

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломного проекту (роботи)
Магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))
на тему: **РН І ОВП МОЛОКА В ПРОЦЕСІ СКИСАННЯ**

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Керівник _____ Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет

Інженерії машин, споруд і технологій

Кафедра

Харчової біотехнології і хімії

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Магістр

Напрямок підготовки

Харчові технології

(шифр і назва)

Спеціальність

181 “Харчові технології”

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

проф. Покотило О.С

«_____»

2019_р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Радчук Ольга Антонівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) на тему: **рН і ОВП молока в процесі скисання**

Керівник проекту (роботи)

Покотило Олег Степанович, д.б.н., професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від

2. Термін подання студентом проекту (роботи) грудень 2019 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Спеціальна, періодична література та нормативна документація з питань досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

= Проаналізувати наукові літературні джерела про значення водневого показника (рН) і окисно-відновного потенціалу (ОВП) або Редокс-потенціалу у харчовій промисловості, особливо в технології виробництва молока і молочних продуктів.

= Дослідити значення рН і ОВП у молоці в процесі його скисання

= Встановити часові залежності значень рН і ОВП у досліджуваних пробах молока при їх зберіганні за різних температурних умов

таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			
Екологія			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи	06.06.19 р. – 06.10.19 р.	
2.	Складання схеми досліджень	07.07.19 р. – 10.07.19 р.	
3.	Опрацювання методики досліджень	10.07.19 р. – 22.08.19 р.	
4.	Виконання експериментальних досліджень (Частина І)	24.08.19 р. – 28.11.19 р.	
5.	Завершення експериментальних досліджень (Частина ІІ)	29.11.19 р. – 12.11.19 р.	
6.	Збір інформації до виконання розділу «Екологія» та «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	13.11.19 р. – 29.11.19 р.	
7.	Закінчення написання розділів	17.11.19 р – 09.12.19 р.	
8.	Подання магістерської роботи до захисту	17.12.19 р	

Студент

(підпис)

Радчук О.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Радчук О.А. Тема: «рН і ОВП молока в процесі скисання». – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології та інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена визначенню змін показників рН і окисно-відновного потенціалу у молоці в процесі його скисання за різних термінів зберігання та температури.

Метою даної роботи є встановлення кореляції між тривалістю зберігання, температурою середовища та показниками рН і ОВП у молоці при його скисанні.

Показник ОВП у молоці сирому через 72 годин зберігання при температурі 5⁰С становив 165 мВ, а при температурі 10⁰С – зменшувався на 98 мВ, при температурі 15⁰С – на 233 мВ, а при температурі зберігання молока сирого 25⁰С – на 466 мВ до показника -306 мВ.

Ключові слова: молоко, рН (водневий показник), ОВП (окисно-відновний потенціал), скисання, зберігання, температура.

ANNOTATION

Radchuk O. Theme: "Change in pH and ORP in the milk on storage". - The manuscript.

Research on obtaining an educational qualification level of a master's degree in specialty 181 "Food technologies and engineering". - Ternopil by Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2019.

Master's qualification work is devoted to determining changes in pH and Redox potential in milk during its boiling under different storage periods and temperatures.

The purpose of this work is to establish a correlation between storage duration, ambient temperature, and pH and pH in milk when boiled.

					Анотація	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

After 72 hours of storage at raw milk at a temperature of 50C it was 165 mV, and at a temperature of 100C it decreased by 98 mW, at a temperature of 150C - by 233 mV, and at a storage temperature of milk of raw 250C - by 466 mV up to -306 mV.

Keywords: milk, pH (hydrogen index), ORP (redox potential), storage, temperature.

					Анотація	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3MICT

Вступ.....	8
Мета і завдання досліджень	12
Розділ 1. Огляд літератури.	13
Значення водневого показника і окисно-відновного потенціалу як показників якості молока і молочних продуктів	13
1.1. Фізико-хімічні властивості молока	13
1.2. Мікробіологічні та біохімічні процеси у молоці	19
1.3. Молочнокисле бродіння. Його види.	20
1.4. Значення водневого показника і показника окисно-відновного потенціалу для молока і молочних продуктів	23
2. Матеріали і методи досліджень	29
2.1. Схема досліджень	29
2.2. Методика визначення водневого показника	30
2.3. Методика визначення окисно-відновного показника	32
3. Результати власних досліджень та їх обговорення	36
3.1. Показники рН і ОВП у молоці і пастеризованому	37
3.2. Вплив температури показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 24 години зберігання	38
3.3. Вплив температури показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 48 години зберігання	41
3.4. Вплив температури показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 72 години зберігання	43
4. Охорона праці	49
4.1. Охорона праці.....	49
5. Екологія	55

					Зміст	Анк.
						5
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

5.1. Групи стічних вод плодоконсервних підприємств та їх характеристика	55
5.2. Екологічна безпека харчових продуктів.....	57
Висновки і пропозиції виробництва	61
Бібліографія	63
Додатки.....	67

					Зміст	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

На сьогодні, вивчаючи показники внутрішнього середовища організму, все більше звертають увагу показники окисно-відновного потенціалу і водневий показник. Вони власне найоб'єктивніше характеризують стан електронного забезпечення на рівні не лише тканин і клітин, на рівні органел у і субмолекулярному рівні. Власне, дефіцит електронів у питній воді, повітрі, продуктах харчування сучасні науковців визнають як одну з вагомих причин погіршення стану здоров'я населення [1]. З іншого боку, внутрішній дефіцит електронів може бути спровокований тим чи іншим патологічним станом. Очевидно, що джерелом або головним шляхом надходження до нашого організму достатньої кількості вільних електронів є питна вода і продукти харчування. І достатня кількість у них негативних іонів водню буде підвищувати біологічну цінність і води, і харчового продукту. Виходячи із значення даного показника для організму, як важливого «інформатора» стану організму, є сподівання, що з часом показник ОВП буде додатково внесений до параметрів найвищої якості і біологічної цінності як питної води, так харчових продуктів, зокрема молочних.

Впродовж останніх двох десятиліть науково-практичний інтерес досліджень харчової сировини і продуктів все більше сконцентрований на стан кислотності та окисно-відновного потенціалу харчових продуктів, зокрема молока і кисломолочних продуктів. Такі дослідження, певним чином, дозволяють опосередковано охарактеризувати і ступінь мікробного забруднення. Адже власне є основними чинниками у зміні ОВП у молоці при скисанні. Молока здавна вважалось і залишається одним із найбільш популярних і доступних продуктів харчування, особливо у жителів сільської місцевості. Проведені наукові дослідження стану рН і ОВП у молоці і молочних продуктах відкривають нове значення молочних продуктів, які можуть служити як функціональні.

					Вступ	Адк.
Змн.	Адк.	№ локум.	Пілпис	Лата		

Разом з тим, дана продукція здатна різний час зберігатися, що очевидно буде впливати на її харчову і біологічну цінність. Знання щодо рівнів рН і ОВП у молоці і молочних продуктах дають наукові підстави для підтвердження їх біологічної і харчової цінності та чітко вказують на перспективи зберігання, особливо в залежності від температури зберігання.

Очевидно, що виходячи із сказаного вище, такі дані будуть мати не лише значне теоретичне наукове значення, а будуть широко використовуватися і впроваджуватися у практику щораз більшого споживання молока і молочних продуктів, як джерел не лише вітамінів і мінералів, а потужного джерела вільних електронів у кисломолочних продуктах. Останні, власне, забезпечуватимуть стабільність чи відновлення внутрішнього середовища організму і підтримуватимуть належним чином здоров'я людини.

Отримані зміни у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу в молоці сирому і пастеризованому дозволять охарактеризувати механізми зміни харчової і біологічної цінності молочних харчових продуктів, особливо при скисанні молока, оцінити опосередковано ступінь мікробного забруднення та спрогнозувати їх якість при подальшому зберіганні.

Для проведення досліджень було запропоновано схему, яка б дозволила встановити відмінності у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу у молоці сирому і пастеризованому, які зберігалися за різних температур.

Метою роботи було встановити закономірності змін у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу в молоці сирому та пастеризованому при їх зберіганні різної температури та встановити кореляційні залежності між ними.

Для виконання поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

- Провести літературний огляд наукової літератури про значення водневого показника (рН) і окисно-відновного потенціалу (ОВП) у

					Вступ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

харчовій і біологічній цінності харчових продуктів, зокрема молока і молочних продуктів для організму людини.

= Дослідити значення рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому при скисанні їх за різної температури.

= Розрахувати часово-температурні кореляції значень рН і ОВП у молоці за умов експерименту.

Об'єкт дослідження – молоко.

Предмет дослідження – водневий показник та показник окисно-водневому потенціалу у молоці сирому і пастеризованому.

Наукова новизна одержаних результатів.

В результаті проведених досліджень встановлено, що рН у свіжому молоці знаходилося в межах +160 - +200 мВ і коливання були обумовлені сезоном, бактеріальним забрудненням та очевидно залежали від етапу лактаційного періоду. В процесі скисання молока встановлено зниження ОВП, максимально до -400 мВ. Такі зміни ОВП молока спричинені активним обміном речовин мікроорганізмів, оскільки їх розвиток супроводжується істотним зниженням вмісту кисню, з одного боку, та синтезом ензимів, які каталізують відновні реакції. Встановлено також, що водневий показник і показник окисно-відновного потенціалу у молоці при скисанні пов'язані і ступінь їх кореляції обумовлений дією білкової системи.

Практичне значення. Рекомендовано враховувати показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому як одних з важливих опосередкованих індикаторів їх якості і мікробіологічної чистоти, а також як для забезпечення організму вільними електронами і відновлення кислотно-лужного балансу.

Особистий внесок. Полягає здійсненні літературно-патентного пошуку з теми магістерської роботи, виконанні фізико-хімічних досліджень та формуванні висновків, написанні роботи та підготовці матеріалів до публікації.

					Вступ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Апробація результатів. Виступ на науково-технічній конференції.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у тезах (Додаток А): Олег Покотило, Ольга Радчук, Володимир Бальковський. рН і ОВП молока в процесі скисання // Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 10-11 жовтня 2019 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 148.

Методи досліджень: біохімічні, органолептичні, статистичні.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, основної частини, висновків та пропозицій виробництву, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 79 сторінках і містить 12 таблиць, 7 рисунків. Перелік посилань містить 40 найменувань.

					Вступ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою роботи було встановити закономірності змін у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу в молоці сирому та пастеризованому при їх зберіганні різної температури та встановити кореляційні залежності між ними.

Для виконання поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

- = Провести літературний огляд наукової літератури про значення водневого показника (рН) і окисно-відновного потенціалу (ОВП) у харчовій і біологічній цінності харчових продуктів, зокрема молока і молочних продуктів для організму людини.
- = Дослідити значення рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому при скисанні їх за різної температури.
- = Розрахувати часово-температурні кореляції значень рН і ОВП у молоці за умов експерименту.

					Мета і завдання роботи	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

ЗНАЧЕННЯ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА (РН) І ОКИСНО-ВІДНОВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ (ОВП) ЯК ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

1.2. Фізико-хімічні властивості молока

Молоко - багатокомпонентна полідисперсна система, в якій усі складові речовини знаходяться у тонкодисперсному стані, що забезпечує молоку рідку консистенцію.

Молоко - поживна рідина, яка виробляється молочними залозами самок ссавців. Природне призначення молока - вигодовування дитинчат (в тому числі і у людини), які ще не здатні перетравлювати іншу їжу. В даний час молоко входить до складу багатьох продуктів, що використовуються людиною, а його виробництво стало великою галуззю промисловості.

З технологічної та економічної точок зору молоко можна розділити на сухий молочний залишок (СМЗ) і воду або сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ), жир і воду. СМЗ - це показник вмісту всіх компонентів молока крім води, що визначає вихід молочних продуктів. Вміст СЗМЗ визначають шляхом висушування навішування молока при 105С. СЗМЗ - показник, що характеризує зміст сухих речовин за винятком жиру. Це більш постійний показник, оскільки найбільш суттєво у молоці схильне вміст жиру. Тому в практиці молочної промисловості при проведенні розрахунків по нормалізації вихідної сировини найчастіше використовують цей показник.

					18-155 ДР			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Радчук О.А.			Огляд літератури	Лит.	Лист	Листів
Перевірив		Покотило О.					12	
Консул.						ТНТУ, ФМТ зр МХ-61		
Зав каф.		Покотило О.						

Зміст СЗМЗ визначають шляхом вирахування з сухого молочного залишку вмісту жиру. Але це дуже трудомісткий процес. Тому на практиці частіше використовують рефрактометр (наприклад RHM-20ATC).

Вміст жиру і щільність визначаються в кожній партії молока, що надходить на підприємство. Використання рефрактометра дозволяє проводити вимірювання набагато швидше і більш точно і при цьому не потрібні спеціальні навички.

Технічний регламент визначає молоко як продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз домашніх тварин, отриманий від одного або декількох тварин в період лактації при одному і більше доїннях, без будь-яких доповнень до цього продукту.

Період лактації - це процес утворення і виділення молока з молочної залози. В середньому у корів він триває 305 днів. У ньому розрізняють 3 стадії:

- Молозивні - близько 7-10 днів після отелення;
- Період отримання нормального молока - 280 днів;
- Період отримання стародійне молока - 7-14 днів перед закінченням лактації.

Молозиво і стародійне молоко вважають аномальним молоком, так як різка зміна фізіологічного стану тварини на початку і в кінці стадії лактації супроводжується утворенням секрету, склад, фізико-хімічні, органолептичні та технологічні властивості якого значно відрізняються від цих же показників нормального молока.

Хімічні властивості молока:

- Кислотність
- Буферність
- Окислювально-відновний потенціал

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Кислотність - показник свіжості молока, один з основних критеріїв оцінки його якості. У молоці визначають титровану і активну кислотність.

Таблиця 1.1.

Окремі фізико-хімічні і біохімічні показники молока, молозива і стародійного молока

Показник	Молоко	Молозиво	Стародійне молоко
Масова частка сухих речовин	12,5 %	↑ 25—30 %	↑ 16—17 %
Масова частка жиру	3,5 %	↑ 5,4 %	↑ 6,7 %
Масова частка білку	3,2 %	↑ 15,2 % (за рахунок сироваткових білків)	↑ 5,3 %
Масова частка лактози	4,8 %	↓ 3,3 %	↓ 3,7 %
Мін. речовини (солі)	0,8 %	1,2 %	0,8 %
Вітаміни	Мікрокількість	↑	
Ферменти	Мікрокількість	↑ ліпаза	↑ ліпаза
Органолептичні показники	Колір — бежевий, смак — чистий, дещо солодкуватий, властивий молоку	Колір — жовто-бурий, Смак — гіркий, солоноватий, густа консистенція	Колір — жовто. Смак — гіркий, густа консистенція
В'язкість	0,0018 Па·с	0,025 Па·с	
Титрована кислотність	15,99—20,99 °Т	53 °Т	14—16 °Т

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Активна кислотність визначається концентрацією вільних іонів водню і виражається водневим показником - негативний логарифм концентрації вільних іонів водню, що знаходяться в розчині, виражається в одиницях рН. Активна кислотність визначається потенціометричним методом на рН-метрі. У нейтральному середовищі $pH = 7$. У свіжому молоці $pH = 6,68$, тобто молоко має слабокисле середовище середу.

Молоко має слабо кисле середовище, так як в ньому присутні солі (фосфорнокислі і лимоннокислі), білки і вуглекислий газ.

Титрована кислотність вимірюється в градусах Тернера ($^{\circ}T$). Відповідно до ГОСТ 3624 титрована кислотність показує кількість кубічних сантиметрів децинормального (0,1 N) розчину лугу, що пішли на нейтралізацію 100 см³ молока або 100 г продукту з подвійним об'ємом дистильованої води в присутності індикатора фенолфталеїну. Момент закінчення титрування - це поява слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини. Титрована кислотність Свіжовидоєного молока = 16-18 $^{\circ}T$, допустиме значення для нормального молока 15,99-20,99 $^{\circ}T$.

У західних країнах використовують інші одиниці виміру титрованої кислотності:

- ▬ Градуси Соксклета-Хенкеля ($^{\circ}SH$) - Німеччина, Чехія, Польща, Словаччина. При визначенні цієї кислотності використовують луг 0,25N;
- ▬ Градуси Дорніка ($^{\circ}D$) - Голландія, використовують луг 0,09N.
- ▬ У відсотках молочної кислоти (% молочної кислоти) - США, Куба.

$$1^{\circ}SH = 2,25^{\circ}D = 2,5^{\circ}T = 0,0225\% \text{ молочної кислоти}$$

Буферні системи мають здатність підтримувати постійний рН середовища при додаванні кислот і лугів. Вони складаються з слабкої кислоти і її солі, утвореної сильною основою, або з суміші двох кислих солей слабкої кислоти.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Піппис	Лата		

Чим вище в молоці буферних властивостей, тим більше буде потрібно кислоти або лугу для зміни його рН.

Кількість кислоти, яке необхідно додати до 100 см³ молока, щоб змінити його рН на одиницю, називається буферної ємністю молока.

Окислювально-відновний потенціал (ОВП)- це здатність складових речовин молока приєднувати або втрачати електрони. Молоко містить хімічні сполуки, здатні легко окислюватися і відновлюватися: вітамін С, вітамін Е, вітамін В, амінокислоту цистеїн, кисень, ферменти. Окислювально-відновний потенціал молока позначається Е і дорівнює 0,25 ÷ 0,35 В. Е визначають потенціометричним методом.

Фактори, що впливають на зміну Е:

- _ Нагрівання молока зменшує Е;
- _ Наявність металів різко підвищує Е%;
- _ Наявність мікроорганізмів підвищує Е.

Окислювально-відновний потенціал молока служить непрямим методом визначення бактеріальної обсіменіння молока.

Фізичні властивості молока:

- _ Щільність
- _ В'язкість
- _ Поверхневий натяг
- _ Осмотичний тиск і t замерзання
- _ Електропровідність

Щільність - маса молока при t = 20 °С, укладена в одиниці об'єму. Щільність є одним з найважливіших показників натуральності молока.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Піппіс	Лата		

Вимірюється в г/см^3 , кг/м^3 і в градусах ареометра ($^{\circ}\text{А}$) - умовна одиниця, яка відповідає сотим і тисячним часткам щільності, вираженої в г/см^3 і кг/м^3 .

Щільність натурального молока не повинна бути нижче $1,027 \text{ г/см}^3 = 1027 \text{ кг/м}^3 = 27^{\circ}\text{А}$. Щільність сирого молока не повинна бути менше 28°А , для сортового не менше 27°А . Якщо щільність нижче 27°А , то можна припустити, що молоко розбавлене водою: додавання до молока 10% води знижує щільність на 3°А .

Щільність молока є функцією його складу, тобто залежить від вмісту жиру. Щільність знежиреного молока вище, ніж середня, щільність вершків нижче, ніж середня щільність молока. Основний метод визначення щільності - ареометричний.

В'язкість - властивість рідини чинити опір при переміщенні однієї частини щодо іншої. В'язкість вимірюють в Па с, в середньому при $t = 20^{\circ}\text{C}$ в'язкість дорівнює $0,0018 \text{ Па с}$. В'язкість залежить від масової частки сухих речовин, а найбільший вплив роблять білки, жири, а також їх агрегатні стани.

Основні фактори, що впливають на в'язкість молока:

Масова частка жиру і ступінь його диспергування: чим більше жиру і менше розміри жирових кульок, тим довша в'язкості. В'язкість гомогенізованого молока вище, ніж негомогенізованого, так як збільшується сумарна поверхня жирової фази.

Масова частка сухих речовин у молоці: чим їх більше, тим в'язкість молока більше.

Температурна обробка: підвищення температури молока до 55°C призводить до зниження в'язкості за рахунок більш рівномірного розподілу складових речовин молока і розплавлення важкорозщеплюваних

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ док.	Піппіс	Лата		

триацилгліцеролів, що входять до складу молочного жиру. Подальше підвищення температури призводить до збільшення в'язкості, так як відбувається денатурація сироваткових білків і осадження їх на міцелах казеїну.

Агрегатний стан казеїну: він може направлено змінюватися при технологічній обробці молока в процесі приготування деяких кисломолочних продуктів (сир, кефір), в'язкість при цьому збільшується.

В'язкість визначається на віскозиметрах Оствальда, Гепплера і ротаційному.

Поверхневий натяг виражається силою, що діє на одиницю довжини кордону розділу двох фаз повітря - молоко. Поверхневий натяг вимірюється в Н / м і становить для води 0,0727 Н/м, для молока 0,05 Н/м. Більш низький поверхневий натяг молока пояснюється наявністю в ньому поверхнево активних речовин (ПАР) у вигляді білків плазми молока, оболонок жирових кульок, фосфоліпідів і жирних кислот.

1.2. Мікробіологічні та біохімічні процеси у молоці

Молоко – це унікальний харчовий продукт, який залежно від умов зберігання здатний суттєво змінювати фізико-хімічні показники, біологічну і харчову якість через комплекс мікробіологічних і біохімічних процесів. Мікробіологічний фактор є одним із домінуючих в цьому впливі, адже молоко - це сприятливе середовище для існування та розмноження різноманітної кількості мікроорганізмів, грибків. Останні в свою чергу змінюватимуть вектор біохімічних процесів. Власне розмноження мікроорганізмів у молоці через продукцію ферментів і утворення проміжних і кінцевих продуктів метаболізму змінює властивості молока.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дата		

Відомо, група мікроорганізмів молока, які утворюють колонії на МПА при 30°C, а це представники роду стрептококів, мікрококів, стафілококів та бактерій групи кишкової палички продукують в основному ферменти, які розщеплюють вуглеводи – тобто, гліколітичного спрямування. При цьому нижня температурна межа активної продукції ферментів для даної групи мікроорганізмів доходить до 10°C. Нижча температура, в межах 4-6°C сприяє біохімічній активності психротрофної групи мікрофлори молока [3]. Дана група мікроорганізмів вже здатна синтезувати в основному ліполітичні та протеолітичні ферменти. В результаті діяльності психротрофної групи мікрофлори молока утворюються вільні жирні кислоти, протеозопептонні фракції, які призводять до негативних змін у молоці [2, 5].

1.3. Молочнокисле бродіння. Його види.

Відомо, що свіжовидоєне молоко з часом скисає, навіть якщо його не чіпати, оскільки присутні в ньому лактобацили перетворюють молочний цукор на молочну кислоту. Принаймні, на сучасних молочних фермах молоко відразу ж після доїння неодмінно охолоджують до 5°C, щоб перешкодити зростанню молочнокислих бактерій і забезпечити продукту тривале збереження. Ця компромісна міра необхідна перед розподілом молока для його подальшої обробки. Різде охолодження змінює чутливість молока настільки, що природний процес скисання протікає повільніше, правда змінюючи дещо смак. Очевидно, скисання – це, певною мірою, процес розкладання, деструкції, і настає в результаті згортання і появи м'яких пластівців - видозміни молочного білка.

Розрізняють гомоферментативне і гетероферментативне молочнокисле бродіння, в залежності від продуктів що виділяються, крім молочної кислоти та їх відсоткового співвідношення.

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ док.м.	Піппис	Лата		

Відмінність також полягає й у різних шляхах одержання пірувату при деградації вуглеводів гомо-і гетероферментативними молочнокислими бактеріями.

Гомоферментативне молочнокисле бродіння. При гомоферментативному молочнокислому бродінні вуглевод спочатку окиснюється до пірувату, по гліколітичному шляху, потім піруват відновлюється до молочної кислоти НАДН+ Н (утворився на стадії гліколізу при дегідруванні гліцеральдегід-3-фосфата) за допомогою лактатдегідрогенази. Від стереоспецифічності лактатдегідрогенази та наявності лактатрацемази залежить, який енантіомер молочної кислоти буде превалювати в продуктах: L-, D-молочна кислота або ж DL-рацемат. Продуктом гомоферментативного молочнокислого бродіння є молочна кислота, яка становить не менше 90% всіх продуктів бродіння. Приклади гомоферментативних молочнокислих бактерій: *Lactobacillus casei*, *L. acidophilus*, *Streptococcus lactis*.

Гетероферментативне молочнокисле бродіння. На відміну від гомоферментативного бродіння, деградація глюкози йде за пентозофосфатним шляхом і гліцеральдегід-3-фосфат, що утворюється з ксилулозо-5-фосфату окиснюється до молочної кислоти, а ацетилфосфат відновлюється до етанолу (деякі гетероферментативні молочнокислі бактерії окиснюють отриманий етанол частково або повністю до ацетату).

Таким чином, при гетероферментативному молочнокислому бродінні утворюється більше продуктів: молочна кислота, оцтова кислота, етанол, двоокис вуглецю. приклади гетероферментативних молочнокислих бактерій: *L. fermentum*, *L. brevis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Oenococcus oeni*.

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ док-м.	Піппис	Лата		

Значення молочнокислого бродіння для людини. Молочнокисле бродіння використовується для консервації продуктів харчування (за рахунок інгібування росту мікроорганізмів молочною кислотою і зниження рН) з метою тривалого збереження (приклад — квашення овочів, сировопчення), приготуванні кисломолочних продуктів (кефіру, ряжанки, йогурту, сметани), силосуванні рослинної маси, а також біотехнологічного способу виробництва молочної кислоти.

Найважливіші представники типових молочнокислих бактерій і їх використання:

- Молочнокислий стрептокок - завжди присутні в молоці і викликають його скисання;
- Вершкова паличка - використовують при виробництві сметани і масла;
- Болгарська паличка - використовують при виробництві йогуртів і кумису;
- Ацидофільна паличка - продукує антибіотичні речовини. Використовують для виробництва ацидофільних кисломолочних продуктів, біопрепаратів для лікування і профілактики шлунково-кишкових захворювань людини і тварин.
- Сирна паличка - використовується при виробництві сирів;
- Дельбрюковська паличка - використовують для отримання молочної кислоти з цукру, а також при випічці житнього хліба;
- Молочнокисла паличка - основний збудник бродіння при квашенні овочів і фруктів, а також при силосуванні кормів.

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ доквм.	Піппис	Лата		

Найважливіші представники нетипових молочнокислих бактерій і їх використання:

1. Ароматоутворюючі молочнокислі стрептококи - зраджують особливий аромат вершкового масла;

2. Лейконостоки - використовуються в комбінованих заквасках з метою ароматизації продукту. Деякі види Лейконостоків є активними слизоутворювачами і викликають псування продуктів (молока, вина, пива і безалкогольних напоїв).

1.4. Значення водневого показника і показника окисно-відновного потенціалу для молока і молочних продуктів

У всіх біологічних системах окиснювально-відновні процеси мають суттєве значення, оскільки лежать в основі оновлення структур у живих організмів. Активність електронів є одним з найвагоміших факторів регулювання параметрів окиснювально-відновних реакцій, які проходять у певному рідинному середовищі. Інша назва – окиснювально-відновний потенціал цього середовища (ОВП або Redox-потенціал) і позначається E_h) [5; 6]. Окиснювально-відновні реакції можна характеризувати як процеси, які пов'язані з переходом електронів від одних атомів до інших. Відомо, що сутність окиснення речовини полягає у втраті нею електронів, а відновлення – у приєднанні електронів речовиною. Процеси окиснення і відновлення здійснюються одночасно – оскільки окиснення однієї речовини призводить до відновлення іншої. Тому, показник ОВП залежить від співвідношення в системі як окиснених, так і відновних форм. Отже, високе значення E_h свідчитиме про окиснювальні властивості системи, а низьке – про відновні.

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ док.ум.	Піппис	Лата		

При цьому від'ємні значення відповідають відновному потенціалу, а позитивні – окиснювальному. Прикладом цього може бути так звана жива та мертва вода (до речі, вода з від'ємним ОВП отримала визнання як один із кращих антиоксидантів) – ОВП питної води перебуває в межах від +200 до +300 мВ. Слід відмітити, що Eh внутрішнього середовища організму людини в онтогенезі знаходиться у нормі в межах від мінус 50 до мінус 150 мВ. Це означає, що внутрішнє середовище людського організму знаходиться у постійному відновленому стані [6]. Eh – показник, за допомогою якого можна порівнювати між собою речовини щодо їхньої дії як відновників або окиснювачів, залежить від виду та концентрації речовин, приймаючих участь у реакції, від їх температури та інших факторів. Величина Eh у значній мірі корелює з показником рН. При зниженні рН посилюються відновні властивості системи.

Набувають актуальності роботи, в яких досліджується ОВП для визначення технологічних параметрів біологічних систем. Відомо, що ОВП - показник активності електронів і впливає переважно на функціональні властивості електроактивних компонентів біологічних систем. В окремих роботах виявлено взаємозв'язок між значенням ОВП і органічними властивостями горілчаних сортів, які отриманих при різних температурах вхідних компонентів [7]. Для оцінки антиокиснювальних властивостей кисломолочних напоїв [8] використано метод, який полягає у виявленні різниці ОВП у неактивних неорганічних розчинах і складних біохімічних середовищах, що дало можливість визначити значення ОВП як низьке, середнє або високе та зробити висновок, що позитивне значення ОВП у межах 161.9–235.1 мВ свідчить про наявність антиокиснювальних властивостей в кисломолочних напоях.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Піппис	Лата		

За літературними даними [3; 9] значення E_h для свіжого нормального молока перебуває в межах +250 ... +350 мВ, деякі автори наводять інші величини, а саме: +200 ... +300 мВ. У формуванні ОВП молока беруть участь різні окиснювально-відновні системи: аскорбінова кислота $\leftarrow \rightarrow$ дегідроаскорбінова кислота, цистеїн $\leftarrow \rightarrow$ цистин, молочна кислота $\leftarrow \rightarrow$ піровиноградна кислота, а також розчинений кисень, лактофлавін, сульфгідрильні групи сироваткових білків, що мають відновну дію, продукти життєдіяльності мікроорганізмів та інші речовини. Встановлено, що постійної часової рівноваги окиснювально-відновної системи у молоці не зафіксовано. При збільшенні вмісту кислотоутворювачів у молоці швидко знижується ОВП. Встановлено, що термічна обробка молока призводить до зменшення вмісту летких речовин, руйнування аскорбінової кислоти, що загалом призводить до зниження E_h . Дезодорація молока також істотно знижує показник ОВП. Необхідно враховувати, що в сьогоденні умовах несприятливого впливу стану довкілля підвищення ОВП молока проходить через забруднення металами – міддю, залізом та іншими. Разом із тим, із процесами окиснення молока пов'язані такі вади молока, а також вершків і вершкового масла, як салистий, олеїновий, металевий присмаки. Встановлено, що основні складові молока – жир, білок, лактоза – на величину E_h достовірно не впливають [3; 5; 9]. При сквашуванні молока на виробництві кисломолочних напоїв зростає вміст речовин у відновних формах за рахунок бактеріальних заквасок, яким власне і притаманні відновні властивості. Таким чином, у виробництві молочних продуктів окиснювально-відновні процеси мають істотне значення [3; 9]. Знаючи вибіркову чутливість мікроорганізмів до ОВП, можна змінювати E_h середовища і впливати на інтенсивність розвитку мікроорганізмів і направленість біохімічних процесів, що викликаються ними.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Піппис	Лата		

Визначення E_h має прогнозоване експертне значення для здійснення контролю за розвитком мікрофлори молока. В кінцевому це дасть змогу прогнозувати терміни зберігання продуктів.

Під час сквашування молока при виробництві кисломолочних напоїв підвищується кількість речовин у відновних формах за рахунок бактеріальних заквасок, яким притаманні відновні властивості.

Відомо, що молочнокислі бактерії ростуть в анаеробних умовах, здійснюючи зброджування цукру (глюкоза) з утворенням переважно молочної [1] та інших органічних кислот. При цьому відбувається закислення середовища, змінюється протонрухома сила $D_{CN} + [2, 3]$, що обумовлено падінням рН середовища, зміною протонної проникності або активності транспортних і ферментних систем клітинної мембрани.

У той же час відомо, що для зростання бактерій в анаеробних умовах більш сприятливий нейтральний рН і більш відновлене середовище [4-10]. При зниженні рН, мабуть, відбувається падіння окислювально-відновного потенціалу (ОВП) у молочнокислих бактерій. Показано, що зміна ОВП в суспензії бактерій відображає процеси на поверхні клітин [11]. Передбачається, що значення ОВП може визначати шляхи перенесення електронів і транспорт H^+ через мембрани бактерій, генерацію ДЦ + та інші процеси [9]. Наприклад, від окисленого або відновленого стану тіолових груп білків, що визначається ОВП, може залежати активність деяких транспортних систем і мембранозв'язаних ферментів [9, 10].

На *Escherichia coli* та інших бактеріях, що ростуть в анаеробних умовах, була виявлена роль ОВП, різних окислювачів і відновників при їх зростанні [4, 7-10, 12]. Дія цих сполук пов'язана або зі зміною величини ОВП, особливо в разі непроникаючих речовин, таких, як, наприклад, ферриціаніду, або з їх безпосередньою взаємодією з поверхнею клітини і подальшим впливом на внутрішньоклітинні процеси.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Піппис	Лата		

Вивчення змін рН і ОВП в різних умовах, а також ефектів окислювачів і відновників на показники росту молочнокислих бактерій і пов'язані з перенесенням H^+ процеси, можуть мати важливе значення в механізмах регуляції росту, в оцінці функціональних процесів в кишечнику тварин і людини, застосуванні цих бактерій в технологічних цілях.

При вирощуванні *Lactobacillus salivarius* 1588 і 3823, а також *L. acidophilus* 101E і *Lactococcus lactis* 3690 в анаеробних умовах в середовищі з глюкозою спостерігали зменшення рН і падіння окислювально-відновного потенціалу. Ці параметри і протонна провідність мембрани бактерій (Ch) змінювалися в середовищах з різним рН. Окислювач ферриціаніду і відновник DL-дитіотреїтол впливали на показники росту бактерій і величину СН, а також змінювали виведення H^+ з клітин і поглинання K^+ клітинами в експериментальних умовах. Пропонується використання окислювачів і відновників для регуляції росту і сполученого з перенесенням H^+ транспорту іонів у молочнокислих бактерій.

Виявлено, що посилення відновних властивостей молока, тобто зниження ОВП, викликає теплова обробка та її спосіб [10]. Результати досліджень довели, що при зберіганні в сирому молоці E_h змінюється інтенсивніше порівняно з пастеризованим молоком (таблиця). Це пояснюється особливостями складу мікрофлори [4; 5; 10] та підтверджує високу чутливість цього показника до забруднення молока мікроорганізмами. Найбільші зміни ОВП молока обумовлено активним обміном речовин мікроорганізмів, їх розвиток супроводжується зниженням вмісту кисню та утворенням ферментів, що каталізують відновні реакції, які викликають різке зниження E_h . Дослідження підтвердили, що потенціалзнижувальна дія різних видів мікроорганізмів неоднакова.

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ док.м.	Піліпис	Дата		

Значний вплив на ОВП мають ентерококи групи Coli, Str. lactis, Str. cremoris; помірний – стафілококи, молочнокислі палички, Str. thermophilus, Bac. mesentericus; слабкий – Chromobacter, Achromobacter, Pseudomonas, Bac. mycoides. Молочнокислі бактерії при розвитку в молоці знижують значення ОВП до мінус 60 ... мінус 120 мВ. Розвиток у сирому молоці мікроорганізмів E. coli, стафілококів викликає особливо різке зниження ОВП (див. таблицю). Відомо, що безпечність молочних продуктів в значній мірі залежить від вмісту бактерій окремих груп кишкової палички, які здатні розмножуватися при температурі 5–6°C [5; 11].

За результатами досліджень виявлено, що молоко з низьким значенням Eh після охолодження швидко втрачало термостійкість, а після пастеризації не підлягало тривалому зберігання і навіть не витримувало рекомендовані терміни. Крім того, доведено, що існує кореляційна залежність між термостабільністю молока, тривалістю зберігання молочних продуктів і значенням Eh молока [10]. Максимальне значення Eh пастеризованого молока становило +150 ... +180 мВ, але швидко знижувалося. Це пояснюється тим, що на виході з пастеризаційної установки в продукті міститься розчинний кисень, концентрація якого при контакті з повітрям знижується. Під час зберігання готового питного молока незалежно від способу теплової обробки зміни показника ОВП більш суттєві порівняно зі змінами титрованої або активної кислотності готового продукту. Зміни рН на 0.03–0.20 сирого та пастеризованого молока викликало зміни Eh на 50 мВ і більше. Це пояснюється впливом буферних властивостей молока на значення рН.

					Огляд літератури	Анк.
Змн.	Анк.	№ докum.	Піппис	Лата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Схема досліджень



					18-155 ДР				
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата	Матеріал і методи дослідження	Лит.	Лист	Листів	
Розроб.		Радчук О.А.							
Перевірив		Покотило					72		
Консул.						ТНТУ, ФМТ гр МЛ-61			
Зав каф.		Покотило О							

Експериментальна частина робота виконана в лабораторії кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Проби свіжонадоєного молока відбирали безпосередньо після доїння корів в господарстві «Україна» з дотриманням асептики в стерильні колби і зразу ж охолоджували до температури 5 °С; 10 °С, 15°С та 25°С. Таким чином отримували три серії проб. Необхідна температура у досліджуваних пробах встановлювалася впродовж двох годин. У досліджуваних пробах молока також визначали мікробне число при 37 °С, інкубація протягом 48 годин (перша температурна група мікрофлори молока); при 30 °С, інкубація 72 години (друга температурна група); при 6,5 °С, інкубація 10 діб (психротрофи). Титровану кислотність визначали за ГОСТ 3624-67. Окисно-відновний потенціал (ОВП) виміряли за допомогою іономіра ЭВ-74, платиновим електродом відносно хлорсрібного електроду порівняння. рН визначали потенціометричним методом у відповідності з ГОСТ 26188-84. Для визначення активної кислотності в роботі використовували прилад – іонометр універсальний ЗВ-74.

Визначали як змінюється водневий показник і окисно-відновний потенціал у молоці сирому і пастеризованому при різних температурних умовах в трьох серіях досліджуваних проб.

2.2. Методика визначення водневого показника

Експериментальні дослідження виконувалися у лабораторії кафедри харчової біотехнології та хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

рН визначали потенціометричним методом у відповідності з ГОСТ 26188-84. Для визначення активної кислотності в роботі використовували

прилад – іонометр універсальний ЗВ-74					Анк.
Змн.	Анк.	№ локум.	Пілпис	Лата	

Матеріал та методи дослідження

Значення рН визначають як від'ємний логарифм концентрації іонів водню. Концентрацію водневих іонів можна визначити методом потенціометра (арбітражним) і за допомогою універсальних індикаторних папірців (технічний метод).

Потенціометричний метод визначення рН заснований на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами, зануреними в досліджуваний розчин. Один з електродів з постійним і відомим потенціалом є електродом порівняння для другого електроду, потенціал якого залежить від рН досліджуваного розчину. При зануренні електроду в розчин на межі електрод - розчин виникає електричний потенціал, тому що іони електроду переходять в розчин. При цьому електрод заряджається позитивно, а прошарок розчину на межі - від'ємно. Потенціали, які виникають на межі, функціонально пов'язані з активною концентрацією іонів водню. На практиці можна виміряти тільки різницю потенціалів. Тому прилад для вимірювання рН складається з двох напівелементів або електродів: потенціал одного з них прямо або опосередковано залежить від концентрації іонів, які визначають, – він має назву індикаторний електрод і другий, відносно якого вимірюється потенціал індикаторного електроду - має назву електрод порівняння.

Перед проведенням випробувань перевіряють точність приладу по будь-якому буферному розчину з відомим значенням рН. Налаштування за ними приладу детально подається в паспорті на рН-метр. У ємність наливають буферний розчин і в нього занурюють електроди так, щоб кінці електродів цілком знаходилися в розчині. Якщо прилад настроєний правильно, то стрілка шкали повинна показувати значення рН використаного буферного розчину.

При перевірці точності рН-метра рекомендується застосовувати буферний розчин з рН близьким до рН досліджуваного розчину. Потім буферний розчин виливають і кінці електродів ретельно промивають дистильованою водою.

					Матеріал та методи дослідження	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дата		

Після перевірки за буферним розчином в судину приладу наливають досліджуваний розчин, поміщають в нього кінці електродів, приєднують прилад і відлічують свідчення за шкалою рН-метру, шкала якого проградуєвана в одиницях рН. Вимірювання рН повторюють 2-3 рази, кожного разу виймаючи електроди з розчину і при вимірюванні знову занурюють їх в розчин.

Значення рН виражають як середнє арифметичне двох-трьох визначень. Точність вимірювань складає $\pm 0,05$ одиниць рН.

Було визначено рН молока сирого і пастеризованого лабораторним рН-метром. Оскільки, він дозволяє виміряти рН у широкому діапазоні. рН-метр є зручним у використанні та дає більш точні результати у порівнянні з індикаторними папірцями.

Перед початком роботи рН-метр перевірили на точність по буферному розчину з відомим рН. В нашому випадку це дистильована вода (рН 5,4-6,6).

Після цього, брали пробу молока сирого або пастеризованого в кількості 100мл і занурювали два електроди і записували значення рН.

Після кожного вимірювання електроди рН-метра промивали дистильованою водою аби визначити рН наступних дослідних зразків.

Потім робили визначення через 24, 48 і 72 години при температурі молока 5°C, 10°C, 15°C та 25°C.

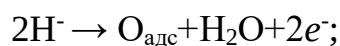
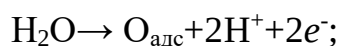
2.3. Методика визначення окисно-відновного показника

Окисно-відновний потенціал вимірюють потенціометрично з платиновим індикаторним електродом та стандартним хлоросрібним електродом порівняння. Платиновий електрод при зануренні в розчин, в якому містяться окисно-відновні системи, набуває певного потенціалу.

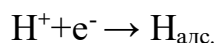
					Матеріал та методи дослідження	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Швидкість устанавлення потенціалу залежить від низки чинників, головним з яких є окисно-відновна ємність середовища, що визначається концентраціями окиснених і відновлених форм елементів зі змінними ступенями окислення. Процес устанавлення потенціалу полягає в тому, що індикаторний платиновий електрод набуває певного заряду через окисники або відновники розчину. Залежно від E_h середовища електрод заряджається позитивно або негативно, тобто набуває позитивного чи негативного потенціалу. При цьому відбувається адсорбція певної кількості атомів атмосферного кисню або водню, які виділяються на електроді внаслідок електрохімічного розрядження води чи іонів OH^- і H^+ :

- за позитивного заряду електроду:



- за негативного:



Отже, існує залежність між потенціалом електроду та адсорбцією на його поверхні атомарних кисню О і водню Н. Платиновий електрод, будучи окисно-відновним, водночас виявляє властивості газового (кисневого або водневого) електрода.

Окисно-відновний потенціал розчину пов'язаний із рН, оскільки в складних природних окисно-відновних системах з оксо- та гідроксоіонами в електродній реакції беруть участь іони водню. Тому вимірювання E_h має супроводжуватись вимірюванням рН.

При визначенні E_h води з великою окисно-відновною ємністю, зумовленою наявністю значної кількості окисників і відновників, потенціал платинового електроду встановлюється швидко. Однак за зменшення ємності окисно-відновної системи розчину потенціали різних індикаторних електродів устанавлюються з різними швидкостями.

					Матеріал та методи дослідження	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Піппис	Лата		

Це пов'язано з тим, що кожен електрод має свою власну ємність, яка залежить від його розміру, форми, матеріалу, чистоти поверхні та від кількості сорбованих на ньому речовин. Тому для отримання надійних результатів потрібно, щоб окисно-відновна ємність електроду була значно меншою за ємність розчину. Цій вимозі відповідають тонкошарові платинові електроди.

На електродну функцію електродів шкідливо впливає велика кількість завислих речовин, детергентів та нафтопродуктів. Вимірюванню E_h заважають іони Mn^{2+} за їх концентрації понад $0,02 \text{ мг/дм}^3$, оскільки на поверхні платинового електроду відкладається осад $MnO(OH)_2$. Тому електрод треба регулярно полірувати пастою з Al_2O_3 . При вимірюванні E_h вод з великим вмістом розчиненого кисню після вимірювання електрод потрібно промити розчином сульфату натрію для десорбції кисню. Електроди очищають також органічними розчинниками (етанолом, ефірами та ін.), розчинами HCl і $NaOH$.

Окисно-відновний потенціал вимірюють за допомогою рН-метра за шкалою «мілівольти» (mV) з використанням платинового індикаторного електроду та хлоросрібного електроду порівняння.

Вимірювання проводять у проточній комірці, яка запобігає контакту досліджуваної води з киснем повітря. Проточну комірку наповнюють пробой води безпосередньо з водного джерела і пропускають крізь неї воду впродовж 5 хв. Після цього потік води перекривають і вимірюють потенціал. Через 10 і 20 хв потенціал вимірюють ще двічі. Отримані значення не повинні різнитися більше, ніж на 3-5 мВ. Якщо різниця перевищує 5 мВ, то вимірювання потенціалу продовжують з інтервалом 10 хв до встановлення його сталого значення [30].

Колориметричний метод заснований на використанні барвників – редокс-індикаторів. У таких барвників хромоформні (хромогенні) групи, що визначають колір барвника, оборотно відновлюються до безбарвної форми барвника (лейкоформи).

					Матеріал та методи дослідження	Адк.
Змн.	Адк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

У мікробіології для вимірювання ОВП широко застосовується резазурин, феносафранін, нейтральний червоний, метиленовий синій. Кожен із барвників має певний потенціал утворення лейко форми [30].

Окисно-відновний потенціал молока сирого і пастеризованого визначали за допомогою ОВП-метр ORP-200.

Відбрили по 100мл молока сирого або пастеризованого в кожній серії досліджень для визначення окисно-відновного потенціалу. Після чого, прилад промивали дистильованою водою і просушували. Далі відібрану частину зразків молока сирого і пастеризованого залишали у лабораторії для вимірювання ОВП, а іншу - основну - переносили в у відповідні температурні режими для продовження експерименту. Повторні вимірювання в наступних проводили через 24 год, 48 год і 72 год після зберігання за температури 5⁰С, 10⁰С, 15⁰С та 25⁰С.

За результат брали середнє арифметичне визначення трьох вимірювань молока сирого або пастеризованого кожної серії.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Експериментальне дослідження охоплювало одночасне вимірювання показника рН і ОВП у досліджуваних пробах молока сирого або пастеризованого в кожному експериментально визначеному часовому параметрі, що свідчить про чистоту експерименту та в подальшому дає можливість провести об'єктивну кореляцію отриманих нами даних.

Усі дослідження проводилися у 4 серії.

У першій серії вимірювання показників рН і ОВП проводили відразу після відбору сирого молока і після його пастеризації і охолодження до температури 25⁰С.

В подальшому молоко сире і пастеризоване були розділені і введені в експеримент у чотири аналогічні температурні режими при 5⁰С, 10⁰С, 15⁰С та 25⁰С. Таким чином, нами було отримано 4 проби молока сирого і 4 проби молока пастеризованого, загалом 8 проб.

У другій серії досліджень вимірювали значення рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому вже через 24 годин зберігання за різних температур: при 5⁰С, 10⁰С, 15⁰С та 25⁰С.

У третій серії досліджень вимірювали значення рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому вже через 48 годин зберігання за різних температур: при 5⁰С, 10⁰С, 15⁰С та 25⁰С.

					18-155 ДР			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Радчук О.А.			Власні дослідження	Лит.	Лист	Листів
Перевірив		Покотило					72	
Консул.						ТНТУ, ФМТ гр МЛ-61		
Зав каф.		Покотило.О.						

У четвертій серії досліджень вимірювали значення рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому вже через 72 годин зберігання за різних температур: при 5⁰С, 10⁰С, 15⁰С та 25⁰С.

3.1. Показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому

Результати першої серії досліджень значення рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому представлені у таблиці 3.1. З представлених даних видно, що молоко сире свіжовидоїде мало слабо кислу реакцію рН із показником 6,72, що наближувався до нейтрального. При цьому показник ОВП становив 185 мВт. Даний показник ОВП є характерним для більшості вод як мінеральних, так і столових у щоденному вживанні пересічного українця. Щодо характеристик молока – це добрий показник з позиції мікробіологічної чистоти. Після термічної обробки сирого молока, а саме шляхом пастеризації, нами було проведено визначення показників рН і ОВП вже у пастеризованому молоці після його охолодження до температури 25⁰С. Отримані результати також наведені у таблиці 3.1. З наведених у цій таблиці даних видно, показник рН у досліджуваному молоці першої серії становив 7,05 і був достовірно, проте незначно вищим від сирого непастеризованого молока. Отримані результати свідчать про позитивний вплив пастеризації на фізико-хімічний стан і мікробіологічну чистоту, що узгоджується із рядом авторів.

Таблиця 3.1.

Показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому в першій серії експерименту

Молоко	рН	ОВП, мВ
Сире	6,72±0,02	185±6
Пастеризоване	7,05±0,01	194±5

					Результати власних досліджень	Адк.
Змн.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Щодо показника ОВП, то в даній серії досліду зафіксували незначне і недостовірно вище значення окисно-відновного потенціалу в молоці пастеризованому, порівняно із молоком сирим.

В наступних серіях дослідженнях було реалізовано завдання щодо визначення показників рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому, які зберігалися впродовж 24, 48 і 72 години при різних температурних режимах. Отримані результати представлені у таблицях 3.2-3.7.

3.2. Вплив температури показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 24 години зберігання

Як видно з даних наведених у таблиці 3.2, показник рН у молоці сирому при зберіганні його через 24 години змінювався і істотно залежав від температури зберігання молока сирого. В цілому можна стверджувати про зниження рН, тобто зміщення у кислу сторону при підвищенні температури зберігання. При зберіганні молока питного 24 години при температурі 5⁰С показник його рН становив 6,70 і фактично з урахуванням похибки не відрізнявся від молока сирого в першій серії дослідів. Достовірне зменшення показника рН у молоці сирому зафіксовано при його зберіганні впродовж 24 годин за температури 15⁰С (6,63), порівняно із зберіганням при температурі 5⁰С. Найбільші зміни у показнику рН зафіксовано у молоці сирому через 24 години його зберігання при температурі 25⁰С (6,53) і різниця між показником рН у молоці сирому, що зберігалася 24 години при 5⁰С і 25⁰С становила 0,17 або 2,6%.

Показник ОВП у молоці сирому в другій серії експерименту, тобто через 24 години зберігання за різних температурних режимів, також залежав від температури молока і зафіксовані зміни були більшими, ніж у показнику рН.

					Результати власних досліджень	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Пілпис	Дата		

Так, показник рН у молоці сирому через 24 години зберігання при температурі 10⁰С зменшувався на 10 мВт (P<0,5), порівняно із показником ОВП у молоці сирому через 24 години його зберігання за температури 5 ⁰С.

Показник рН у молоці сирому через 24 години при температурі зберігання 15⁰С зменшувався на 63 мВ (P<0,05), при зберіганні за температури 25⁰С – на 91 мВ або 50% (P<0,05), порівняно із показником ОВП у молоці сирому через 24 години його зберігання за температури 5 ⁰С.

Таблиця 3.2.

Показники рН і ОВП у молоці сирому в другій серії експерименту через 24 години зберігання за різних температурних режимів

Температура молока	рН	ОВП, мВт
5 ⁰ С	6,70±0,02	180±6
10 ⁰ С	6,68±0,02	170±5
15 ⁰ С	6,63±0,01	117±4
25 ⁰ С	6,53±0,02	91±5

Таким чином, отримані результати другої серії досліджень свідчать, що зберігання молока сирого залежить від температури зберігання і при температурі зберігання 5⁰С зміни показників рН і ОВП через 24 години є незначними, а при зберіганні при температурі 25⁰С суттєвими, особливо ОВП.

З наведених у таблиці 3.3 даних видно, що у молоці пастеризованому в другій серії експерименту через 24 години зберігання за різних температурних режимів показники рН і ОВП змінювалися аналогічно, як і для молока сирого, проте інтенсивність змін була нижчою.

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Дата		

Отримані результати можна пояснити зменшенням кількості мікрофлори у пастеризованому молоці, порівняно із молоком сирим, що істотно впливає на характер біохімічних процесів при зберіганні.

Щодо температурного впливу на зберігання молока пастеризованого, то згідно даних наведених у таблиці 3.3 видно, що найбільші зміни у рН такого молока були через 24 години зберігання при температурі 25 °С і вони незначно більшими від похибки середніх відхилень.

В той час показник ОВП у молоці пастеризованому через 24 години зберігання при температурі 25⁰С зменшився до 135 мВ, тобто на 65 мВт або 29%. Отримані результати свідчать, що через 24 години зберігання за температури 5⁰С, 10⁰С у пастеризованому молоці істотних змін рН не спостерігається, тоді як при зберіганні за температури 25⁰С суттєво і достовірно змінюється показник ОВП, очевидно, за рахунок активізації діяльності мікрофлори.

Таблиця 3.3.

Показники рН і ОВП у молоці пастеризованому в другій серії експерименту через 24 години зберігання за різних температурних режимів

Температура молока	рН	ОВП, мВ
5 ⁰ С	6,70±0,02	190±6
10 ⁰ С	6,70±0,01	181±6
15 ⁰ С	6,68±0,02	154±5
25 ⁰ С	6,64±0,01	135±6

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ локум.	Піліпис	Лата		

3.3. Вплив температури показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 48 години зберігання

У третій серії досліджень нами встановлено зміни показників рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 48 годин зберігання за різних температурних режимів. Нами встановлено більш інтенсивну динаміку змін рН молока сирого і пастеризованого у кисло сторону та зниження ОВП, порівняно із такою динамікою через 24 години зберігання досліджуваних проб молока сирого і пастеризованого.

Так, з наведених у таблиці 3.4 даних видно, що показник рН у молоці сирому, яке зберігалось 48 годин при температурі 5⁰С становив 6,65, а вже при температурі 25⁰С– 5,58, що на 1,07 нижче. В цілому при підвищенні температури зберігання молока сирого від 5⁰С до 25⁰С спостерігається істотне зниження рівня рН в кисло сторону, що обумовлено інтенсифікацією розмноження мікрофлори, яка забезпечує молочнокисле бродіння і стимулює процес скисання молока.

Таблиця 3.4.

Показники рН і ОВП у молоці сирому в третій серії експерименту через 48 годин зберігання за різних температурних режимів

Температура молока	рН	ОВП, мВ
5 ⁰ С	6,65±0,02	175±6
10 ⁰ С	6,61±0,01	95±5
15 ⁰ С	6,24±0,02	17±6
25 ⁰ С	5,58±0,03	-86±5

Показник ОВП у молоці сирому в третій серії експерименту через 48 годин зберігання за різних температурних режимів також змінювався і як видно із наведених у таблиці 3.4 даних при температурі молока 5⁰С він становив 175 мВт, при температурі 10⁰С – вже 95 мВ, при температурі молока 15⁰С – 17 мВ, а

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вже при температурі зберігання 25⁰С – опустився до від’ємного результату і становив -86 мВ.

В цілому за 48 годин зберігання молока сирого при температурі 25⁰С показник ОВП в ньому зменшився на 261 мВ. Отримане від’ємне значення ОВП у молоці сирому через 24 години зберігання свідчить про збільшення кількості вільних електронів, а це у свою чергу забезпечує відновні властивості у даному біологічному субстраті.

Величина окисно-відновного потенціалу у молоці сирому інтенсивно знижується - більше як на половину - вже через перших 24 години, а через 48 годин зберігання за температури 15⁰С набуває від’ємного значення. Отримані результати можна пояснити посиленням ферментативної активності мікрофлори молока з використанням кисню. Для визначення загальної кількості бактерій в такому молоці на основі встановлення біохімічної активності мікрофлори молока до нього можна додати розчин резазурину. Тоді за таких умов даний розчин втратить забарвлення за декілька хвилин [Кухтин, 2008].

Таким чином, отримані результати дослідження рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому при зберіганні його при температурі 15⁰С свідчать, що мікробіологічний процес та біохімічні реакції відбуваються гліколітичним шляхом за рахунок інтенсифікації молочнокислого бродіння. В аналогічних дослідженнях було також зафіксовано інтенсивне розмноження молочнокислої мікрофлори, що призводило до швидкого наростання титрованої кислотності, а також зниження величини ОВП та пригнічення розмноження психротрофних бактерій [Кухтин, 2008].

У таблиці 3.5 представлені результати щодо визначення рН і ОВП у молоці пастеризованому в третій серії експерименту через 48 годин за різних температурних режимів зберігання.

					Результати власних досліджень	Анк.
Змн.	Анк.	№ док.м.	Піліпис	Лата		

Отримані результати свідчать про аналогічну тенденцію змін, яка проявляється у зменшенні рН і зниженні ОВП у пастеризованому молоці через 48 годин зберігання, як це зафіксовано і у молоці сирому.

Проте, слід зауважити, що у пастеризованому молоці інтенсивність встановлених змін через 48 годин зберігання є нижчою, ніж у сирому молоці і також залежить від температури зберігання молока. Так, показник рН молока пастеризованого через 48 годин зберігання при температурі 5⁰С майже не змінився і становив 6,7, а вже при температурі 25⁰С - знизився до 5,89 тобто на 12%.

Таблиця 3.5

Показники рН і ОВП у молоці пастеризованому в третій серії експерименту через 48 годин зберігання за різних температурних режимів

Температура молока	рН	ОВП, мВ
5 ⁰ С	6,70±0,02	176±6
10 ⁰ С	6,65±0,01	126±5
15 ⁰ С	6,28±0,01	64±5
25 ⁰ С	5,89±0,01	-37±5

Як свідчать дані представлені у таблиці 3.5, показники ОВП у молоці пастеризованому в третій серії експерименту через 48 годин зберігання при 25⁰С опустився до -37 мВ, тоді як при 5⁰С становив 176 мВ.

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

3.4. Вплив температури показники рН і ОВП у молоці сирому і пастеризованому через 72 години зберігання

В четвертій серії експерименту досліджували показники рН і ОВП у молоці сирому через 72 годин зберігання за різних температурних режимів. Результати проведених досліджень третьої серії експерименту представлені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Показники рН і ОВП у молоці сирому в четвертій серії експерименту через 72 годин зберігання за різних температурних режимів

Температура молока	рН	ОВП, мВ
5 ⁰ С	6,72±0,02	160±5
10 ⁰ С	6,07±0,03	62±5
15 ⁰ С	5,52±0,04	-73±5
25 ⁰ С	5,04±0,07	-306±8

Необхідно відмітити, що через 72 години зберігання молока сирого у ньому відбулися найбільші зміни у показниках рН і ОВП, які істотно залежали від температури зберігання молока. Так, показники рН у молоці сирому в четвертій серії експерименту через 72 годин зберігання при температурі 5⁰С істотно не змінився, тоді як при температурі 25⁰С – зменшився до 5,85 або 13%, порівняно із таким при температурі 5⁰С. Показник ОВП у молоці пастеризованому в четвертій серії експерименту через 72 годин зберігання при температурі 5⁰С становив 165 мВ, а при температурі 10⁰С – зменшувався на 98 мВ, при температурі 15⁰С – на 233 мВ, а при температурі зберігання молока пастеризованого у 25⁰С – аж на 466 мВ до показника -306 мВ.

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Такий низький рівень ОВП у молоці сирому через 72 години зберігання за температури 25⁰С свідчить про значну інтенсифікацію молочнокислого бродіння і процес скисання. Разом з тим, значний мінусовий окисно-відновний потенціал свідчить про високі відновлювальні властивості такого сквашеного молока. Такі властивості характерні і для інших субстратів із від'ємним редокс-потенціалом або окисно-відновним потенціалом і мають оздоровчі властивості.

Результати досліджень показників рН і ОВП у молоці пастеризованому в четвертій серії експерименту через 72 години зберігання за різних температурних режимів представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Показники рН і ОВП у молоці пастеризованому в четвертій серії експерименту через 72 години зберігання за різних температурних режимів

Температура молока	рН	ОВП, мВ
5 ⁰ С	6,72±0,02	165±6
10 ⁰ С	6,46±0,01	116±5
15 ⁰ С	6,25±0,01	34±6
25 ⁰ С	5,85±0,01	-53±7

З наведених даних у цій таблиці і порівнюючи їх із даними таблиць 3.2-3.6, можна зробити заключення, що рН і ОВП як молока сирого, так і молока пастеризованого залежать в першу чергу від температури їх зберігання. Пастеризація молока теж має істотний вплив на досліджувані показники, адже зменшує вміст мікрофлори і молоці і сповільнює процес скисання молока.

					Результати власних досліджень	Анк.
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Дата		

З даних наведених у таблиці 3.7 видно, що показник рН у молоці пастеризованому, яке зберігалось 72 години при 25⁰С був на 0,87 меншим, ніж у молоці пастеризованому, яке зберігалось при 5⁰С. При цьому показник ОВП у молоці пастеризованому, яке зберігалось 72 години при 25⁰С був на 218 мВ меншим, ніж у молоці пастеризованому, яке зберігалось при 5⁰С.

Аналізуючи представлені вище результати досліджень, можна констатувати, що у сирому молоці процеси скисання ідуть інтенсивніше, ніж у пастеризованому, про що свідчить більш істотне зниження рН у досліджуваних пробах і суттєве достовірне зміщення ОВП до мінусових значень через 48-72 години зберігання. При цьому найчіткіше дані відмінності проявляються при температурі зберігання молоці 25⁰С ОВП.

Отримані нами результати дослідження в усіх серіях експерименту пояснюються і підтверджуються дослідженнями проф. Кухтина М.В. (2008) [], у яких вказується, що «температура +4+6⁰С майже повністю сповільнює розмноження молочнокислих мезофільних мікроорганізмів протягом перших 24 години, про що засвідчує показник титрованої кислотності, який протягом доби не змінювався. В наступні дві доби кислотність молока збільшується тільки на 1,3 °Т, це свідчить про те, що за таких умов виробляється незначна кількість гліколітичних ферментів мікроорганізмів. При цьому величина окисно-відновного потенціалу практично не змінюється впродовж 72 годин», що і було підтверджено у наших дослідженнях і представлено у даних таблиць 3.2-3.7.

Аналізуючи представлені вище результати досліджень, можна констатувати, що у сирому молоці процеси скисання ідуть інтенсивніше, про що свідчить зниження рН у досліджуваних пробах і істотний зсув ніж у молоці пастеризованому, яке зберігалось при 5⁰С ОВП до мінусових значень.

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Піліпис	Дата		

Отримані нами результати досліджень мають значне практичне значення, особливо щодо встановлення динаміки змін ОВП у молоці сирому і пастеризованому при його зберіганні за різних температур. Встановлене нами значне зниження рівня окисно-відновного потенціалу в молоці сирому при зберіганні його за температури 25⁰С, з однієї сторони, свідчить про активізації мікрофлори, яка забезпечує молочно-кисле бродіння, а з іншою – вказує, що утворений молочно-кислий сквашений продукт на основі молока сирого має особливе значення як функціональний харчовий продукт.

Відомо, що кластерна структура води пов'язана з показником ОВП. Для молекулярної кластеризації 10–13 молекул характерні значення ОВП від +250 до +300 мВ, а для 5–6-ти – від'ємні значення ОВП. Оскільки вода є основою такого рідинного харчового продукту як молоко і молочнокислих продуктів та виходячи із наведеного вище встановленого нами низького (від'ємного) значення ОВП у молоці сирому через 72 години зберігання можна очевидно опосередковано стверджувати, що у даному продукті з ОВП 306 мВ молекулярна кластеризація води становить 5-6 і менше молекул. Вода з меншою молекулярною кластеризацією має вищу проникність – легше й швидше потрапляє до тканин, ефективніше насичує організм поживними речовинами, сприяє кращому їх засвоєнню. При цьому значення поверхневого натягу між молекулами води наближається до відповідних значень внутрішньоклітинної води – 43 дін/см² (поверхневий натяг водопровідної води – 73 дін/см². Такі наукові заключення свідчать, що досліджуваний нами молочний сквашений продукт, який утворений через 72 години зберігання молока сирого, з ОВП -306 мВ має унікальні оздоровчі властивості.

Отримані нами результати досліджень є аргументованою підставою для проведення подальших досліджень із використанням молочнокислих продуктів у дієтичному харчуванні.

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ локум.	Піліпис	Лата		

Враховуючи, що одним із шляхів надходження до організму електронів є вода та харчові продукти з негативним ОВП, забезпеченість їх негативними іонами водню має бути важливим показником їхньої біологічної цінності.

					Результати власних досліджень	Апк.
Змн.	Апк.	№ докum.	Піппис	Лата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Додержання правил техніки безпеки і виробничої санітарії залежить не тільки від виконання власником або уповноваженим ним органом своїх обов'язків, а й від того, наскільки кожний працівник знає і виконує їх під час роботи. Законом України «Про охорону праці» на працівника покладається обов'язок знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поводження з машинами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту; додержуватися зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства; проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди; співробітничати з власником у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці; особисто вживати посильних заходів щодо усунення будь-яких виробничих ситуацій, які створюють загрозу для працюючих.

Тому усі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки при виникненні аварій згідно з Типовим положенням, затвердженим наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 4 квітня 1994 р. № 30 із змінами і доповненнями, внесеними наказом від 23 квітня 1997 р. № 109. Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводиться з усіма працівниками в процесі їх трудової діяльності. Перед перевіркою знань з охорони праці на підприємстві організовуються заняття, лекції, семінари та консультації. Перелік питань для перевірки знань з охорони праці з урахуванням специфіки виробництва складають члени комісії по перевірці знань з питань охорони праці, узгоджує служба охорони праці і затверджує керівник підприємства.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У складі комісії по перевірці знань з питань охорони праці повинно бути не менше трьох осіб, які у встановленому порядку пройшли навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються протоколом. Особам, які при перевірці знань показали задовільні результати, видаються посвідчення. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання і перевірку знань, забороняється.

Відповідальність за організацію навчання і перевірку знань з охорони праці на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює служба охорони праці або працівники, на яких керівником підприємства покладені ці обов'язки.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж з питань охорони праці провадиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на постійну чи тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади; з працівниками, які перебувають у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; з учнями, вихованцями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики; з учнями, вихованцями та студентами в навчально-виховних закладах перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях, на полігонах тощо. Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або особа, на яку наказом по підприємству покладено ці обов'язки, а з учнями в навчально-виховних закладах – викладач або особа, компетентна в питаннях охорони праці, на яку покладено ці обов'язки. На великих підприємствах окремі питання вступного інструктажу можуть висвітлювати відповідні фахівці.

					<i>Охорона праці</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інструктаж провадиться в кабінеті охорони праці або приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання та наочних посібників за програмою, що розроблена службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма і тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства чи навчально-виховного закладу. Орієнтовний перелік для складання програми міститься в Типовому положенні.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж провадиться на робочому місці до початку роботи з працівником, новоприйнятим на підприємство постійно чи тимчасово; з працівником, який переводиться з одного цеху виробництва до іншого; з працівником, який виконуватиме нову для нього роботу; з відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві; зі студентом, учнем чи вихованцем, який прибув на виробничу практику, перед виконанням ним нових видів робіт, перед вивченням кожної нової теми під час проведення трудового і професійного навчання в навчальних лабораторіях, класах, майстернях, на дільницях, під час проведення позашкільного навчання в гуртках та секціях тощо.

Первинний інструктаж провадиться індивідуально або з групою осіб спеціального фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу. Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху, дільниці, узгоджується із службою охорони праці і затверджується керівником підприємства, навчального закладу або їх відповідного структурного підрозділу. Усі робітники, у тому числі випускники професійних навчальних закладів, після первинного інструктажу на робочому місці мають протягом 2 – 15 змін, залежно від характеру роботи та кваліфікації

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працівника, пройти стажування під керівництвом досвідчених, кваліфікованих робітників або спеціалістів, які призначаються наказом по підприємству.

Керівник підприємства або структурного підрозділу має право звільнити від проходження стажування робітника, який має стаж роботи за своєю професією не менше трьох років, переміщується з одного цеху до іншого, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він працюватиме, не змінюються.

Повторний інструктаж: проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою один раз у квартал, на інших роботах – один раз на півріччя. Він проводиться індивідуально або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

Позаплановий інструктаж: проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації устаткування, приладів та інструменту, вихідної сировини, матеріалів та інших чинників, що впливають на охорону праці; при порушенні працівником, студентом, учнем або вихованцем нормативних актів про охорону праці, що може призвести або призвело до травми, аварії чи отруєння; на вимогу працівників органу державного нагляду за охороною праці, вищої господарської організації або державної виконавчої влади у випадку, якщо виявлено незнання працівником, студентом або учнем безпечних методів, прийомів праці чи нормативних актів про охорону праці; при перерві в роботі виконаних робіт більше як на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – не більше 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників спільного фаху. Обсяг і зміст інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили необхідність його проведення.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цільовий інструктаж провадиться з працівниками при виконанні разових робіт, не пов'язаних з їх безпосередніми обов'язками за фахом (навантаження, розвантаження, разові роботи за межами підприємства тощо); ліквідації аварії, стихійного лиха; проведенні робіт, на які оформляються наряд-допуск, дозвіл та інші документи; екскурсіях на підприємства; організації масових заходів з учнями та вихованцями (екскурсії, походи, спортивні змагання тощо). Проведення інструктажу фіксується нарядом-допуском або іншою документацією, що дозволяє проведення робіт.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт. Інструктажі завершуються перевіркою знань усним опитуванням за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

Про проведення всіх видів інструктажу, стажування та допуску до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою. В разі необхідності інструктаж і стажування працівник може проходити у встановленому порядку на іншому спорідненому за технологією підприємстві, де є необхідні для цього умови та спеціалісти. Проведена в такому випадку робота фіксується у журналі на підприємстві, де відбувався інструктаж чи стажування, а працівнику видається відповідна довідка, що додається до особистої справи працівника на підприємстві, яке його відряджало.

Примірник інструкції з охорони праці повинен бути виданий працівникові за його професією або вивішений на його робочому місці. Посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично один раз на три роки проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці, техногенної безпеки та надзвичайних ситуацій на виробництві.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У спеціалістів виробництва перевіряються знання тих нормативних актів по охороні праці, виконання яких входить до їх службових обов'язків.

Працівники, які показали незадовільні знання, повинні протягом одного місяця пройти повторну перевірку знань з питань охорони праці, техногенної безпеки та надзвичайних ситуацій на виробництві. Особи, які й при повторній перевірці знань показали незадовільні знання, працевлаштовуються згідно з чинним законодавством.

Керівники та інші посадові особи підприємств та об'єднань чисельністю понад 500 працюючих у випадках аварії чи катастрофи можуть проходити позачергове навчання та перевірку знань з охорони праці в науково-інформаційному та навчальному центрі охорони праці.

В усіх навчально-виховних закладах системи освіти проводиться вивчення основ охорони праці за програмами, що розробляються і затверджуються Міністерством освіти України за погодженням з Комітетом по нагляду за охороною праці. Навіть учні загальноосвітніх шкіл вивчають спеціальний курс «Охорона життя та здоров'я дітей».

На підприємствах виробничої сфери з числом працюючих понад 50 чоловік власник зобов'язаний створити службу охорони праці, діяльність якої регулюється Типовим положенням про службу охорони праці, затвердженим Державним комітетом України по нагляду за охороною праці. При кількості працюючих менше 50 чоловік функції служби охорони праці можуть виконувати у порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб. Спеціалісти з охорони праці мають право видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків; одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спеціалісти з охорони праці також мають право вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або виконують нормативи з охорони праці; зупиняти роботу виробництв, діляниць, машин, механізмів, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих; надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці. Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише керівник підприємства.

Ліквідація служби охорони праці допускається лише у разі ліквідації підприємства.

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5.

ЕКОЛОГІЯ

5.1. ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МАРКУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Ефективне функціонування підприємств молокопереробної промисловості, що виробляють збагачену вітамінами та іншими корисними речовинами продукцію, є важливою передумовою стабільного розвитку економіки країни та забезпечення її населення цінними для здоров'я продуктами харчування. Функціонування таких підприємств у ринкових умовах об'єктивно потребує стратегічної орієнтації та перспектив адаптації до постійних змін як у внутрішньому, так й у зовнішньому конкурентному середовищі, що вимагає використання новітніх ресурсоенергозберігаючих технологій для зменшення енерговитрат у собівартості продукції.

Останніми роками, враховуючи те, що інтенсивність хімічного, радіаційного та інших видів антропогенного впливу на навколишнє природне середовище суттєво зросла, частіше почали виникати несприятливі кліматичні умови та катаклізми (урагани, повені, затоплення значних територій). В свою чергу, хімізація вітчизняного агропромислового комплексу та неприродні втручання у процеси зростання тварин не могли не позначитись на природних продовольчих властивостях молока та продуктах його переробки. В результаті цього, ми отримуємо молочні продукти, які майже не містять поживних речовин та не тільки не приносять користі, а й можуть у подальшому негативно вплинути на стан і здоров'я людини та її майбутнього покоління. У зв'язку з цим, все більшої актуальності набуває питання виробництва екологічно чистої та безпечної продукції.

					18-155ДР			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ралчук О.А.			Екологія	Лит.	Лист	Листів
Перевірив		Покотило.О.						
Консульт.						ТНТУ, ФМТ гр МХ-61		
		О.С						
Зав. каф.		Покотило.О.						

Одним із найбільш ефективних інструментів еколого-економічного управління на мезо- та мікрорівнях є сертифікація усього життєвого циклу виробництва підприємства та впровадження ним екологічного маркування своєї продукції.

В Україні, як і в усьому світі, екологічне маркування продукції, незважаючи на свою добровільність, розглядається на державному рівні як складова екологічної політики та системи інтегрованого еколого-економічного управління. Основним критерієм екологічності продукції в екологічному маркуванні виступає оцінка її впливу на навколишнє природне середовище на усіх стадіях життєвого циклу виробництва. Таким чином, вітчизняна молочна продукція вважатиметься екологічно чистою та безпечною для споживання, якщо весь процес її виготовлення буде таким. Ретельне вивчення стадій життєвого циклу дозволяє визначити низку критеріїв, які враховують вимоги до ряду факторів, що виявляються екологічно небезпечними.

Практичним механізмом реалізації еколого-економічного управління є організація екологічно безпечного виробництва молочної продукції протягом усього життєвого циклу, тобто від отримання заводом сировини відповідної якості для її виробництва й до моменту покупки продуктів молочної переробки споживачем. Так, на підприємствах вітчизняного молокопереробного комплексу нами пропонується розробка та впровадження спеціальної матриці відповідальності за проведення вхідного контролю якості молока, котра в майбутньому сприятиме надходженню у виробництво сировини тільки вищих ґатунків. Впровадження екологічного маркування на підприємствах молокопереробного комплексу є досить кропітким, складним та дорогим процесом. Так, вартість сертифікаційних робіт для кожного виду продукції визначається окремо, не містить у собі оплату проведення експертиз та випробувань й залежить від ряду факторів, а саме:

- якості наданої молокопереробним підприємством заявки,
- належного обсягу підтверджуючої документації до неї,

					Екологія	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- складності дослідження життєвого циклу відповідного виду молочної продукції,
 - затраченого часу на дослідження технологічного процесу виробництва молочної продукції,
 - повноти інформаційних відомостей заводу – заявника тощо.
- Молокопереробне підприємство, продукція якого пройшла екологічну сертифікацію, отримує сертифікат відповідності та право застосування українського знаку екологічного маркування "Зелений журавлик" відносно сертифікованій продукції. Молокопереробні підприємства, які пройшли сертифікацію й отримали дозвіл на використання екологічного маркування зобов'язані своєчасно надавати споживачу інформацію про властивості продукції, яку виробляють та реалізують.

Зауважимо, що для ефективної реалізації інструменту еколого-економічного управління на практиці молокопереробні підприємства повинні бути, перш за все, зацікавлені в здійсненні екологічної сертифікації та маркуванні своєї продукції. Вони повинні розуміти, що проведення добровільної екологічної стандартизації та отримання екологічного знаку вітчизняними молокопереробними підприємствами надасть їм ряд суттєвих переваг перед своїми конкурентами.

По-перше, екологічне маркування є "візитною карткою" будь-якої компанії, адже гарантує, що всі процеси, які функціонують на молочному заводі керовані та перебувають під повним контролем керівництва підприємства.

По-друге, це своєрідна гарантія того, що на молочному заводі відбувається безперервне удосконалення якості молочної продукції та процесів її виробництва, застосовуються науково обґрунтовані підходи до вирішення питань щодо усунення можливих дефектів або зниження обсягів браку, а також постійно покращуються й допрацьовуються технологічні процеси виробництва та пакування продукції.

					Екологія	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По-третє, у зв'язку зі зростанням попиту на екологічно чисту молочну продукцію, розширюються й ринки збут, а підприємство отримує можливість вийти на міжнародний рівень і реалізувати молоко на світових ринках. Отже, для забезпечення процесу ефективного впровадження екологічного маркування на підприємствах молокопереробного комплексу потрібно вирішити низку проблем інституційного характеру, а саме: на рівні держави:

- Сприяти та підтримувати розвиток екологічної освіти громадян України (починаючи зі школи). Так, усвідомлення споживачами корисності та необхідності виготовлення та споживання екологічно безпечної молочної продукції, що проявляється у позитивному впливі на їх стан здоров'я та дітей, сприятиме зростанню попиту на екологічно марковану продукцію.

- Активізувати процеси законодавчої підтримки впровадження екологічного маркування на молокопереробних підприємствах, зокрема розробити загальнонаціональну Стратегію екологічної сертифікації та екологічного маркування в Україні.

- Сприяти наданню державних податкових пільг та довгострокових кредитів, тим молочним підприємствам, які здійснюватимуть переорієнтацію свого виробництва на екологічно чисте та безпечне для оточуючого середовища.

- Розробити та прийняти ряд законодавчих та нормативних актів, які регламентуватимуть екологічне виробництво молочної продукції та умови його ведення.

- Створити ряд державних та приватних консультаційно-дорадчих та сертифікаційних установ, які роз'яснюватимуть товаровиробникам переваги від проведення добровільної екологічної сертифікації та отримання екологічного знаку, а також допомагатимуть у оформленні заяв та необхідної документації для її здійснення.

- Переглянути та внести поправки щодо штрафних санкції та міри відповідальності виробника молочної продукції за надання недостовірної та

					Екологія	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

неправдивої інформації її споживачеві, і тим самим підсилити мотивацію до впровадження екологічного маркування на підприємстві. на рівні підприємства.

- Здійснити переорієнтацію виробництва молочної продукції на екологічно безпечну для споживачів та довкілля.

- Активізувати інноваційну пасивність в діяльності самого підприємства.

- Підвищити екологічну освіченість персоналу підприємства, проводити семінари та тренінги щодо важливості виробництва та споживання екологічно чистої молочної продукції.

- Активізувати екологічну свідомість споживачів молочної продукції через засоби масової інформації. Здійснювати пропагування екологічно безпечної та якісної молочної продукції з акцентом на її безпеці та корисності для здоров'я дитини споживача, її високій смаковій якості та свіжості, а також збереженні навколишнього природного середовища, дотримання рецептури виготовлення та відповідності нормам міжнародних стандартів серії ISO під час виготовлення тощо.

- Покращити співпрацю з фермерськими та селянськими господарствами, зокрема запровадити програми підтримки виробників молочної сировини, з метою підвищення її органолептичних показників у перспективі.

- Налагодити тісний взаємозв'язок із вітчизняними та іноземними науково-дослідними установами, з метою вдосконалення методичної та методологічної бази екологічного маркування вітчизняної молочної продукції.

					Екологія	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

1. Встановлено, що рН і ОВП як молока сирого, так і молока пастеризованого при його зберіганні залежать від тривалості і температури зберігання. Пастеризація молока теж має істотний вплив на досліджувані показники, адже зменшує вміст мікрофлори і молоці і сповільнює процес скисання молока.
2. В результаті проведених досліджень встановлено, що у молоці сирому та пастеризованому охолоджену до + 5 °С впродовж 72 годин зберігання показник рН і ОВП достовірно не змінювався.
3. За умови зберігання молока при + 15 °С та 25 °С впродовж 72 годин зберігання показник рН зміщується в кислу сторону і показник ОВП знижується до від'ємних значень, що обумовлено проходженням мікробіологічного та біохімічного процесів гліколітичним шляхом за типом молочнокислого бродіння, під час якого спостерігаються швидкі темпи розвитку молочнокислої мікрофлори, що призводить до наростання кислотності.
4. При зберіганні молока сирого і пастеризованого при температурі + 10°С та +15°С мікробіологічний та біохімічний процес очевидно носить змішаний характер, тобто під час нього проходять гліколітичні та ліполітичні зміни, оскільки власне про це свідчить проміжний характер змін показників ОВП і рН.
5. Показник ОВП у молоці пастеризованому експерименту через 48 годин зберігання за різних температурних режимів змінювався і при температурі молока 5⁰С він становив 175 мВт, при температурі 10⁰С – вже 95 мВ, при температурі молока 15⁰С – 17 мВ, а вже при температурі зберігання 25⁰С – опустився до від'ємного результату і становив -86 мВ.

					18-155ДР						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки				Лит.	Лист	Листів
Розроб.		Радчук О.А.									
Перевірів		Покотило.О.									
Консвл.									ТНТУ, ФМТ гр МЛм-61		
Зав каф.		Покотило.О.									

6. Показник ОВП у молоці сирому через 72 годин зберігання при температурі 5⁰С становив 165 мВ, а при температурі 10⁰С – зменшувався на 98 мВт, при температурі 15⁰С – на 233 мВ, а при температурі зберігання молока пастеризованого у 25⁰С – аж на 466 мВ до показника -306 мВ.
7. Встановлено, що показник рН у молоці пастеризованому, яке зберігалось 72 години при 25⁰С був на 0,87 меншим, ніж у молоці пастеризованому, яке зберігалось при 5⁰С. При цьому показник ОВП у молоці пастеризованому, яке зберігалось 72 години при 25⁰С був на 218 мВ меншим, ніж у молоці пастеризованому, яке зберігалось при 5⁰С.
8. Одержані результати експериментальних досліджень щодо визначення рН і ОВП дають можливість спрогнозувати мікробіологічні і біохімічні зміни у молоці та молочних продуктах при зберіганні їх за різних температур.

					Висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Granatstein David. Emerging Ecolabels for Food Products. Center for Sustaining Agriculture and Natural Resources. – Washington State University, Wenatchee. – 2011. – р. 5-9.
2. Андреев В.Б., Демидова Л.Д., Ивановцев В.В. Некоторые моменты обеспечения санитарного качества молока. – Твер: Триада, 2007. – 55с.
3. Баль-Прилипко Л. В. «Жива вода» у м'ясних продуктах / Л. В. Баль-Прилипко, Н. М. Нагорна, Б. І. Леонова // Мясное дело. – 2012. – № 1/2. – С. 26–28.
4. Берзіна С. Екологічне маркування: теорія омани по-українськи // Розумний споживач – грудень 2011 р. – с. 14-17 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: www.organic.ua.
5. Всеукраїнська громадська організація "Жива планета" [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.zhivaplaneta.org.ua/>.
6. Глосарій зеленого бізнесу: українсько-німецько-російсько-англійський // В. Базилевич, Д.Вальтер, Хартманн В. та ін.; наук. ред.: В.Базилевич, Д.Вальтер. – К.: Знання, 2010. – 518 с.
7. Гойко І. Ю. Антиоксидантні властивості кисломолочних напоїв збагачених рослинною сировиною / І. Ю. Гойко // Харчова наука і технологія. — 2014. — № 2. — С. 52—55.
8. Гончарук В. В. Наука о воде : монография / В. В. Гончарук. — К. : Наукова думка, 2010. — 511 с.
9. Горбатова К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов // К. К. Горбатова — СПб. : ГИОРД, 2003. — 352 с.

					18-155ДР						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури				Лит.	Лист	Листів
Розроб.	Ралчук О.А.										
Перевірів	Покотило.О.										
Консульт.									ТНТУ, ФМТ гр МХ-61		
	О.С										
Зав. каф.	Покотило О.										

10. Горбатова К. К. Химия и физика молока / К. К. Горбатова. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 288 с.
11. Горбачова К.К. Химия и фізика молока. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 280 с.
12. ГОСТ 13928: відбір зразків молока і підготовка їх до аналізу
13. ГОСТ 23327, ГОСТ 25179: масова частка білку
14. ГОСТ 26754: Визначення температури молока
15. ГОСТ 36246: кислотність
16. ГОСТ 3626: масова частка сухих речовин
17. ГОСТ 3625: густина
18. Джей Дж. М. Современная пищевая микробиология / Дж. М. Джей, М. Дж. Лесснер, Д. А. Гольден : пер. 7-го англ. изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 886 с.
19. ДСТУ 3662-97: Цей стандарт поширюється на незбиране сире товарне молоко під час закупівлі у молочних ферм, колективних сільськогосподарських підприємств, приватних і фермерських господарств незалежно від форми власності та видів діяльності, підприємствами з переробки молока, підприємствами-покупцями молока та приватними підприємцями і призначене до переробки на молочні продукти.
20. Королева Н. С., В. Ф. Семенихина, Е. А. Хорькова, И. П. Даниленко. Определение ингибирующих веществ в молоке // Молочная пром-сть. — 1981. — № 3. — С. 42—44.
21. Кузьменко О. Г. Стандарт питної води / О. Г. Кузьменко, М. В. Курик // Еніологія. — 2006. — № 1 (21). — С. 71—74.
22. Кухтин М.Д. Динаміка мікробіологічного процесу мікрофлори молока // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З.Гжицького. – Львів. – 2006 – Т.8. – (№2). (29). – Ч.4. – С. 112 – 116.
23. Кухтин М.Д. Динаміка мікробіологічного та біохімічного процесу в молоці сирому при зберіганні за різних температур // Науковий вісник

					Список літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - 2008. - (38). - С. 229-237.

24. Олійник С. "Зелена" їжа? Не смішіть. // "Експрес". – 24-25 квітня 2012 р. – с. 8. – ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://www.ecolabel.org.ua/upload/08_Viv_24-04-2012.pdf.

25. Олег Покотило, Ольга Радчук, Володимир Бальковський. рН і ОВП молока в процесі скисання // Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 10-11 жовтня 2019 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 148.

26. Пересічний М.І. Технологічні аспекти використання активованої води з мікрокластерною структурою у виробництві харчової продукції оздоровчого призначення // М. І. Пересічний, Д. В. Федорова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. - 2012. - Вип. 2. - С. 21-27.

27. Пономарев А. Н., М. А. Барабашина, Г. Л. Шуваева и др. Состав микрофлоры молока на различных этапах обработки // Молочная пром-сть. —2004. — № 9. — С. 31—32.

28. Прилуцкий В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия / В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – Москва: 1995. – 151с.

29. Притула І.В. Застосування редокс-індикаторів для вимірювання окисно-відновного потенціалу під час росту культур мікроорганізмів // І.Р. Притула, О.Б. Таширев // Біологічні студії. – 2013.- т.7, №3.-С.133-144.

30. Ромоданова В. А. Изменение редокс-потенциала молока в процессе его обработки / В. А. Ромоданова, Ю. А. Шурчкова, А. Е. Недбайло // Молочная пром-сть. — 2009. — № 4. — С. 22—23.

					Список літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. Рудавська Г. Б. Мікробіологія : підручник. — [2-ге вид., переробл. та допов.] / Г. Б. Рудавська, Л. І. Демкевич. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. — 407 с.
32. Рудавська Г., В. Ромоданова. Окиснювально-відновний потенціал як показник бактеріальної безпечності молочних продуктів // Товари і ринки. — 2014. - №1. — С. 173-180.
33. Согомоян Д., К. Акопян, А. Трчунян. Изменение рН и окислительно-восстановительного потенциала среды в процессе роста молочнокислых бактерий: влияние окислителей и восстановителей // Прикладная биохимия и микробиология. — 2011. — Т. 47. - № 1. - С. 27-31.
34. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник / М.І. Стеблюк. — 3-тє вид., стер. — К.: Знання, 2013. — 487 с.
35. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов. — М.: Изд-во г.Сергиев. Посад, 1999. — 412 с.
36. Уровень рН и окислительно-восстановительного потенциала. — Режим доступа : <http://new-stroitelstvo.ru/okislitelno-vosstanovitelnyiy-potentsial>.
37. Харіна О. Необхідність впровадження екологічного маркування вітчизняної молочної продукції // ВІСНИК Київського національного університету імені Тараса Шевченка, серія Економіка. — 2013. — 147.- №6. - С. 97-103.
38. Цед Е. А., С. В. Волков, Л. М. Королева, А. Н. Кириленко. Влияние температуры компонентов на показатели окислительно-восстановительного потенциала водочных сортировок // Техника и технология пищевых производств : тезисы докл. IX Междунар. науч.-техн. конф., Могилев. — 2013. — С. 76.
39. Чагаровський В. П. Дослідження складу мікроорганізмів і різних таксономічних груп, що знаходяться в молоці / В. П. Чагаровський, М. І. Дімова // Молочна пром-сть. — 2004. — № 1 (10). — С. 34—37.
40. Шидловская В.П. Справочник технолога молочного производства. Ферменты молока. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2006. — 296 с.

					Список літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А