

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

Факультет інженерії машин, споруд і технологій

(назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

Магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

**Дослідження впливу куркуми на показники
якості молока питного**

Виконав: студент 6 курсу, групи МЛм 61

спеціальності (напряму підготовки) _____

181 “Харчові технології”

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

(підпис)

Воробець Н.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Сторож Л. А.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Зварич Н.М.

(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.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Воробець Назарій Антонович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Дослідження впливу куркуми на показники якості молока питного**

Керівник проекту (роботи) **Сторож Людмила Анатоліївна, к.т.н.**

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

Затверджені наказом по університету від **30.08.2019 № 4/7 – 771**

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)

Провести літературний та патентний пошук щодо харчової і біологічної цінності куркуми, яка використовується в харчовій промисловості та проаналізувати

чинники, які знижують строки зберігання молока питного.

Дослідити антимікробну дію куркуми на різні тест-культури мікроорганізмів.

Дослідити вплив куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання.

Дослідити вплив доданої куркуми на зміну жирової фази та органолептичні показники молока питного.

таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи	14.05. 19 р. - 31.05.19 р.	
2.	Складання схеми досліджень	03.06.19 р. - 10.06.19 р.	
3.	Опрацювання методики досліджень	11.06.19 р. - 27.06.19 р.	
4.	Виконання експериментальних досліджень (Частина I)	03.09.19 р. - 28.09.19 р.	
5.	Завершення експериментальних досліджень (Частина II)	01.10.19 р. - 15.10.19 р.	
6.	Збір інформації до виконання розділу «Екологія» та «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	16.10.19 р. - 04.11.19 р.	
7.	Закінчення написання розділів	05.11.19 р - 30.11.19 р.	
8.	Подання магістерської роботи до захисту	07.12.19 р	

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Воробець Н. А. Дослідження впливу куркуми на показники якості молока питного. – Рукопис.

Дослідження на здобуття кваліфікації магістра з спеціальності 181 “Харчові технології”. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена вивченню впливу різних концентрацій куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання.

Для можливого подовження стійкості молока питного при його зберіганні та підвищені його біологічної цінності можна додавати куркуму у концентрації не більше 0,4 %.

Ключові слова: куркума, молоко питне, мікробіологічні, фізико-хімічні, органолептичні показники молока питного.

ANNOTATION

Vorobec N.A. Study of turmeric impact on drinking milk quality indices. - The manuscript.

Master's study on specialty 181 "Food Technologies". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ternopil, 2019.

Master's qualification work is devoted to the study of the effect of different concentrations of turmeric on the quality of drinking milk during its storage.

Turmeric at a concentration of not more than 0.4% can be added to possibly extend the stability of drinking milk during storage and increase its biological values.

Keywords: turmeric, drinking milk, microbiological, physico-chemical, organoleptic characteristics of drinking milk.

					Анотація	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		3

ЗМІСТ

	Вступ	6
	Мета і завдання роботи	10
1	Огляд літератури	11
1.1	Загальні відомості про властивості куркуми в харчуванні людини та медицині	11
1.2	Характеристика основних властивостей питного молока, як основи для створення різних видів молочних продуктів	13
1.3	Чинники, які впливають, на стійкість молока пастеризованого за його зберігання	17
1.4	Інновації технологічних процесів для подовження термів зберігання молока питного	22
1.5	Вплив теплової обробки на фізико-хімічні властивості молока	24
2	Матеріали і методи досліджень	31
2.1	Визначення загального мікробного обсіяння (МАФАНМ) молока питного чашковим	33
2.2	Дослідження бактерицидних властивостей куркуми	34
2.3	Визначення зміни жирової фази молока питного	34
2.4	Визначення органолептичних показників молока питного	37
3	Результати власних досліджень та їх обговорення	38
3.1.	Інноваційні тенденції розвитку ринку молочних продуктів з використанням нетрадиційної сировини	38
3.2	Дослідження антимікробної дії розчинів куркуми	39
3.3	Дослідження впливу куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання	43

						18-146 ДР		
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.						
<i>Перевірів</i>		Сторож Л.А.					4	
<i>Консульт.</i>						<i>ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61</i>		
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав каф.</i>		Покотило О.С.						

3.4	Дослідження впливу доданої куркуми на зміну жирової фази молока питного	48
3.5	Дослідження впливу доданої куркуми до молока питного на швидкість його зсідання за впливу сичужного ензиму	54
3.6	Дослідження органолептичних властивостей молока питного з різним вмістом куркуми	56
	Висновки і пропозиції виробництву	58
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	60
4.1	Основні заходи щодо запобігання травматизму та професійних захворювань	60
4.2	Право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці	62
4.3	Захист підприємств харчової промисловості від пожеж	63
5	Екологія	70
5.1	Групи стічних вод молокопереробних підприємств та їх характеристика	70
5.2	Екологічна безпека харчових продуктів	72
	Список використаних джерел	75
	Додатки	84

Вступ

Актуальність досліджень. Молочні продукти (кефір, йогурт, ряжанка, масло, різні сири та молоко питне) характеризуються високою поживною цінністю, калорійністю і засвоюваністю. Ці молочні продукти багаті на велику кількість потрібних для розвитку і життєдіяльності організму людини біологічно-активні та поживні речовини, зокрема, білки, жири, вітаміни, мікро- і макроелементи). Зважаючи на це, – серед великої кількості продуктів харчування – молочні продукти відносяться до найбільш вживаних, важливих і повноцінних. Тому, молочні продукти відносять до продуктів першої категорії, які повинні споживатися практично щодня з метою організації збалансованого, повноцінного здорового та якісного харчування людей. Проте, спеціалісти молочної промисловості постійно працюють над розширенням асортименту молочних продуктів та використання у виробництві нових світових розробок, які містять рослинні складові. Зокрема молочні продукти із різними фруктовими інгредієнтами (горіхові, ягоди, фрукти та ін.). Нас зацікавив порошок куркуми, який може бути перспективний у використанні в молочної промисловості, як джерело біологічно активних речовин, які багаті ефірними оліями, вітамінами (С, групи В), мікроелементами (залізом, йодом та ін.). Куркума з давніх часів використовується людством в кулінарії і медицині, як приправа та сильний антиоксидант, який використовують при порушенні метаболізму. Крім того сьогодні в світі збільшується асортимент і росте попит на сегмент «немолочних» продуктів на рослинній основі (dairy-free або non-dairy), що пов'язано із зростанням популярності вегетаріанства.

Постановка проблеми. Молоко-сировина, яке використовується переробними підприємствами є сприятливим середовищем для розвитку

					18-146 ДР		
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Вступ		
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.					
<i>Перевірив</i>		Сторож Л.А.			<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Консульт.</i>						6	
<i>Рецензент</i>					ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61		
<i>Зав каф.</i>		Покотило О.С.					

багатьох мікроорганізмів. У результаті розмноження мікрофлори і накопичення різних ензимів молоко швидко зазнає псування, а виготовленні з нього молочні продукти втрачають свою повноцінність та біологічну поживність. Отже, до основних завдань молочної галузі відносять максимальне збереження всіх цінних природних властивостей молока в технології виготовлення різних молочних продуктів. З огляду на те, що молоко є добрим поживним середовищем для розмноження мікроорганізмів, у тому числі і збудників різних інфекційних хвороб, актуальними є пошуки і застосування нових біологічно активних субстанцій, які б підвищували його біологічну цінність і сприяли подовженню термінів зберігання.

Мета досліджень. Метою даної роботи було дослідити вплив куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання. Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання:

1. Провести літературний та патентний пошук щодо харчової і біологічної цінності куркуми, яка використовується в харчовій промисловості та проаналізувати чинники, які знижують строки зберігання молока питного.

2. Визначити об'єкт і предмет, матеріали і методи досліджень відповідно для визначення впливу різних концентрацій куркуми на показники якості молока питного.

3. Дослідити антимікробну дію куркуми на різні тест-культури мікроорганізмів.

4. Дослідити вплив куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання.

5. Дослідити вплив доданої куркуми на зміну жирової фази та органолептичні показники молока питного.

6. Провести аналіз отриманих результатів досліджень.

Об'єкт дослідження: куркума, молоко питне, мікробіологічні, фізико-хімічні, органолептичні показники молока питного.

					<i>Вступ</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Предмет дослідження: зміна мікробіологічних, фізико-хімічних і органолептичних показників молока питного під час його зберігання за різного вмісту куркуми.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено, що найвища мінімальна інгібуюча концентрація куркуми була щодо золотистого стафілококу і становила 6,25 %, найменш чутливі до дії куркуми виявилися бактерії роду *Lactobacillus spp.* – концентрація становила – 1,56 %. Виявлено, що процес наростання кислотності молока прямо залежав від доданої куркуми. Встановлено, що додавання куркуми в концентрації 0,4 – 0,7 % до питного молока гальмує розвиток мезофільної мікрофлори, сповільнює наростання титрованої кислотності і подовжує строки його зберігання. Водночас за 1,5 % концентрації куркуми в питному молоці проявляється значний вплив на розвиток залишкової мікрофлори. Виявлено, що органолептичні зміни у меншій мірі виявлялися у зразках молока питного з вмістом 0,7 % куркуми і практично ледь були наявні у зразках з вмістом 0,4 % куркуми.

Практичне значення одержаних результатів. Для можливого подовження стійкості молока питного при його зберіганні та підвищенні його біологічної цінності можна додавати куркуму у концентрації не більше 0,4 %.

Особистий внесок. Полягає в проведенні патентного та літературного огляду з обраної теми, проведенні органолептичних, мікробіологічних фізико-хімічних, досліджень, а також формуванні висновків.

Апробація результатів. Виступ на VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій”, 27–28 листопада 2019 року в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у тезах (Додаток А):

– Оцінка показників якості молочних продуктів з вмістом куркуми / Н. Воробець // Актуальні задачі сучасних технологій : тези доповідей VIII

									Арк.
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				Вступ	

Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
(Тернопіль 27–28 листопада 2019 року) / МОН України, Тернопільський

національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 77

Методи досліджень: мікробіологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники молока питного згідно з загальновизнаними методами. Органолептичні показники загальноприйнятими методами, статистичні за допомогою комп'ютерної програми *Statistica*.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, основної частини, висновків та пропозицій виробництву, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 87 сторінках і містить 6 таблиць, 8 рисунків. Перелік посилань містить 88 найменувань.

					<i>Вступ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		9

МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Метою даної роботи було дослідити вплив куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання.

Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання:

1. Провести літературний та патентний пошук щодо харчової і біологічної цінності куркуми, яка використовується в харчовій промисловості та проаналізувати чинники, які знижують строки зберігання молока питного.
2. Визначити об'єкт і предмет, матеріали і методи досліджень відповідно для визначення впливу різних концентрацій куркуми на показники якості молока питного.
3. Дослідити антимікробну дію куркуми на різні тест-культури мікроорганізмів.
4. Дослідити вплив куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання.
5. Дослідити вплив доданої куркуми на зміну жирової фази та органолептичні показники молока питного.
6. Провести аналіз отриманих результатів досліджень.

					18-146 ДР			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Мета і завдання роботи	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.						
<i>Перевішив</i>		Сторож Л.А.					10	
<i>Консульт.</i>						ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61		
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав каф.</i>		Покотило О.С.						

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальні відомості про властивості куркуми в харчуванні людини та медицині

Куркума – це рослина, яка відноситься до родини Імбирних, латинська назва *Curcuma*. Нині науковці виділяють більше 90 видів даного кореня, проте найбільш досліджений і знайшов широке використання в кулінарії, як спеції, в харчових технологіях, як добавка до масла, сиру, маргарину, молочних коктейлів, в медицині, як антиоксидант, антисептичний засіб – це вид куркуми довга, латинська назва *Curcuma longa*, існують і інші назви цього кореня, зокрема куркуми домашня *Curcuma domestica*, або турмерик чи жовтий корінь [1]. Батьківщиною даної рослини вважають Азію, зокрема південно-східну частину Індії, де найбільше використовують порошок кореня куркуми для приготування найрізноманітніших страв. З Індії куркуми поширилася по всьому світу і використовується у всіх країнах [1, 2]. Готують порошок куркуми із кореня, який викопують, миють варять, а потім висушують і перемелюють до порошкоподібного стану та використовують (рис. 1.1).

У країнах Західної Європи, на даний час найбільшого поширення набув порошок кореня даної рослини за використання, як кулінарна приправа, що входить в різного роду спецій, зокрема до такої відомої, як Каррі, що надає стравам приємного гострого смаку і специфічного аромату та жовтого кольору. Вважається, що страви приготовлені із додавання куркуми набагато довше зберігаються без псування.

					18-146 ДР			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Огляд літератури	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>	Воробець Н.А.							
<i>Перевінив</i>	Сторож Л.А.						11	
<i>Консульт.</i>						ТНТУ, ФМТ зр МЛм-61		
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав каф.</i>	Покотило О.С.							

Крім того, дешеву куркуми стали використовувати, на заміन дорого шафрана [2, 3].

Дослідники виявили, що у країнах (Індія, Океанія), в яких використовують приправу з кореня куркуми, відсоток людей, які хворіють на хворобу Альцгеймера набагато нижчий [3]. Тому крім використання у кулінарії, куркуму досить часто використовують у медицині, в китайських і індійських трактатах описано безліч рецептів про користь даного порошка при лікуванні різних захворювань.



Рис. 1.1. Корень і порошок куркуми [2]

Дослідивши порошок куркуми вчені виявили, що наявні ефірні олії багаті на фосфор, кальцій і залізо, при цьому міститься у великій кількості йод, холін та вітаміни групи В, такі як В₁, В₂, В₅, К і С [2, 3]. Завдяки високому біологічному складу при вживанні куркуми виводяться різні токсини з організму, що пов'язано з наявністю великої кількості антиоксидантів [4]. Також повідомляється про наявність антиканцерогенних властивостей куркуми, яка інгібує розвиток ракових клітин при онкології

					Огляд літератури	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

молочної залози. Завдяки наявності антисептичної дії у куркуми її використовують для боротьби із захворюваннями, які спричинені різними мікроорганізмами. Крім того регулярне вживання куркуми сприяє здоровому функціонуванню шлунково-кишкового тракту через наявність у куркуми помірної жовчогінної дії, покращує апетит при цьому калорійність даного порошка досить низька (табл. 1.1) [3, 4].

Таблиця 1.1

Харчова цінність порошка куркуми [2]

Показники	Кількість грамів, калорій
Білки	12,7
Жири	13,8
Вуглеводи	58,2
Калорійність 100 г порошка куркуми	325

З даних табл. 1.1 видно, що порошок куркуми не відмічається великим вмістом калорій, особливо, якщо врахувати, що його додають до страв у незначних кількостях.

Таким чином, оглянуті літературні джерела виявили, що куркума має ряд корисних властивостей для організму людей, які дозволяють її використовувати у харчуванні для покращення смакових властивостей продукту та підвищити його біологічну цінність і строк зберігання.

1.2. Характеристика основних властивостей питного молока, як основи для створення різних видів молочних продуктів

Пастеризоване молоко від корів має високі споживчі властивості, що особливо визначаються його своєрідним хімічним складом, доброю засвоюваністю, значною енергетичною цінністю, відмінними органолептичними показниками. Кількісний вміст білків і вуглеводів у

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		13

обробленому коров'ячому молоці, практично аналогічний як у сирому свіжому. Вміст жирів в для кожного виду питного молока нормується згідно стандарту. Жири пастеризованого коров'ячого молока засвоюються краще, порівняно із сирим молоком. Це пояснюється тим, що вони знаходяться у дрібнодисперсному стані. Поживна енергетична цінність коров'ячого молока невисока, але насамперед вона залежить від кількісного вмісту жиру і становить приблизно від 33 до 84 ккал/100 г. Біологічна цінність коров'ячого пастеризованого молока визначається наявністю повноцінних білків (незамінних амінокислот), поліненасичених жирних кислот, фосфатидів, мінеральних речовин, вітамінів [6, 73]. Споживання коров'ячого молока забезпечує необхідну потребу організму людини практично у всіх жиророзчинних вітамінах на 25 – 35 %, у вітамінах групи В – на 71 %, а у вітаміні В12 – практично на всі 100 %. Важливо є те, що усі наявні поживні речовини у коров'ячому молоці знаходяться у оптимальному співвідношенні. Коров'яче питне молоко відзначається добрими органолептичними властивостями, який характеризується ніжним і приємним смаком, своєрідним білим забарвленням до жовтуватого відтінку. Молоко необхідне для нормального функціонування практично усіх органів, особливо дітей, і зокрема печінки. Молоко характеризується збалансованими амінокислотним складом. У табл. 3.2 наведено дані щодо амінокислотного складу молока коров'ячого (за А.І. Овчинникою, К. К. Горбатовою) [73].

Таблиця 3.2

Амінокислотний склад коров'ячого молока [73]

Амінокислоти	Казеїн	α - лактоглобулін	Альбумін сироватки	β лактоглобулін	Імунні глобуліни	Білки оболонки жирових кульок
Аланін	3,0	2,1	6,2	6,9	-	3,9
Аргінін	4,1	1,2	5,9	2,7	3,5	6,2

Продовження табл. 1.2.

Аспарагінова к-та	7,1	18,7	10,9	11,4	9,4	8,1
Валін	7,2	4,7	12,3	5,7	9,6	4,5
Гліцин	2,7	3,2	1,8	1,4	–	3,3
Глутамінова к-та	22,4	12,9	16,5	19,1	12,3	10,9
Гістидин	3,1	2,9	4,0	1,6	2,1	2,4
Ізолейцин	6,1	6,8	2,6	6,8	3,1	4,4
Лейцин	9,2	11,5	12,3	15,0	9,1	7,9
Лізин	8,2	11,5	6,3	11,7	7,2	6,3
Метіонін	2,8	1,0	0,8	3,1	1,1	1,5
Пролін	11,3	1,5	4,8	5,1	–	4,9
Серин	6,3	4,8	4,2	3,5	–	5,4
Треонін	4,9	5,5	5,8	5,2	10,1	5,1
Триптофан	1,7	7,0	0,7	1,9	2,7	2,3
Тирозин	6,3	5,4	5,1	3,5	–	3,7
Фенілаланін	5,0	4,5	6,6	3,5	3,8	5,4

Наразі спостерігається тенденція до збільшення використання у харчуванні людини молочних білків за рахунок вживання молочних продуктів: сичужні сири, кисломолочні йогурти, кисломолочні сири, вершки та сметани, які збагачені білками але із зниженим вмістом жиру. Це відбувається за рахунок додавання білків на основі білків сироватки та казеїну [74].

Білкових речовин у молоці, міститься в середньому від 3,2 % (2,4 до 4,6 %). Значний вміст білків відмічається в молоці сирому корів джерсейської порід (до 4,3 %) і червоно-степової породи (3,7 %). Відносно невелика кількість їх у молоці коров'ячому корів чорно-рябої (3,3 %) і степової (3,2 %) порід. Якщо раціон корів за загальною поживністю і перетравним протеїном неповноцінний, кількість білка в молоці може зменшитися до 2 %. До основних білків молока належать казеїн, альбумін і глобулін. Казеїн легко

					Огляд літератури	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

відділяється під час коагуляції слабкими кислотами або сичужним ферментом, внаслідок чого у розчині залишаються альбумін і глобулін. Оскільки вони не коагулюють з сичужним ензимом, їх називають білками сироватки. Альбумін молока добре розчиняється у напівнасиченому розчині сульфату амонію, водночас глобулін у цих розчинах не розчиняється. При нагріванні до 91 °С білки сироватки денатурують і при підкисленні до рН = 4,7 разом з казеїном випадають в осад. Харчова цінність білків сироватки вища на 20-33 % порівняно з казеїном. Це пов'язано з тим, що білки сироватки вміщують, як правило, більшу кількість амінокислот, ніж казеїн. Це дає змогу зробити висновок про те, що харчова цінність білків сироватки приблизно 1, тоді як індекс казеїну дорівнює 0,8. Цей більш низький показник визначається переважно невеликим дефіцитом у ньому білка сірковмісних амінокислот [73, 74].

Вважають що білки сироватки молока мають надмірний вміст цих амінокислот, але при поєднанні казеїну і пептидів сироватки у молочних продуктах ці речовини доповнюють один одного. Білки сироватки молка на даний час застосовують для виробництва різних сухих і рідких дитячих і молочних продуктів та у фармацевтичній галузі при виготовленні препаратів збагачених білком. У зв'язку з тим, що білки проявляють високу здатність до піноутворення, їх надзвичайно широко застосовують у кондитерській і хлібопекарській промисловості [74]. Вважається, що коли загальний вміст білків прийняти за 100, тоді на казеїнову фракцію припадає близько 83 %, на альбумін – 11 і глобулін – 5 %. Молочний казеїн за своїм хімічним складом – неоднорідний білок. Казеїн складається з β -, λ - і μ -фракцій [73].

Отже, дані літератури повідомляють, що коряче молоко надзвичайно цінний харчовий продукт, з якого виготовляють найрізноманітніші харчові продукти і молоко відносять до продуктів першої необхідності для вживання у раціон різними верствами населення. Особливо цінні – це білки молока, так як вони містять майже всі незамінні амінокислоти.

						Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			16

1.3. Чинники, які впливають, на стійкість молока пастеризованого за його зберігання

На термін зберігання пастеризованого молока впливає якість сирого молока, тобто молока-сировини [5], тривалість його зберігання до переробки, застосовувана термічна обробка, кількісний вміст терmostійких мікроорганізмів, кількісна мікробна забрудненість після пастеризації, прийнята система пакування, умови зберігання після пастеризації [6] та вплив світла [5].

Дослідники також визначають, що якість молока впливає на термін зберігання молока через різноманітний хімічний склад та активність ферментів (36). Значно, менший термін зберігання знежиреного молока, ніж незбиране молоко під час зберігання при $+ 4 - 5 \text{ }^\circ \text{C}$ або $7 \text{ }^\circ \text{C}$. Це можна пояснити відносно більшою активністю протеази в знежиреному молоці або пригніченням протеази або захистом білка від ферментативного протеолізу через наявність жиру в незбирану молоці [7].

Мікробіологічна якість пастеризованого молока залежить від мікробного навантаження, а також від родового і видового складу мікроорганізмів, присутніх у сирому молоці [8, 9, 10]. У сирому молоці наявні спори терmostійких бактерій різних родів, такі як *Bacillus spp.* і *Paenibacillus spp.* [11, 12, 13, 14]. Вони витримують теплову обробку і служать основним джерелом спор *Bacillus cereus* у пастеризованому молоці (15), тоді як тільки *Paenibacillus spp.* може зростати при температурі охолодження і являє собою основний коефіцієнт для обмеженого терміну зберігання пастеризованого молока [12, 14].

Bacillus cereus – це грампозитивні, аеробні або факультативно анаеробні спороутворюючі, рухомі, паличкоподібні бактерії, термічно стійкі і можуть витримувати будь які види пастеризації молока [6]. Вчені [16, 17] встановили, що на основі температури для росту штамів *B. cereus* можуть

					Огляд літератури	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

поділятися на дві групи: 1) як психротрофні (ростуть при 5 ° С і відносно швидко при 10 ° С), 2) так і мезофільні (не ростуть нижче 8 ° С і ростуть лише повільно при 10 ° С). Пастеризація фактично спричиняє спорогенерацію, так як відбувається загибель конкуруючої мезофільної неспороутворюючої мікрофлори [18], і психротрофна спора буде таким чином проростати і рости під час зберігання в холодильнику [19, 20].

Термічна обробка, яка застосовується до будь-якого забрудненого мікроорганізмами харчового продукту, проводиться для зменшення кількості мікрофлори, що присутня. На бактерицидний ефект теплової обробки впливають наступні фактори [21]: варіація у чутливості до тепла різних штамів мікроорганізмів, фізіологічний стан мікроорганізмів перед тепловою обробкою, хімічний склад молока сирого. Молоко-сировина, як правило, піддається високотемпературній короткочасній пастеризації при 71 ° С протягом дії 15 секунд [22] або низькотемпературній тривалій пастеризації при 63 ° С протягом 30 хв. [23] і критерії відбору повинні базуватися на видовому складі та початковій концентрації бактерій у молоці сирому [24, 25, 12]. Дослідники [26] відзначили, що як низькотемпературна, так і високотемпературна пастеризація молока є ефективна при знищенні *L. monocytogenes*, коли присутня незначна її концентрація (10² КУО/мл), але ці режими виявилися не ефективними при високій контамінації даними мікроорганізмами (10⁷ КУО/мл).

Дослідники [27] виявляли меншу кількість мікроорганізмів у пастеризованому молоці, яке нагрівалося за 60 ° С, з подальшою термічною обробкою при температурі 72,9 ° С протягом 25 секунд, ніж ті проби молока, що зазнали впливу пастеризації за температури 85,2 ° С протягом 25 секунд. Пастеризація молока при більш низькій температурі (76,1 ° С проти 79,4 ° С) викликала значно менший вміст бактерій (log КУО/мл) у пастеризованому молоці (1,39 проти 1,58), який залишався нижчим (3,74 проти 4,82) навіть після 21 дня після - зберігання при 6 ° С, що пов'язано із залишковою

										Огляд літератури	Арк. 18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							

природною антибактеріальною активністю лактопероксидазної системи [28].

Повідомляється про повне знищення ферменту лактопероксидази досягалося в молоці пастеризованому при 80 °С протягом 15 секунд [29], але виявляли її активність до 90 % при пастеризації за температури 72 °С протягом 2 хв, і 36 % активності при пастеризації за 76 °С протягом 40 секунд [30]. Нагрівання молока в температурному діапазоні від 72,9 до 85,2 °С не виявляло жодної відхилення в летальному впливі на різні виділені бактеріальні клітини, але ендоспороутворюючі психотолерантні бактерії, що присутні в молоці, ефективніше зростають у пастеризованому молоці [12] і були головною перешкодою для продовження терміну зберігання продуктів після 14 днів [31, 32]. Оптимальна температура для переходу бактерій у спорову форму становить – 65 – 75 °С [33], з підвищенням температури пастеризації до 80 – 90 °С призводила до зменшення терміну зберігання молока, що пояснюється стимулюванням росту спор, зниженням ефективності антимікробних сполук та продукуванням факторів росту [34]. Молоко, оброблене при 76 °С, мало найнижчу швидкість росту бактерій і найдовший термін зберігання, а поліпшення терміну зберігання не вдалося досягти при підвищеній температурі пастеризації з 84,0 до 92,2 °С, максимальний ріст бактерій спостерігався при 86,0 °С [35].

Пастеризоване молоко має термін придатності від 2 до 20 діб, що залежить від якості сирового молока, способу переробки, гігієнічних умов під час наповнення та підтримки температурного режиму під час всього періоду його реалізації [36]. Вчені та ін. [37] повідомили про незначний вплив терміну сирового молока (зберігання від 0 до 6 діб при 4,5 °С) або тривалості зберігання пастеризованого молока (від 0 до 20 діб при 4,5 °С) на мікробіологічну якість пастеризованого молока з початковою бактеріальною контамінацією менше 1000 КУО/мл і менше 100 КУО/мл коліформних бактерій.

					Огляд літератури	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Інші вчені вказують, що температура зберігання має більший вплив, ніж мікробіологічна якість, на термін зберігання пастеризованого молока (38, 39). Бурдова та ін. [40] відзначали зменшення терміну придатності повноцінного вершкового пастеризованого молока з 31 доби до 11 діб та знежиреного пастеризованого молока з 32 діб до 11 діб з підвищенням температури зберігання на 4-10 ° С. Це відбувалося завдяки підвищеній протеолітичній і ліполітичній активності психротрофних мікроорганізмів через 2–3 дні на 10 °С на відміну від 4–6 днів 4°С.

Дослідники виявили, що мінімальний ріст бактерій при температурі 4 – 7 °С, але зростання в 15 разів їхньої активності за підвищення температури до 15 °С під час зберігання питного молока [41]. Інші вчені Schroder et al. [42] також виявляли, зниження терміну зберігання комерційного пастеризованого молока з 13 до 5 днів при підвищенні температури зберігання від 5 до 11 °С. Інші дослідники [43] спостерігали, що зберігання пастеризованого молока при більш високій температурі (25 ° С) викликає швидке посилення росту мікробів через 20 – 24 год до $10^7 - 10^8$ КУО/мл, на відміну від тих, що зберігалися при нижчій температурі 7 ° С, у даних пробах через 5 днів зберігання кількість бактерій зростає до $10^5 - 10^6$ КУО/мл або через 7 днів до 10^7-10^8 КУО/мл.

Під час охолодження в холодильній камері психротрофні штами стають, як найважливіші організми, що обмежують термін зберігання пастеризованого молока [44, 45, 46] і навіть мезофільні штами. не ростуть при низьких температурах, вони служать розмноженням для колонізації інших бактерій у біоплівках [47]. Крім того, дослідження зберігання пастеризованого молока при температурі 6 °С показали домінування роду *Bacillus* (> 85 %) до 7 днів з подальшим наростанням роду *Paenibacillus* (92 %) до 21 дня зберігання [12].

Вважається, що оброблене питне молоко забруднюється гармпозитивними мікроорганізмами, що пережили температуру пастеризації

					Огляд літератури	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

або відбулося після пастеризаційне забруднення бактеріями [45, 48]. Виявлення *L. monocytogenes*, *E. coli* дослідниками (49), *M. avium subsp paratuberculosis* [50], *Pseudomonas spp.* [51] та бактеріальну фосфатазу [52] у пастеризованому молоці віднесли до несправного процесу пастеризації [49, 51] та пост-пастеризаційного забруднення [50, 52] або неправильне зберігання після пастеризації [49].

Забруднення мезофільними аеробними мікроорганізмами пастеризованого молока у кількості 7×10^5 КУО мл, дослідники пояснювали із використанням пастеризуючого пристрою, який був надмірно забруднений, а також використання посуду, що для тримання і пластикових листів, що використовуються для пакування пастеризованого молока [53]. Пост-пастеризаційне забруднення молочних продуктів відбувається, головним чином, через машини для наповнення [54] та прокладки з біоплівками [55, 56]. Утворення біоплівки на контактних поверхнях молока після пастеризації [57, 54] та ізоляція *Bacillus cereus* від постпастеризаційних поверхонь обладнання молокопереробного обладнання вказувала на те, що поверхні обладнання можуть виконувати роль резервуарів для відновлення життєдіяльності мікроорганізмів [58], що є наслідком зниження ефективності пастеризації та санітарії [59].

Біоплівки є популяцією бактерій, укладених в матрицю, прикріплені один до одної та / або поверхні [60] і можуть мати кількість бактерій до 10^8 КУО/см² площі [61]. Біоплівки важко викоринити, використовуючи звичайні режими очищення та дезінфекції через їх стійкого фенотипу [55], а дезінфікуючі засоби не проникають у матрицю біоплівки [56]. Серед інших дезінфікуючих хлорвмісних засобів [55] та озон [56] малоефективні для інактивації мікрофлори біоплівки. Дослідники [62, 63] повідомили про зниження загальної життєздатності мікроорганізмів у пастеризованому молоці та запропонували додаткові інвестиції для автоматизованої системи очищення та дезінфекції.

					Огляд літератури	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Про забруднення патогенами пастеризованого молока повідомляли багато дослідників [14, 27, 35, 41] та виникнення спалахів харчових отруєнь при його споживанні, що було пов'язано через неадекватну пастеризацію або пост-пастеризаційне забруднення. Наявність сальмонели в пастеризованому молоці через неправильну пастеризацію, що виникає внаслідок несправності клапана пастеризації повідомляли [71] та післяпастеризаційного забруднення пастеризованого молока бактеріальним бацилом із пакувального паперу та дошки [68, 69]. Також є дані про забруднення молока через машину розливу [72] не мите обладнання, неправильну санітарну практику та відкладення молочного каменю у кількості, які перевищують допустиму норму. Тому для забезпечення безпечного пастеризованого молока важлива правильна пастеризація та запобігання післяпастеризаційного забруднення.

1.4. Інновації технологічних процесів для подовження термів зберігання молока питного

Подовження терміну зберігання сирого молока можна досягти за рахунок додавання CO₂ [64, 65] та N₂ [66] або прокачування N₂ через головний простір посудини, що містить кислоту [67] через зниження кількості бактерій та зменшення протеолітичної та ліполітичної активності [65, 66]. Пастеризація (низькотемпературна) виявилася неефективною для знищення спороутворюючих бактерій [68]. Спори з молока можна видалити, використовуючи бактофугування або мікрофільтрацію, а остання технологія є більш ефективною, ніж попередня. Дослідники [69] повідомили про можливе більше видалення аеробних спор з молока, що за допомогою мікрофільтрації (99,1 – 99,9 %), ніж при використанні бактофугування (94 – 98 %). Мікрофільтрація молока протягом 10 хв, використовуючи мембрану 0,8 мкм, здатна видалити $5,91 \pm 0,05 \log$ спор / мл. Після пастеризації такого

					Огляд літератури	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

речовин, які б сприяли подовження термінів зберігання молока і підвищували його біологічну цінність.

1.5. Вплив теплової обробки на фізико-хімічні властивості молока

У процесі теплової обробки змінюються основні компоненти молока, його фізико-хімічні (в'язкість, кислотність, поверхневий натяг, окисно-відновний потенціал), технологічні властивості (властивість до відстоювання вершків, сичужного зсідання) та органолептичні показники. Тривалий вплив високих температур часто має небажані наслідки. Тому при застосуванні майже всіх видів теплової обробки намагаються максимально зберегти вихідні характеристики молока, а також його харчову і біологічну цінність [49]. Вчені визначили, що при правильно проведеній пастеризації споживчі властивості молока змінюються незначно. Згідно з даними НДІ тваринництва, поживність 1 кг молока до обробки складала 3052,47 кДж, а після пастеризації – 3016,55 кДж; вміст жиру – відповідно 3,806 і 3,671%, білка – 3,297 та 3,535, лактози – 4,553 та 4,502%. Глибоким змінам у процесі теплової обробки піддаються сироваткові білки. Спочатку відбувається їх денатурація, тобто конформаційні зміни молекул з порушенням четвертинної, третинної та вторинної структур. Ступінь денатурації білків залежить від температури та тривалості її дії на молоко [50]. Із сироваткових білків найбільш термолабільними є імуноглобуліни і сироватковий альбумін. Лактоглобулін і -лактальбумін належать до термостабільних білків.

Денатурація -лактоглобуліну завершується при нагріванні молока до 85 °С і даний білок витримує при такій температурі протягом 30 хв., -лактальбумін витримує нагрівання до 96 °С [74].

Відповідно до даних різних авторів, після витримування молока при 96-100 °С близько 0,09 % сироваткових білків денатурують. Термостабільною частиною сироваткових білків є протеозо-пептонна фракція [51]. В наслідок структурних змін, які спричиненні денатурацією, в

					Огляд літератури	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

молекулах білка вивільняються функціональні групи: SH-групи цистеїну, - аміногрупи лізину, гідроксидні групи серину тощо. Під час вивільнення сульфгідрильних груп і виділення із них сірководню молоко питне набуває смаку кип'яченого молока або присмаку пастеризації. Під час першої стадії температурної агрегації молочних сироваткових білків відбувається процес утворення ланцюгових (намистоподібних) агрегатів довжиною 31-250 нм. За подальшого процесу розвитку денатурації ланцюги об'єднуються в крупні нитчасті агрегати, вони поступово стають більш компактними (пластівцеподібними). Завершальною стадією агрегації денатурованих білків є коагуляція або преципітація [73, 52]. Практичне значення має теплова агрегація -лактоглобуліну і -лактальбуміну. Насамперед агрегує денатурований -лактоглобулін – його агрегація розпочинається при 70 °С і значною мірою залежить від рН молока. Агреговані частинки -лактоглобуліну мають незначну величину, сильно гідратовані, тому не коагулюють. Лише незначна частка агрегатів макроскопічних розмірів осідає разом з іншими термолабільними сироватковими білками на поверхні нагрівних апаратів. За високих температур теплової обробки денатурований -лактоглобулін, крім агрегації, комплексується з -лактальбуміном і -казеїном міцел казеїну. Утворення комплексу -лактоглобулін--казеїн знижує термостійкість казеїну [73, 52]. Електронно-мікроскопічні дослідження канадських вчених показали, що при температурі молока вищій від 70 °С на початковій стадії взаємодії -лактоглобуліну з -казеїном на поверхні міцел казеїну утворюються волокнисті відростки (шипи). При подальшому підвищенні температури до 90С навколо міцел на відстані 50 – 80 нм із агрегованого -лактоглобуліну формується оболонка [74]. Молочний казеїн, порівняно із звичайними глобулярними білками, відноситься до дуже термостабільного білка – для коагуляції казеїну потрібна витримка молока за температурі 130 °С упродовж 3 –85 хв. Однак, температурна обробка молока за високих температур дуже змінює склад і структуру

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		25

казеїнаткальційфосфатного комплексу. Внаслідок такої обробки від нього відщеплюються захисні глікомакропептиди, органічний фосфор і кальцій; на поверхні міцел казеїну осаджуються денатурований -лактоглобулін, колоїдний фосфат кальцію тощо. Перераховані зміни обумовлюють як дезагрегацію, так і агрегацію міцел казеїну. Як наслідок такого процесу агрегації значно збільшуються розмір частинок казеїну і в'язкість молока [50, 73]. За даними Т.В. Соколовой и др. (1971), стерилізація молока методом інжекції пари практично не викликає змін вмісту загального білка, проте концентрація сироваткових білків зменшується на 53%, концентрація казеїну зростає на 12%, кількість небілкового азоту збільшується на 11%. Зміни структури і розміру міцел казеїну впливають на технологічні властивості переробки молока, наприклад, у виробництві сирів на час і швидкість отримання сичужного згустку.

Відомо, що після теплової обробки молока тривалість сичужного зсідання його збільшується в декілька разів відносно порівняно із тривалістю сичужного зсідання молока-сировини. Адже стерилізоване молоко майже втрачає властивість до сичужного зсідання. Подовження терміну зсідання молока вчені пояснюють із змінами сольового складу комплексоутворенням денатурованого -лактоглобуліну з -казеїном, як наслідок погіршується вплив на нього сичужного ферменту [53, 74]. Як показує теоретичний і практичний досвід, казеїн не завжди має високу термостійкість, інколи відбувається його коагуляція при нагріванні молока-сировини до порівняно низьких температур (105 °С), а також за УВТ-оброблення та стерилізації згущеного молока. Нині досить детально вивчені зміни, які відбуваються в структурі глобулярних білків у процесі нагрівання, і розшифрований механізм їх теплової коагуляції. Що стосується механізму теплової коагуляції казеїну молока, то за цією проблемою даних дуже мало [47, 49]. Вважають, що утворення білкового гелю при теплової коагуляції молока відбувається за рахунок сполучення міцел казеїну в ланцюжки або після пошкодження їх поверхні,

					Огляд літератури	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

або за допомогою сироваткових білків (-лактоглобуліну). Також можливо, що гель утворюється із асоціатів сироваткових білків, а міцели казеїну вкраплюються в його структуру. Основними факторами стійкості міцел казеїну є величина поверхневого заряду і ступінь гідратації частинок. Тому фактори, які зменшують негативний заряд міцел казеїну і товщину гідратної оболонки, будуть знижувати термостійкість казеїну, а відповідно і молока. До них належить сольова рівновага молока, розмір і хімічний склад міцел казеїну, рН молока тощо [26, 54]. Першими теорію сольової рівноваги розробили американські вчені Х. Соммер і Е. Харт (1926). Відповідно до їх теорії, основним фактором термостійкості казеїну є сольовий склад молока, тобто відношення солей кальцію та магнію, з одного боку, і фосфатів та цитратів – з іншого. Нині вважають, що термостійкість казеїну залежить від вмісту в молоці іонів кальцію. Встановлено, що казеїнаткальційфосфатний комплекс стійкий до дії високих температур лише за визначеного вмісту кальцію. При збільшенні кількості іонів кальцію в плазмі молока відбувається їх приєднання до казеїнаткальційфосфатного комплексу. В результаті зменшується негативний заряд міцел казеїну, вони об'єднуються у великі агрегати, які коагулюють при нагріванні. Термостійкість казеїну (молока) певною мірою залежить від розміру міцел казеїну: чим вони менші, тим більш термостійке молоко, і навпаки [73]. Це обумовлено різним вмістом у міцелах -казеїну і колоїдного фосфату кальцію. Дрібні міцели казеїну містять, як правило, більше -казеїну і менше колоїдного фосфату кальцію, ніж крупні. Як відомо, -казеїн, має високий негативний заряд і сильні гідрофільні властивості, стабілізує міцели казеїну. Колоїдний фосфат кальцію, навпаки, сприяє агрегації частинок казеїну. За даними О. Кирхмаера, термостійкість визначається також вмістом у казеїні фосфорної і глютамінової кислот: чим їх більше, тим нижча його стійкість [48].

Таким чином, виявлено, що головними причинами низької термостійкості казеїну молока-сировини є порушений сольовий та білковий

					Огляд літератури	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

склад, а також підвищена кислотність. Коливання складу і кислотності молока залежать від пори року, стадії лактації, хвороб, породи тварин і раціонів годівлі. Всі наведені фактори в сукупності визначають властивість казеїну зберігати стабільність за теплової обробки. Крім того, склад і фізико-хімічні властивості молока можуть змінюватись у процесі зберігання і механічної обробки [52, 53]. У процесі теплової обробки відбуваються зміни складу солей кальцію у молоці, які можуть мати незворотний характер – частина гідрофосфатів і дигідрофосфатів кальцію, які перебувають в іонно-молекулярній формі, переходить у погано розчинний фосфат кальцію. Як свідчать дані Т.В. Соколовой та співавт. (1971), у результаті пастеризації і стерилізації молока кількість іонно-молекулярного кальцію знижується на 10 – 50 %, це негативно впливає на здатності молока до сичужного зсідання. Утворений фосфат кальцію агрегує і у вигляді колоїду осаджується на міцелах казеїну. Це в свою чергу спричиняє незворотну мінералізацію казеїнаткальційфосфатного комплексу, яка викликає порушення структури міцел і зниження термостійкості коров'ячого молока. Незначна кількість фосфату кальцію осідає на поверхні теплообмінних апаратів, такими чином утворюючи разом з денатурованими сироватковими білками відкладення – молочний камінь і молочний пригар [6]. У процесі високотемпературної пастеризації молока і особливо при стерилізації відбувається ізомеризація лактози з утворенням лактулози (так зване перегрупування Амадорі) і її взаємодія з амінокислотами – реакція меланоїдиноутворення. Як відомо, внаслідок утворення меланоїдинів змінюється смак і колір молока. Механізм утворення і хімічний склад меланоїдинів остаточно не встановлені. Найбільш реальну схему перебігу реакції меланоїдиноутворення запропонували В.Л. Кретович і Р.Р. Токорева. Певний вплив здійснює теплова обробка на жирову фазу молока. За теплової обробки молокаї тригліцериди молочного жиру хімічно практично не зазнають змін. Дуже значна витримка за високих температур та при стерилізації молока призводить до незначного гідролізу

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		28

тригліцеридів і зміни їх жирнокислотного складу. Це призводить до збільшується кількість у молоці дигліцеридів і знижується на 1,8 – 3% кількості у дигліцеридах ненасичених жирних кислот (внаслідок їх перетворення при руйнуванні подвійних зв'язків у насичені і часткового окиснення до альдегідів і кетонів). У процесі високотемпературної теплової обробки молока і вершків відбувається утворення лактонів і метилкетонів із відповідних вивільнених окси- та кетокислот [39, 74]. При тепловій обробці молока зазнають змін оболонки кульок жиру. При чому і при низьких температур пастеризації молока спостерігається перехід білків і фосфоліпідів з поверхні кульок жиру в його плазму. За високотемпературної пастеризації дисперсність жиру підвищується, при цьому змінюється фізико-хімічний склад оболонок жирових кульок, які швидко відновлюються за рахунок адсорбції сироваткових білків і казеїну молочної плазми. Таким чином ступінь дестабілізації жиру при пастеризації незначний [48]. Однак під час денатурації білкових компонентів оболонки кульки жиру втрачають властивість злипатися і відстоювання вершків уповільнюється. У результаті теплової обробки втрачаються вітаміни. Як відомо, після пастеризації і стерилізації молока втрачається 10 – 13% вітаміну А і каротину, 10 – 30% вітаміну В2. При цьому кількість вітаміну В2 практично не знижується. При зберіганні пастеризованого і стерилізованого молока спостерігають подальше зниження вмісту вітамінів. Під час зберігання питного молока, особливо на світлі, відбувається втрати вітаміну С на 49 – 75 %, вітаміну А – на 24 %, вітаміну В2 – на 47 % тощо [39]. При тепловій обробці інактивується більша частина нативних і бактеріальних ферментів молока. Найбільш чутливі до нагрівання амілаза, лужна фосфатаза, каталаза і нативна ліпаза. Вони інактивуються при нагріванні до 77 – 80 °С. Порівняно стійкі до нагрівання кисла фосфатаза ксантинооксидаза, пероксидаза, мікробіологічні ліпази і протеїнази. Пероксидаза втрачає свою активність при нагріванні молока до температури вище 80 °С, інші термостабільні ферменти – при температурі

					Огляд літератури	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

вище 80 – 90 °С [50, 73]. При пастеризації і УВТ-обробці можливі випадки неповного інактивування термостабільних ферментів молока. Ферменти, які зберегли свою активність, можуть спричинити в молоці і молочних продуктах небажані біохімічні процеси, в результаті яких знижується кількість, смакові якості і харчова цінність продуктів. Найбільш небезпечними є ліпази і протеїнази мікробного походження: ліпази призводять до згіркнення молочних продуктів, протеїнази сприяють зсіданню УВТ-молока. Деякі ферменти молока (фосфатаза, ліпаза, пероксидаза, ксантинооксидаза тощо) мають властивості до реактивації. Це відбувається в основному після короткочасної високотемпературної обробки високожирної сировини [6, 53]. Таким чином, у результаті теплової обробки молоко зазнає значних змін, які мають незворотний характер. Глибина і механізм багатьох перетворень ще остаточно не з'ясовані. Не досліджений також характер змін хімічного складу молока при пастеризації за використання різних джерел теплової енергії. З конструюванням нових типів нагрівних апаратів постає необхідність у дослідженнях змін, які відбуваються із складовими частинами молока, а також з його фізико-хімічними, технологічними та органолептичними властивостями.

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		30

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в науково-дослідній лабораторії кафедри харчової біотехнології і хімії ТНТУ. Комплексна робота включала дослідження, які були розділені на три етапи. Схема досліджень представлена на рисунку 2.1.

Робота складалась із чотирьох етапів досліджень:

- 1) Визначення впливу різних концентрацій куркуми на умовно-патогенну і молочнокислу мікрофлору молока і молочних продуктів. Метою даного етапу роботи було визначити бактеріостатичні властивості куркуми щодо тест-мікроорганізмів.

- 2) Визначення вплив різних концентрації доданої куркуми до молока питного на його фізико-хімічні властивості. Метою даного етапу було визначити вплив на куркуми на динаміку зміни титрованої кислотності, на зміну жирової фази молока та тривалість його зсідання за впливу сичужного ензиму.

- 3) Визначення впливу різної концентрації куркуми у молоці питному на зміну його органолептичних показників. Метою даного етапу було визначити органолептичні показники молока питного з вмістом 0,4, 0,7 і 1,5 % куркуми.

					18-146 ДР					
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Матеріали і методи досліджень					
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.						<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірюв</i>		Сторож Л.А.							31	
<i>Консульт.</i>								ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61		
<i>Рецензент</i>										
<i>Зав. каф.</i>		Покотило О.С.								



Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

2.1. Визначення загального мікробного обсяння (МАФАНМ) молока питного чашковим методом проводили згідно практикуму мікробіологія молока і молочних продуктів [6].

Безпосередньо перед посівом молока готують його десятикратні розведення в стерильних розчинах хлористого натрію або пептонно-сольового розчину. Для цього відбирають стерильною піпеткою 1 см³ сирого молока, у стерильну пробірку з 9 см³ розчинника. Перемішують і отримують перше розведення 1:10 (або 10¹).

Подальші десятикратні розведення готують таким чином. Переносять із першої пробірки 1 см³ в іншу пробірку, яка містить 9 см³ стерильного розчинника, уникаючи контакту піпетки з розчинником. Для кожного розведення використовують нову стерильну піпетку.

У разі подальшого розведення повторюють ці операції з розведенням 1:100 (10²), і одержують наступні розведення 1:1000 і т. д.

Посів роблять з таких розведень молока, щоб на чашках виросло не менше , ніж 30 і не більше 300 колоній.

Із кожної проби здійснюють посів по 1 см³ на 2-3 чашки із розведень від 0,1 до 0,000 001 (1:10 до 1:1000 000).

Кожне розведення вносять у чашку в об'ємі 1 см³ і заливають 10-15 см³ розплавленого й охолодженого до 40-45 °С поживного середовища (МПА).

Після заливу середовища вміст чашки ретельно перемішують і залишають для застигання. Посів ставлять у термостат за температури 30 °С на 72 год, а потім підраховують кількість вирослих колоній і вираховують кількість мікроорганізмів у 1 см³ молока сирого.

$$X = \left(\frac{(\sum C_{n_0}) * 1}{m} + \frac{(\sum C_{n_1}) * 10^1}{m} + \frac{(\sum C_{n_2}) * 10^2}{m} + \frac{(\sum C_{n_i}) * 10^i}{m} \right) * \frac{1}{n}$$

де $\sum C_{n_0} * 1; \sum C_{n_1} * 10^1; \dots; \sum C_{n_i} * 10^i$ – сума колоній, які виросли на

чашках Петрі в межах даного розведення;

m – кількість чашок з яких проводять підрахунок колоній в межах даного розведення;

n – кількість врахованих розведень;

2.2. Дослідження бактерицидних властивостей куркуми

Визначення мінімально бактерицидної та фунгіцидної концентрації куркуми проводили згідно з загальноприйнятим методом [75].

Дослідження з впливу концентрації куркуми за різної експозиції щодо тест культур проводили згідно методичних рекомендацій [76]. У стерильні пробірки вносили 10 см³ розчинів куркуми різної концентрації додавали 0,1 см³ 1 млрд. 18 – 24 год. зависі тест-культури (*S. aureus*, *E. coli*, *Lactobacillus spp.*, дріжджі). Експозицію встановлювали 10 і 20 хв. Надалі відбирали вміст пробірки у кількості 1,0 см³, готували ряд десятикратних розведень, вносили у чашки Петрі 1,0 см³ кожного із розведення та заливали розплавленим і охолодженим до 45 ± 1 °С МПА або середовищем Лактобакагар (для *Lactobacillus spp.*) чи середовищем Сабуро для дріжджів. Посіви інкубували у термостаті за 37 °С і через 48 год. обраховували результат.

2.3. Визначення зміни жирової фази молока питного

Визначення кількості жирових кульок проводили згідно [77]

Суть методу. Кількість жирових кульок визначали у камері Горяєва. Сітка камери розділена на 16 квадратів, кожен квадрат, у свою чергу, розділений на 16 квадратиків, підрахунок ведеться при збільшені в 120 разів.

Хід роботи

1. Камеру Горяєва і покривні скельця ретельно промивають, знежирюють і висушують.

					<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		34

2. Молоко ретельно перемішують переливаючи з посудини у посудину, уникаючи піноутворення. У колбу ємністю 250 мл до половини налити дистильованої води та додати 1 мл молока і довести до мітки дистильованою водою. З кожної проби молока готують три розведення, а з кожного розведення – два препарати.

3. Готують препарат для підрахунку жирових кульок – краплю розведеного молока нанести на сітку камери, обережно накрити її покривним скельцем і залишити у спокої на 20 хв. Препарат помістити під об'єктив мікроскопа і підрахувати кількість жирових кульок, які знаходяться в п'яти найменших квадратиках, розташованих по діагоналі (чотири – в кутах, один – у центрі квадрата).

Площа кожного квадратика дорівнює $1/400 \text{ мм}^2$, глибина камери 0,1 мм. Отже, об'єм 16 квадратиків дорівнює:

$$0,1 \frac{0,1 * 16}{400} = 0,004$$

Оскільки підраховують жирові кульки не в 16, а в 5 квадратиках. То з п'яти визначень знаходять середнє (а) і множать на кількість квадратиків (16). Тоді в об'ємі 16 квадратиків (а – це $0,004 \text{ мм}^3$) є (а x 16) кульок. А в 1 мл

розведеного молока вміст жирових кульок становить: $\frac{a * 16}{0,004}$, в 1 л (1000

$$\text{мм}^3) \frac{a * 16 * 1000}{0,004} .$$

При розведенні молока у 250 разів у чисельнику формули необхідно помножити на 250.

Наприклад, середня кількість жирових кульок в 1 маленькому квадратиках $a=2,8$. Кількість жирових кульок в 1 мл молока становить: $2,8 \times 10^9 = 2,8 \text{ млрд}$.

					<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Визначення діаметра жирових кульок у молоці [77]

Суть методу. Діаметр жирових кульок вимірюють у тих ж препаратах, що і кількість. Для визначення діаметра жирових кульок необхідний об'єктив – мікрометр.

Хід роботи

1. Встановити мікроскоп на збільшення у 600 разів, поставивши об'єктив 40 і окуляр 15 з мікрометричною лінійкою. З кожної проби молока проглядають шість препаратів. На препаратах вибирають по одному полю зору.

2. Вимірюють діаметр і підраховують кількість жирових кульок кожного діаметра в полі зору мікроскопа.

3. Визначити середній діаметр жирових кульок для кожної проби молока за формулою: $d = d_1 c_1 + d_2 c_2 + \dots + d_n c_n / A$

d – середній діаметр жирових кульок;

d_n – фактичний діаметр жирових кульок у мкм;

c_n – кількість жирових кульок з однаковим діаметром;

A – Загальна сума виміряних жирових кульок.

Сутність сичужно-бродильної проби базується на здатності деяких мікроорганізмів і сичужного ферменту згортати молоко. За характером згустку, що утворюється оцінюють якість молока і його придатність для виробництва сиру [6].

Для цього в пробірку з 30 см³ досліджуваного молока вносять 1 см³ робочого розчину сичужного ферменту, добре перемішують і ставлять на 12 годин на водяну баню або в термостат при 38°C, після чого виймають і оглядають згусток, що утворився.

Оцінюють проби за такою схемою:

- *молоко цілком придатне для вироблення сиру* – згусток нормальний, із гладкою поверхнею, пружній, без вічок на поздовжньому розрізі,

					<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

знаходиться в прозорій сироватці, сироватка кислувата, нетягуча, негірка (вищий гатунок молока);

- *молоко, підозріле на наявність газоутворюючих мікроорганізмів* – згусток губчастий, м'який, з численними вічками або розірваний (перший гатунок молока);

- *молоко, непридатне для вироблення сиру* – згустку немає, у пробірці пластівцеподібна маса, сироватка мутна або згусток губчастий, спучений, пронизаний пухирцями газу (другий гатунок молока).

У сирому та пастеризованому молоці визначали середній діаметр жирових кульок, використовуючи світловий мікроскоп “Біолам” зі збільшенням у 630 разів та мікрометричну лінійку. Визначали також кількість жирових кульок у 1 см³ молока за використання мікроскопа зі збільшенням у 120 разів та камери Горяєва [77].

Вміст вільних жирних кислот у молоці визначали методом екстрагування їх з молочного жиру органічними розчинниками і титрування лугом [77].

2.4. Визначення органолептичних показників молока питного [78]

Органолептичні властивості молока питного проводили згідно довідника «Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская // Справочник. – М. : Колосс, 2004. – 359 с.» [78].

					<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		37

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Інноваційні тенденції розвитку ринку молочних продуктів з використанням нетрадиційної сировини

Традиційні молочні продукти займають доволі велику частку в щоденному раціоні споживачів різних категорій. Це пов'язано з тим, що молоко і молочні продукти багаті на добре засвоювані поживні речовини, які наявні в оптимальному співвідношенні. Проте, в останні роки споживчий ринок стрімко змінюється, значної популярності набувають молочні продукти з різним вмістом рослинної сировини (плодово-ягідні наповнювачі), з вмістом мікро- і мікроелементів, вітамінів, ненасичених омега-3 жирних кислот та іншими біологічними добавками.

Також в останні роки споживчі тренди зміщуються в сторону розроблення молочних продуктів з новими смаковими властивостями, зокрема такими як молоко з вмістом насіння різних зернових (риса, вівса, тощо) та горіха. Виробники вбачають у даних сегментах продуктів велике інноваційне джерело смакових і ароматичних властивостей та значний сировинний потенціал.

Крім того стрімко розвивається ринок молочних продуктів з вмістом різних рослинних компонентів, які проявляють профілактичні властивості при різних захворюваннях у людей, так звані функціональні продукти. До таких молочних продуктів належать продукти з вмістом йоду, селену, льняної олії, імбиру та інших. Додаються харчові субстанції, які проявляють антиоксидантні, протизапальні, антиканцерогенні властивості та є високо енергетичні. Нашу увагу привернув до себе порошок – куркума, який

					18-146 ДР			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Результати власних досліджень та їх обговорення</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.						
<i>Перевірів</i>		Сторож Л.А.					38	
<i>Консульт.</i>								
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав. каф.</i>		Покотило.ОС				<i>ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61</i>		

використовують, як прянощі у кулінарії та в харчовій промисловості у різних цілях, зокрема для надання стравам і продуктам жовто-золотистого забарвлення та підвищення їхньої біологічної цінності і поживності.

3.2. Дослідження антимікробної дії розчинів куркуми

Нами було проведено дослідження з вивчення можливості додавання порошка куркуми в питне молоко. Тому на першому етапі нашої роботи нами було досліджено мікробіологічні властивості порошка куркуми, щодо впливу на мікроорганізми молока сирого.

Таблиця 3.1

Мінімальна інгібуюча концентрація досліджуваної куркуми на тест-мікроорганізми, n=3

Концентрація досліджуваної речовини, %	Використані тест-культури			
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Lactobacillus spp.</i>	Дріжджі
50	–	–	–	–
25	–	–	–	–
12,5	–	–	–	–
6,25	–	–	–	–
3,125	+	–	–	–
1,563	+	+	–	+
0,781	+	+	+	+
0,391	+	+	+	+
0,195	+	+	+	+
0,098	+	+	+	+
0,049	+	+	+	+
0,024	+	+	+	+
0,012	+	+	+	+

Примітки: “+” – наявний ріст мікроорганізмів; “-” – відсутній ріст

З даних досліджень наведених в табл. 3.1 бачимо, що мінімальна інгібуюча концентрація куркуми відносно тест культур мікроорганізмів була різна. Найбільша інгібувальна концентрація куркуми була щодо золотистого стафілококу і становила 6,25 %, найменш чутливі щодо дії куркуми виявилися бактерії роду *Lactobacillus spp.* – концентрація, яка затримувала ріст даних мікроорганізмів становила – 1,563 %. Кишкова паличка і дріжджі були практично однаково чутливі до дії куркуми, мінімальна інгібуюча концентрація щодо цих мікроорганізмів становила – 3,125 %.

Отже, з отриманих даних видно, що найчутливіші до дії куркуми відносяться мікроорганізми, які належать до молочнокислої мікрофлори молока і молочних продуктів. Це вказує на те, що додавання куркуми до молока питного буде гальмувати розвиток молочнокислих мікроорганізмів і тим самим зупиняти наростання титрованої кислотності.

Таблиця 3.2

Дослідження бактерицидної дії досліджуваної куркуми на тест-мікроорганізми за різної експозиції, n=3

Назва речовини	Концентрація, %	Тест-культури мікроорганізмів							
		<i>S. aureus</i>		<i>E. coli</i>		<i>Lactobacillus spp.</i>		Дріжджі	
		експозиція, хвилин							
		10	20	10	20	10	20	10	20
Куркума, t +20±2 °C	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,125	+	+	+	-	-	-	-	-
	1,563	+	+	+	+	+	-	+	+
Контроль: дистильована вода		+		+		+		+	

Примітка: „+” – наявний ріст; „-” – відсутній ріст

У табл. 3.2 подано результати дослідження щодо впливу різної концентрації куркуми на тест мікроорганізми протягом дії 10 і 20 хв за температури розчинів $+20\pm 2$ °С.

З табл. 3.2 видно, що за концентрації куркуми 6,25 % росту тест-культур мікроорганізмів не відмічали, як за 10 так і за 20 хв дії. Із зниженням концентрації куркуми до 3,125 % виявлено ріст золотистого стафілококу за 10 і 20 хв дії куркуми, інші мікроорганізми, які взяті у дослід не проявляли розвитку за даної концентрації упродовж навіть 10 хв контакту.

Концентрація куркуми 1,563 % затримувала ріст тільки бактерій роду *Lactobacillus spp.* протягом не менше, як за 20 хв контакту, так як за 10 хв контакту виявлено ще ріст даних мікроорганізмів.

Таким чином, отримані дані щодо впливу часу дії куркуми на життєдіяльність досліджених мікроорганізмів виявили, що золотистий стафілокок є найбільш стійкий до даної кулінарної субстанції, так як концентрація у 3,125 % не затримує його росту навіть за 20 хв дії.

Доволі стійка виявилася кишкова паличка і дріжджі, для пригнічення їх розвитку необхідно концентрація куркуми у 3,125 %, але час контакту повинен бути не менше 20 хв. Це вказує на необхідність дотримання правил санітарії і гігієни під час технології приготування страв та різних продуктів, щоб не допустити контамінацію цими мікроорганізмами.

На рис 3.1 подано зображення чашок Петрі з культурою *Lactobacillus spp.* на яку діють різні концентрації водного розчину куркуми.

З даних рис. 3.1 проглядається встановлена закономірність, що чим вища концентрація куркуми, тим більші зони затримки росту *Lactobacillus spp.*. За 6,25 % концентрації зона затримки росту тест-культури становила 25 ± 1 мм, із зниженням концентрації в двоє до 3,12 % зона затримки росту становила 18 ± 1 мм, а за концентрації 1,56 % – $14,2 \pm 1$ мм. Це вказує, на те що великі концентрації куркуми проявляють бактеріостатичну дію щодо молочнокислих мікроорганізмів.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		41

На рис 3.2 подано зображення чашок Петрі з культурою *Lactobacillus spp.* на яку діють різні концентрації куркуми, яка розведена у дистильованій воді та у молоці питному 2,5 % жирності.

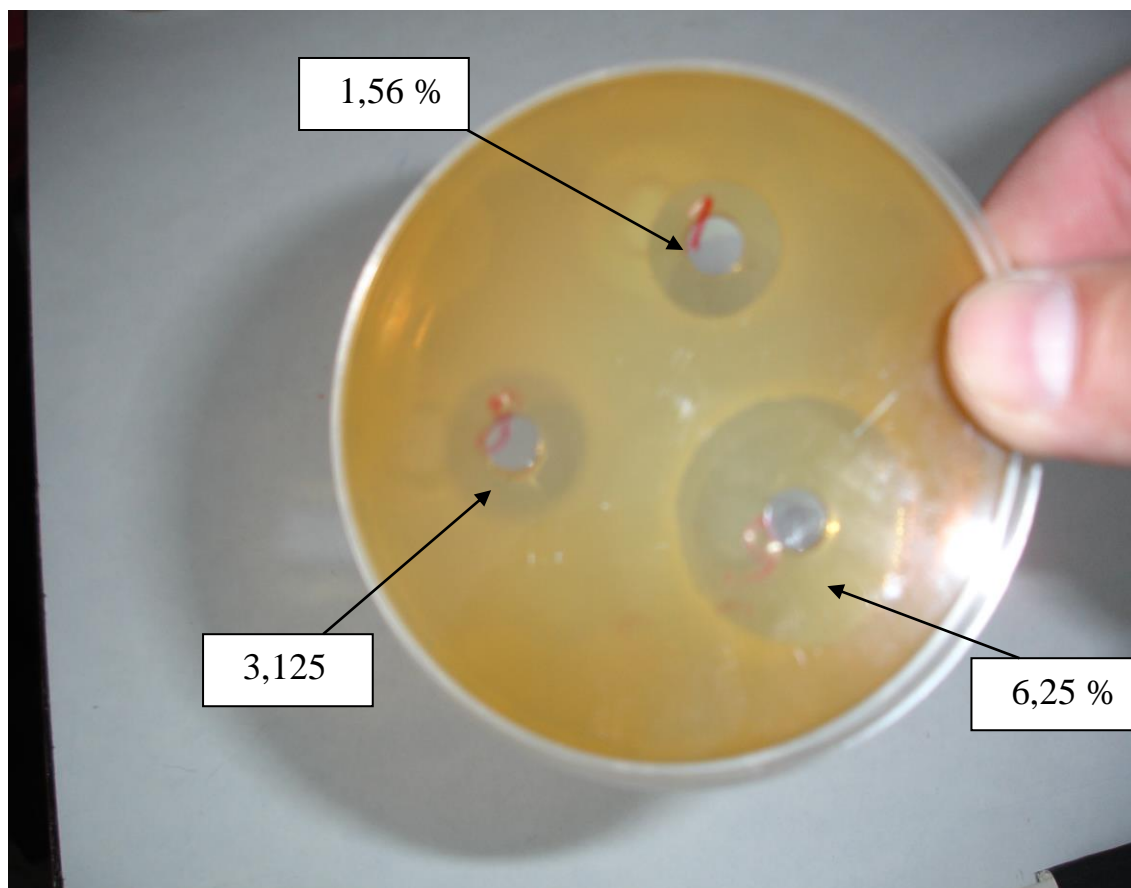


Рис. 3.1. Чутливість *Lactobacillus spp.* до різної концентрації водного розчину куркуми

З результатів дослідження (рис. 3.2) бачимо, що концентрація куркуми у водному розчині проявляла більшу інгібуючу дію на бактерії роду *Lactobacillus spp.*, порівняно з такою самою концентрацією, але розчиненою у молоці питному. За 3,12 % курукми у водному розчині діаметр затримки росту *Lactobacillus spp.* становив 18 ± 1 мм, водночас за такої самої концентрації куркуми, але розчиненої у молоці діаметр чистої зони становив $14,1 \pm 1$ мм. Тобто за наявності складових молока (білків, жирів, вуглеводів)

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		42

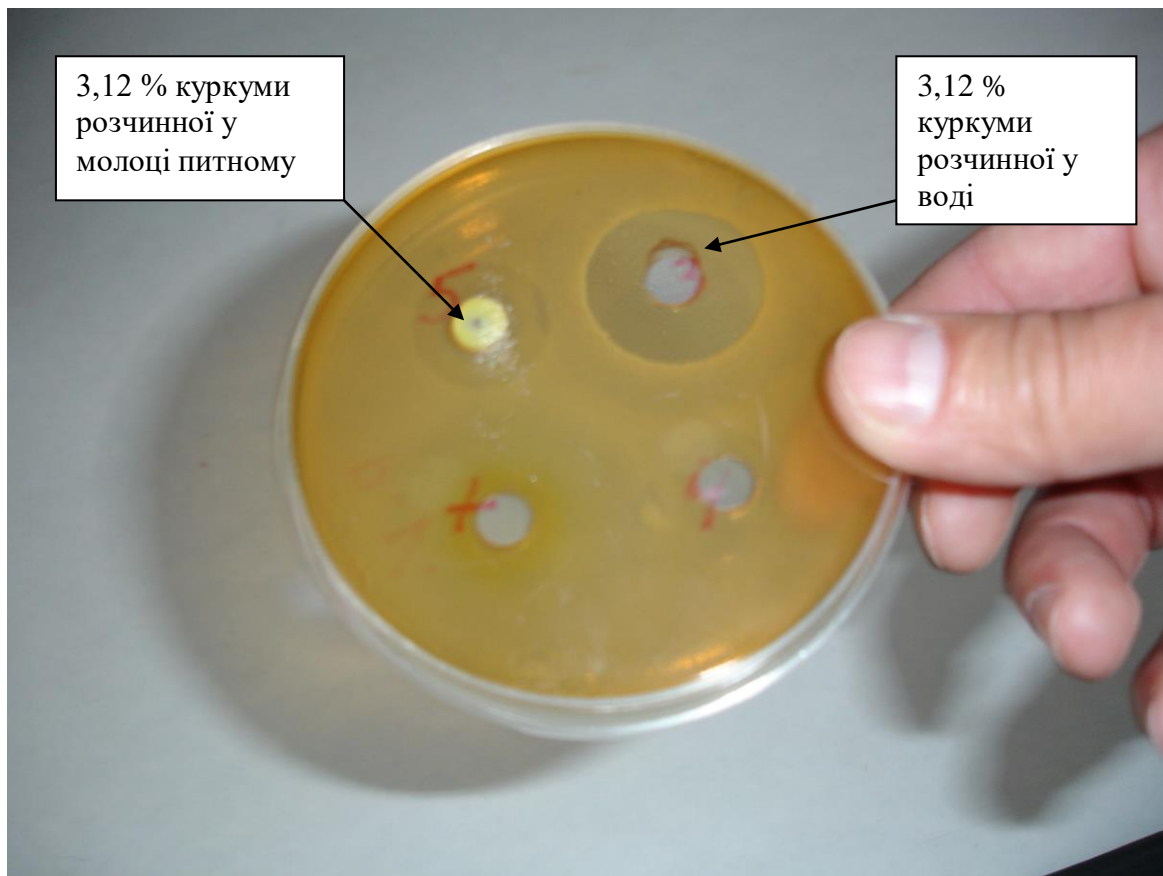


Рис. 3.2. Чутливість *Lactobacillus spp.* до різної концентрації куркуми розчиненої у воді та молоці пастеризованому

знижується протимікробна активність куркуми, в середньому на $22,2 \pm 0,2$ %, порівняно з водним розчином. Це дає підставу вважати, що дані протимікробної дії куркуми у водному розчині не можна інтерпретувати на молоко і молочні продукти.

3.3. Дослідження впливу куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання

Контролювання титрованої кислотності молока питного в процесі його зберігання відноситься до важливого показника, який характеризує розвиток молочнокислої мікрофлори і тим самим придатність його до споживання. Накопичена молочна кислота коагулює білки молока і тим самим знижує

термін реалізації молока питного. Тому в технології виготовлення молока питного намагаються зменшити мікробне обсіменіння молока питного, так як мікробний чинник – це основний який знижує строк його придатності.

На рис. 3.3 подано результати експериментальних даних динаміки зміни титрованої кислотності питного молока під час його зберігання з різним вмістом куркуми за температури 10 ± 1 °С.

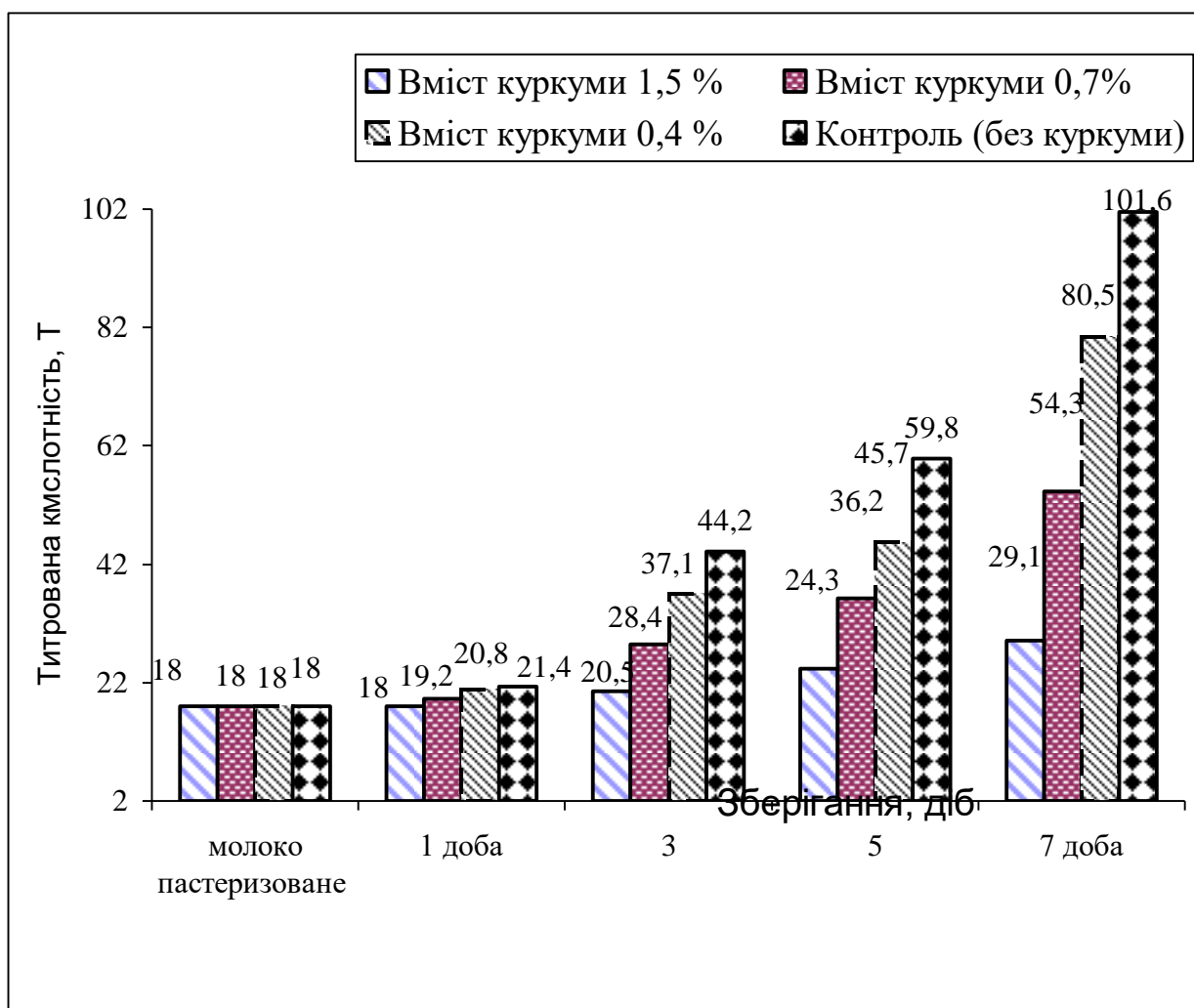


Рис. 3.3. Динаміка зміни титрованої кислотності питного молока під час зберігання з різним вмістом куркуми за температури 10 ± 1 °С

З одержаних даних (табл. 3.3) бачимо, що під час зберігання молока

питного за температури 10 ± 1 °C, у контрольних зразках процес наростання титрованої кислотності проходив найшвидше, порівняно з зразками молока, які містили порошок куркуми. При цьому процес наростання кислотності прямо залежав від доданого порошка куркуми. Так, через три доби зберігання титрована кислотність у контрольних зразках збільшилася в 2,4 раза ($p > 0,05$) і становила $44,2 \pm 0,5$ °T. У той же час, у зразках з вмістом куркуми найвища титрована кислотність реєструвалася за концентрації 0,4 % і становила $37,1 \pm 0,5$ °T збільшення становило в 2,0 раза ($p > 0,05$). Із зростання концентрації куркуми у дослідних зразках до 0,7 % сповільнювався процес наростання титрованої кислотності її величина становила $28,4 \pm 0,5$ °T, тобто збільшення відбулося в 1,6 раза ($p > 0,05$).

За найвищої концентрації куркуми в питному молоці (1,5 %) виявлено найменшу величину титрованої кислотності на третю добу його зберігання – $20,5 \pm 0,5$ °T. Це вказує на те, що дана концентрація суттєво гальмує процес молочнокислого бродіння.

У продовж наступних діб зберігання тенденція щодо наростання молочної кислоти не змінилася, тобто в контрольних зразках проходив процес найшвидшого накопичення на 7 добу вона становила $101,6 \pm 3,3$ °T, у зразках із найменшим вмістом куркуми (0,4 %) кислотність становила $80,5 \pm 2,3$ °T, а у зразках з найвищим вмістом куркуми – $29,1 \pm 1,6$ °T. Тобто процес накопичення молочної кислоти проходив в 2,7 раза ($p > 0,05$) повільніше у зразках з вмістом 1,5 % куркуми, порівняно із зразками з 0,4 % куркуми.

Отже, з отриманих даних випливає, що додавання куркуми до питного молока більше 0,4 % суттєво гальмує розвиток молочнокислого бродіння і накопичення молочної кислоти. Куркума у концентраціях вище 0,4 % буде значно подовжувати строки зберігання молока.

На більш детальні зміни, які відбуваються у питному молоці під час його зберігання вказує розвиток мікрофлори.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		45

На рис. 3.4 наведено зміни мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у питному молоці під час зберігання з різним вмістом куркуми за температури 10 ± 1 °С.

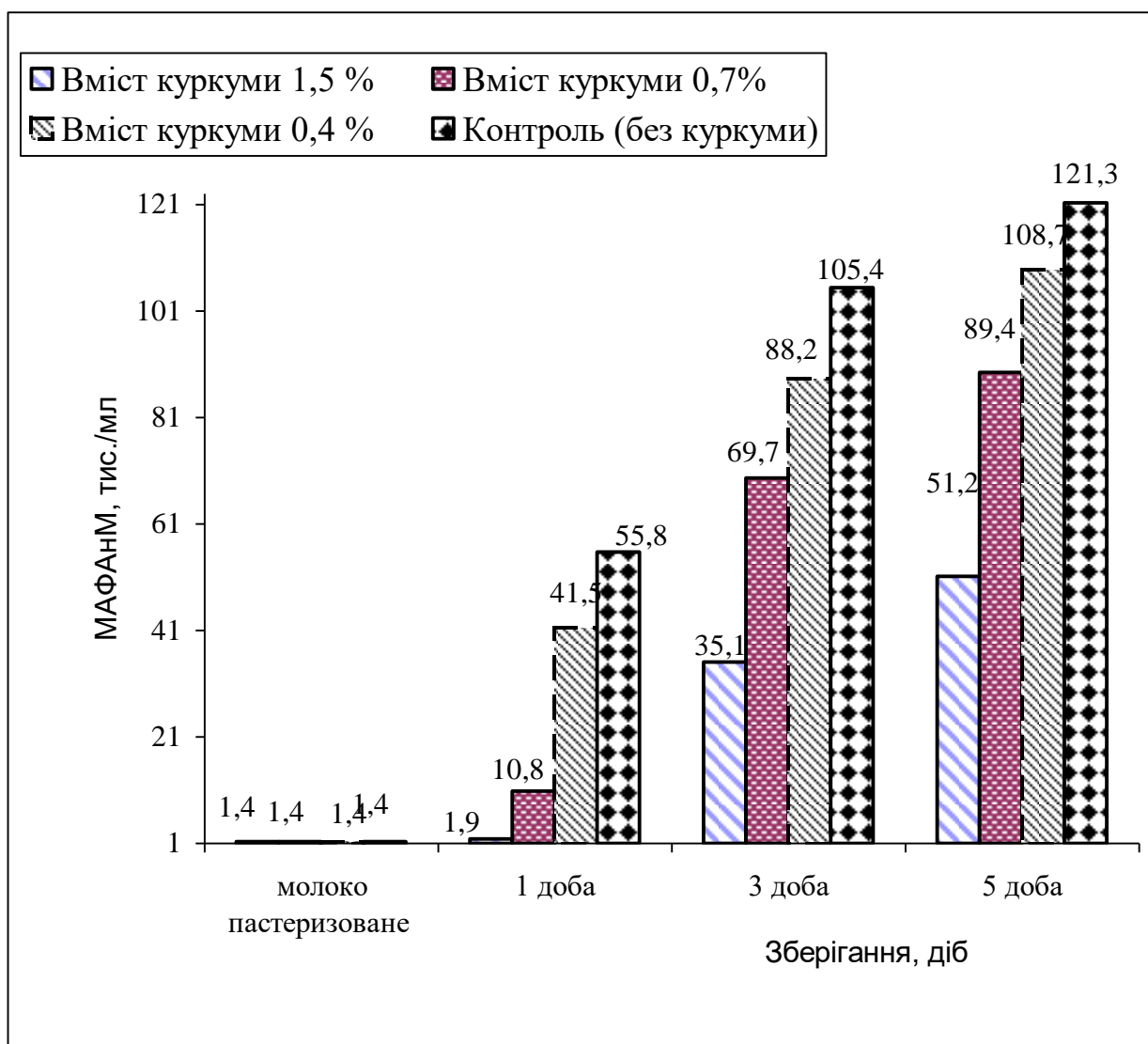


Рис. 3.4. Динаміка зміни мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у питному молоці під час зберігання з різним вмістом куркуми за температури 10 ± 1 °С

Дані рис. 3.4. уточнюють тенденцію щодо накопичення молочної кислоти в зразках з різним вмістом куркуми, так як титрована кислотність зростає завдяки розвитку мікрофлори у молоці. У контрольних зразках відмічаємо стрімку тенденцію збільшення мікроорганізмів внаслідок їх

розвитку. Через одну добу зберігання питного молока кількість МАФАНМ у контрольних зразках зросла в 39,8 разів ($p > 0,05$) і становила 105,4 тис. КУО/мл, що в 55,8 раза ($p > 0,05$) більше, ніж у зразках питного молока з вмістом 1,5 % куркуми. У зразках питного молока з вмістом куркуми 0,4 і 0,7 % розвиток мезофільної мікрофлори протягом першої доби був швидший в 21,0 та 5,5 раза відповідно, ніж у зразках з куркумою 1,5 %, але повільніший в 1,3 та 5,1 раза відповідно, порівняно з контролем.

За подальших строків зберігання питного молока з різним умістом куркуми (на третю і п'яту добу) закономірності щодо розвитку і збільшення кількості мезофільних мікроорганізмів зберігалися. Вони характеризувалися значним зростанням мікрофлори в контрольних зразках, дещо повільнішим у зразках питного молока з вмістом куркуми 0,4 % і значним гальмуванням мікробіологічного процесу у зразках з вмістом куркуми 1,5 %.

Якщо порівнювати дані рис.3.3 із даними рис. 3.4, то можна відмітити залежність зростання титрованої кислотності від динаміки розвитку мезофільної мікрофлори. Тобто у зразках з найменшим вмістом куркуми інтенсивність розмноження МАФАНМ у питному молоці відмічалася найшвидше, порівняно із зразками з найбільшим вмістом. Це пояснюється даними рис. 3,1 та 3,2, які вказують на прояв бактеріостатичної дії куркуми у значних концентраціях у субстраті.

Отже, отримані дані вказують на те, що додавання куркуми в концентрації 0,4 – 0,7 % до питного молока гальмує розвиток мезофільної мікрофлори і подовжує строки його зберігання. Водночас за 1,5 % концентрації куркуми в питному молоці проявляється значний вплив на розвиток залишкової мікрофлори і сповільнення мікробіологічного процесу під час зберігання молока. Це дає підставу вважати, що для збільшення термінів зберігання молока питного можна додавати порошок куркуми.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

3.4. Дослідження впливу доданої куркуми на зміну жирової фази молока питного

У таблиці 3.3 відображені зміни, які відбуваються із жировою емульсією молока питного за умови додавання до нього різного вмісту куркуми

Таблиця 3.3

Зміни жирової фази молока питного з різним вмістом куркуми, $M \pm m$

Показники	Молоко- сировина (контроль)	Молоко питне з різним вмістом куркуми, %		
		0,4	0,7	1,5
Масова частка жиру, %	3,81±0,05	3,81±0,04	3,80±0,04	3,80±0,04
Кількість жирових кульок в 1 см ³ молока, млрд.	2,13±0,20	2,15±0,20	2,37±0,24	2,64±0,22
Середній діаметр жирових кульок, мкм	2,95±0,02	2,88±0,02	2,65±0,02	2,41±0,02
Розподіл жирових кульок за розмірами, % до 1,25 мкм	30,3±2,1	32,0±2,5	37,5±2,6	40,5±2,1
1,25–2,5 мкм	42,8±2,1	42,2±1,5	40,5±1,5	41,3±1,3
2,6–5,0 мкм	18,6±0,5	17,2±0,5	14,2±0,3	14,9±0,4
5,1–7,5 мкм	8,4±0,4	7,8±0,3	6,6±0,2	4,4±0,2
більше 7,5 мкм	–	–	–	–
Вміст дестабілізованого жиру, %	1,06±0,03	1,05±0,05	1,77±0,05	2,10±0,05

Вміст вільних жирних кислот мг КОН / г молочного жиру	1,54±0,04	1,68±0,04	2,01±0,5	2,67±0,5
-------------------------------------------------------	-----------	-----------	----------	----------

Як видно із даних наведених у табл. 3.3, у результаті доданої куркуми до молока питного характеристики його жирової дисперсії істотно змінюються, порівняно з молоком сирим.

Так, з підвищенням концентрації куркуми у питному молоці збільшується міра диспергування молочних жирових кульок. Виявлено, що середній діаметр кульок жиру в молоці-сировині становив $2,95 \pm 0,02$ мкм, у молоці з вмістом куркуми 0,4 % їх діаметр був $2,88 \pm 0,02$ мкм, практично в на 10 % менше, а у молоці питному з вмістом куркуми 1,5 % становив $2,41 \pm 0,02$ мкм (це майже в 1,2 менше). Внаслідок зменшення величини жирових кульок відбувалося і відповідне збільшується їх кількісного вмісту у 1 см^3 питного молока питного з великою концентрацією куркуми. Якщо у 1 см^3 молока-сировини жирових кульок нами визначалося, у середньому $2,13 \pm 0,20$ млрд. Водночас у такому ж об'ємі молока питного з вмістом куркуми 1,5 %, кількість жирових кульок була майже в 1,3 раза більшою тобто становить $2,64 \pm 0,22$ млрд / см^3 .

Як зазначалося вище, за своєю фізичною структурою жир міститься у молоці у формі крапель або кульок величиною кілька мікрометрів та утворює з рідкою фазою емульсію, яка виявлена досить стійкою за рідкого стану жиру. Необхідно докласти чималі зусилля, щоб порушилася стійкість жирової емульсії.

За технологічної обробки здійснюється певний вплив механічних сил на жирові кульки і їх оболонки поступово втрачають свою стабілізуючу здатність. Пастеризація не належить до технологічних операцій, які здійснюють значний механічний вплив на жирову фазу, порівняно з такими

операціями, як сепарування та бактофугуванням. Проте температура разом із бактофугуванням є важливим чинником, який впливає на всі складові частини молока, і жирова емульсія не є винятком.

Крім того, у полі зору оптичного мікроскопа при визначенні діаметрів жирових кульок у молоці питному із значним вмістом куркуми (1,5 %) відмічали жирові кульки, які характеризувалися неправильною формою, а величина і розміри їх були різні (рис. 3.5 г), проте, зазвичай вони були більших розмірів, ніж середні величини жирових кульок. Жирові краплі утворилися в результаті злиття гліцеридних глобул зруйнованих кульок і вже не являють собою тієї цілісної, стабільної системи, якою вважають жирову кульку. Цей факт на нашу думку обумовив зростання кількості дестабілізованого жиру, особливо у пастеризованому молоці з вмістом куркуми (1,5 %), порівняно із молоком сирим.

Збільшення масової частки дестабілізованого жиру вказує на більш високий ступень диспергування жирових кульок у пастеризованому молоці з вмістом куркуми, порівняно з молоком сирим до теплової обробки. На ці результати добре вказують показники щодо розподілу жирових кульок за розмірами. У молоці-сировині найбільшу частку складають жирові кульки розміром 1,25-2,4 мкм, що становить $42,8 \pm 2,1$ % від усіх жирових кульок, відносно висока частка належить кулькам з діаметром більше 5 мкм – $8,4 \pm 0,4$ %.

Із підвищенням концентрації куркуми у молоці питному поступово починає зростати кількість кульок з діаметром до 1,25 мкм, їх частка досягає найвищого значення за вмісту куркуми 1,5 % і становить $40,5 \pm 2,1$ %. При цьому великі кульки, (більше 5 мкм) вже становили $4,4 \pm 0,2$ % від загальної кількості кульок всіх розмірних класів.

Виявлено, що чим більша концентрація куркуми у молоці питному, тим швидшим є збільшення кількості дестабілізованого жиру. Виявлено, що при вмісті куркуми у молоці питному 0,4 % дестабілізованого жиру у ньому

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

міститься, в середньому $1,77 \pm 0,05$ %, що майже у 1,7 раза більше, порівняно з молоком сирим.

Також виявлено, що за концентрації куркуми у молоці питному 1,5 % масова частка дестабілізованого жиру становила, в середньому $2,10 \pm 0,05$ %, що приблизно в 2 раза було більше початкової кількості.

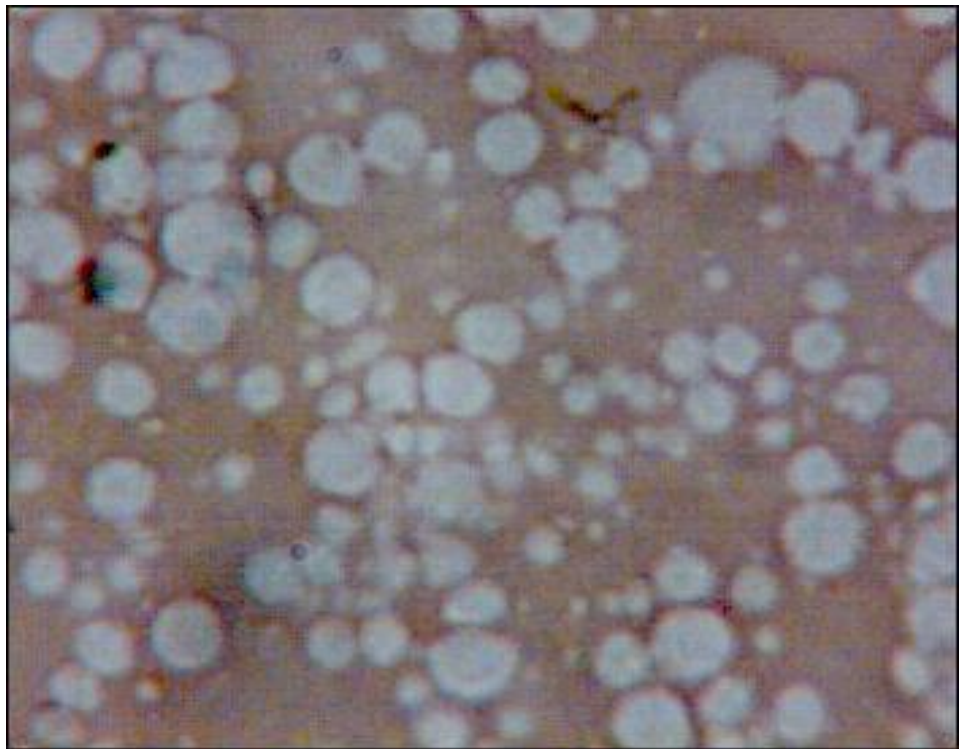
Також потрібно відмітити, що різниця між показниками жирової дисперсії молока сирого та відповідно молока пастеризованого з різним вмістом куркуми, практично завжди були статистично достовірними, межа достовірності ні в одному випадку не була нижче показника $p < 0,5$.

Крім цього результати досліджень виявили, що жирова фаза молока пов'язана з жирними кислотами, які мають значення для фізико-хімічних властивостей молока.

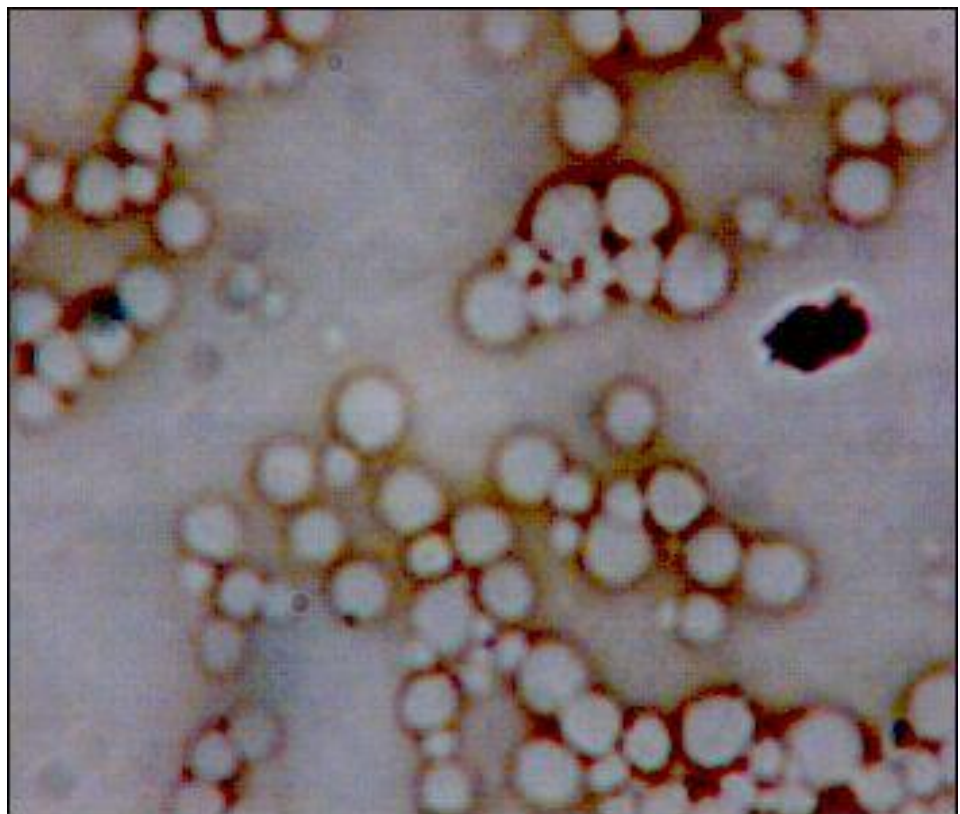
Згідно результатів дослідників [74] у молоці-сировині майже всі жирні кислоти взаємопов'язані з гліцерином, але при зберіганні і пастеризації жирні кислоти вивільняються, стають вільні жирні кислоти. Більшість з цих вільних жирних кислот розчиняються в жировій фазі молока. Такі вільні жирні кислоти, як масляна, капронова, каприлова, надають молоку гіркомого смаку і невластивого згіркомого запаху, крім того вільні жирні кислоти можуть слугувати інгібіторами або каталізаторами для деяких видів мікроорганізмів молока.

Масова частка дестабілізованого жиру внаслідок додавання куркуми до питного молока зростала від $1,06 \pm 0,03$ % у молоці-сировині до $2,10 \pm 0,05$ % у молоці питному з вмістом куркуми 1,5 % (це практично у 2,0 раза більше). Крім того необхідно відмітити, що різниця між молоком-сировиною і питним молоком з різним вмістом куркуми щодо характеристик жирової дисперсності виявилися статистично достовірними лише відносно концентрації 1,5 % ($P < 0,05$).

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		51



а – контроль без куркуми



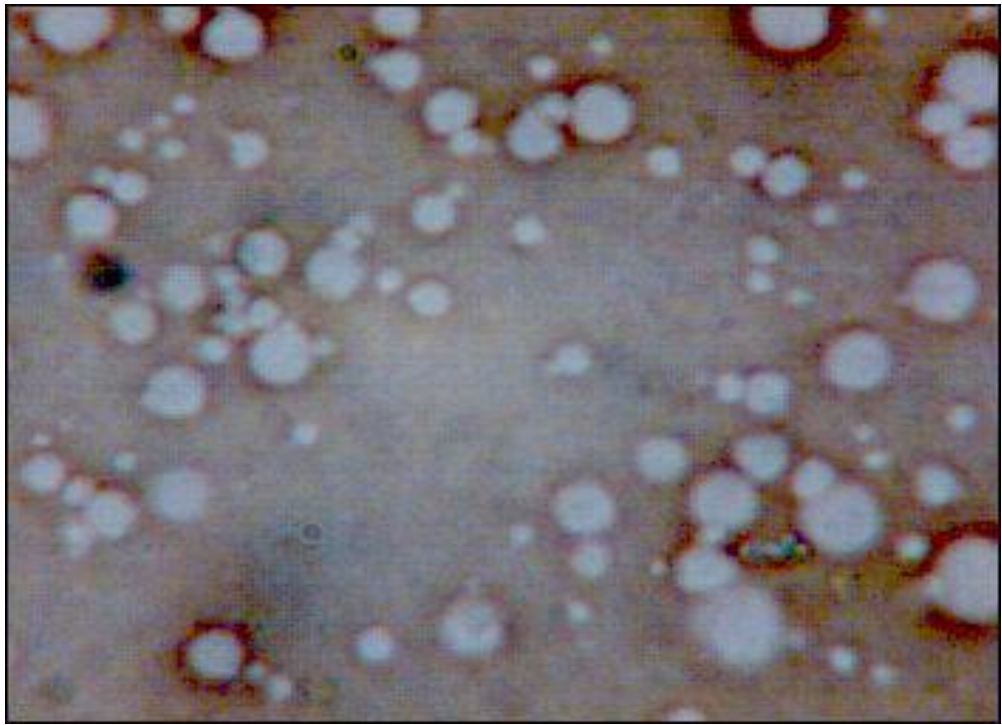
б – з 0,4 % вмістом куркуми

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

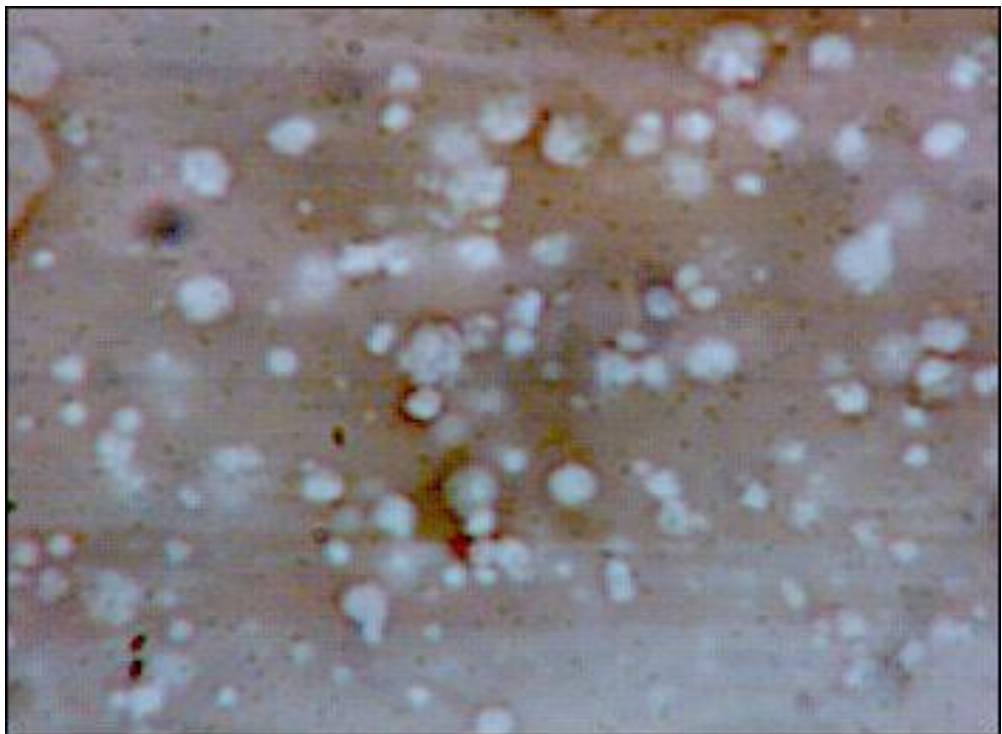
Результати власних досліджень

Арк.

52



в – з 0,7 % вмістом куркуми



г – з 1,5 % вмістом куркуми

Рис. 3.5 (а, б, в, г). Розмір жирових кульок у молоці питному з різним вмістом куркуми (а – контроль; б – 0,4 % вмісту куркуми; в – 0,7 % вмісту куркуми; г – 1,5 % вмісту куркуми)

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Також ми вважаємо, що збільшення вмісту вільних жирних кислот у молоці питному з різним вмістом куркуми є показником більшого впливу механічної дії (бактофугування), ніж очевидно впливу даної субстанції. Це підтверджують наші результати досліджень, які вказують на те, що за вмісту куркуми 0,4 і 0,7 % у питному молоці – кількість вільних жирних кислот була майже однакова.

3.5. Дослідження впливу доданої куркуми до молока питного на швидкість його зсідання за впливу сичужного ензиму

Результати наших досліджень щодо впливу доданої куркуми до молока на здатність зсідання за впливу наявного сичужного ензиму наведено на рис. 3.6. Час протягом якого відбувається зсідання молока за дії сичужного ензиму є показником нативності білка молока. За умови дії сичужного ензиму розпадання білків проходить до пептонів, при цьому з утворенням молочної кислоти та зниженням рН до 4,9. Якщо білки молока – міцели казеїну втратили свою стійкість то вони швидко коагулюють під впливом сичужного ферменту та іонів кальцію. Цей процес відмічається під час скисання молока. Свіже молоко швидко згортається під дією внесеного сичужного ензиму.

З отриманих нами даних дослідження випливає, що час необхідний для зсідання молока питного з вмістом 0,7 % куркуми за дії сичужного ензиму збільшився у 2,94 раза ($p > 0,05$), порівняно із тривалістю зсідання молока-сировини. Збільшення концентрації куркуми у молоці питному до 1,5 % зумовила збільшення часу зсідання молока у 3,37 раза, тобто з 13,5 хв до 45,6 хв.

Отже, ми виявили що досліджене нами молоко-сировина проявляло нормативну сиропридатність, через те, що тривалість його зсідання за дії сичужного ензиму не перевищувала 15 хвилин, що вважається приданим

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

його для виробництва сирів.

За умови додавання куркуми, особливо у концентраціях більше 0,4 % і до 1,5 % сиропридатність молока питного значно погіршувалася. Враховуючи отримані дані, ми вважаємо, що чим нижчою є сиропридатність молока пастеризованого, тим більше необхідно витратити сичужного ферменту та мікробної закваски для отримання технологічно нормального згустку. Крім цього необхідно більше хлориду кальцію додати до молока в технології виробництва сирів.

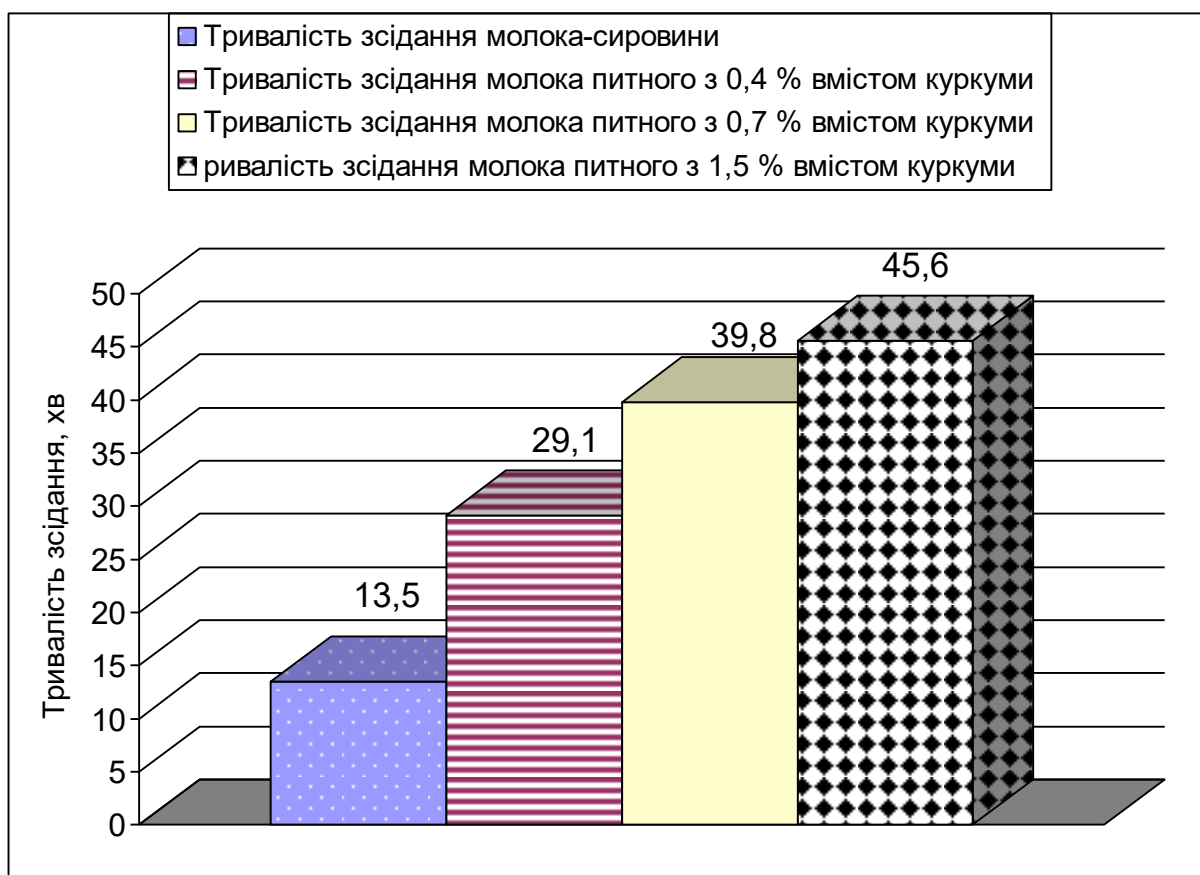


Рис. 3.6. Тривалість зсідання молока-сировини під впливом сичужного ензиму та молока питного за різним вмістом куркуми, хв

Вказані перевитрати сичужного ферменту і хімічних речовин приведе до підвищення собівартості готової продукції і, відповідно, вплине на економічну ефективність готового продукту.

3.6. Дослідження органолептичних властивостей молока питного з різним вмістом куркуми

Проведення органолептичної оцінки молока питного з різним вмістом куркуми (табл. 3.4) виявили, що найвідмінніші від контролю органолептичні показники виявлялися у молоці питному з концентрацією куркуми 1,5 %.

Таблиця 3.4

Органолептичні властивості молока питного з різним вмістом куркуми, n=3

Показники, які досліджувалися	Молоко питне (контроль)	Молоко питне з вмістом доданої куркуми, %		
		0,4	0,7	1,5
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина, без білкового осаду згустків пластівців	Однорідна рідина, з ледь помітним жовтим осадом на дні після 30 хв відстоювання	Однорідна рідина, з помітним жовтим осадом на дні після 30 хв відстоювання	Однорідна рідина, з вираженим жовтим осадом на дні після 30 хв відстоювання
Смак і запах	Чистий, солодкуватий й властивий пастеризованому молоку, без зайвих присмаків і запахів	Ледь відчутний присмак куркуми, запах специфічний для молока питного	Відчувається присмак куркуми, запах специфічний для молока питного	Відчувається присмак куркуми, запах специфічний для молока питного

Продовження табл. 3.4

Колір	Білий рівномірний по всій масі	Білий рівномірний по всій масі	Білий рівномірний по всій, масі після відстоювання наявний осад	Білий рівномірний по всій масі, після відстоювання наявний осад
-------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

При цьому органолептичні зміни характеризувалися наявністю вираженого смаку куркуми та виявлення жовто-золотого осаду після 30 хв відстоювання. Ці органолептичні зміни меншій мірі виявлялися у зразках молока питного з вмістом 0,7 % куркуми і практично ледь були наявні у зразках з вмістом 0,4 % куркуми.

Отже, підсумовуючи результати досліджень, які наведені в розділі 3 необхідно відзначити, що порошок куркуми може бути використаний, як харчова добавка до молока питного з метою підвищення його біологічної цінності та подовження термінів його зберігання. Дослідження виявили наявність бактеріостатичних властивостей у куркуми, яка проявлялася у затримці росту тест-культур, та пригнічення життєдіяльності залишкової мікрофлори молока питного, що в свою чергу спричиняло сповільнення накопичення молочної кислоти під час його зберігання.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		57

4. Виявлено, що середній діаметр кульок жиру в молоці-сировині становив $2,95 \pm 0,02$ мкм, у молоці з вмістом куркуми 0,4 % діаметр був $2,88 \pm 0,02$ мкм, практично в на 10 % менше, а у молоці питному з вмістом куркуми 1,5 % становив $2,41 \pm 0,02$ мкм, що майже на 20 % менше.

5. Виявлено, що час необхідний для зсідання молока питного з вмістом 0,7 % куркуми за дії сичужного ензиму збільшився у 2,94 раза, порівняно із тривалістю зсідання молока-сировини. Концентрація куркуми у молоці питному 1,5 % зумовила збільшення часу зсідання молока у 3,37 раза, тобто з 13,5 хв до 45,6 хв.

6. Виявлено, що органолептичні зміни у меншій мірі виявлялися у зразках молока питного з вмістом 0,7 % куркуми і практично ледь були наявні у зразках з вмістом 0,4 % куркуми.

7. Для можливого подовження стійкості молока питного при його зберіганні та підвищенні його біологічної цінності можна додавати куркуму у концентрації не більше 0,4 %.

Результати досліджень були апробовані на ІІІІ Міжнародній науково-технічній конференції “Актуальні задачі сучасних технологій”, 27–28 листопада 2019 року в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

Оцінка показників якості молочних продуктів з вмістом куркуми / Н. Воробець // Актуальні задачі сучасних технологій : тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. (Тернопіль 27–28 листопада 2019 року) / МОН України, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 77

					<i>Висновки і пропозиції виробництву</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		59

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Основні заходи щодо запобігання травматизму та професійних захворювань

Основні заходи щодо запобігання травматизму передбачені в системі нормативно-технічної і нормативно-правової документації з безпеки праці; в організації навчання і забезпечення робочих безпечними методами та засобами роботи, раціональному плануванні коштів і визначенні економічної ефективності від запланованих заходів. Основна задача нормативно-технічної і нормативно-правової документації з безпеки праці сприяти попередженню виникнення небезпеки і прийняттю найбільш ефективних заходів до їх ліквідації або локалізації при проектуванні виробничих процесів і обладнання, будівель і споруд. Нормативно-технічна документація щодо безпеки праці розробляється з урахуванням характеру потенційно небезпечних факторів, ступеня їх небезпечності і зони поширення, психофізіологічних і антропометричних особливостей людини [81].

Заходи до запобігання виробничому травматизму включають якісне проведення інструктажу та навчання робітників, залучення їх до роботи за спеціальністю, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою; організація раціонального режиму праці і відпочинку; забезпечення спецодягом, спецвзуттям, особистими засобами захисту і навчання правилам їх користування; виконання правил експлуатації обладнання; раціональне архітектурно-планувальне рішення при проектуванні і будівництві виробничих будівель у відповідності із санітарними, будівельними і протипожежними нормами і правилами; створення безпечного

					18-146 ДР			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.						
<i>Перевішив</i>		Сторож Л.А.					60	
<i>Консульт.</i>								
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав. каф.</i>		Покотило О.С.				<i>ТНТУ, ФМТ зр МЛМ-61</i>		

технологічного і допоміжного обладнання; правильний вибір і компонування обладнання у виробничих приміщеннях відповідно із нормами і правилами техніки безпеки і виробничої санітарії; проведення комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів, створення надійних технічних засобів запобігання аваріям, вибухам і пожежам на виробництві; розробка нових технологій, які виключають утворення шкідливих і небезпечних факторів та ін. [82].

Важливим у забезпеченні безпечної праці і запобіганні травматизму на виробництві є фактори особистого характеру: знання керівником робіт особистості кожного робітника: його психіки і особливості характеру; медичні показники і їх відповідність щодо виконуваної роботи; відношення до праці, дисциплінованості; задоволеність працею; засвоєння навиків безпечних заходів роботи; знання норм і правил з охорони праці і пожежної безпеки, ставлення робітника до інших робітників і всього колективу [82].

4.2. Право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці

На харчових підприємствах розробляється комплекс заходів до охорони праці, які гарантують безпечні і здорові умови праці на робочому місці. Така не зовсім безпечна негарантована ефективність заходів пов'язана із відсутністю наукової та проектно-конструкторської розробки нових технологій, обладнання і відповідних рішень щодо безпечних умов праці. Тому на підприємствах в разі відшкодування дії небезпечних і шкідливих факторів на організм людини використовується система пільг і компенсацій особам, які працюють у важких умовах. До таких осіб відносяться кочегари парових і водогрійних котлів, машиністи компресорних станцій та ін. Перелік виробництв, цехів, професій, посад із шкідливими умовами праці, які мають право на отримання пільг, затверджений Кабінетом Міністрів України, Міністерством праці та соціальної політики України і профспілками. Система

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

пільг і компенсацій доповнює весь комплекс заходів щодо охорони праці по забезпеченню безпечних і здорових умов праці на підприємстві. Ця система включає додаткову відпустку, скорочений робочий день, пільгове пенсійне забезпечення лікувально-профілактичне харчування і безкоштовну видачу молока, певні доплати до заробітної плати. Додаткова відпустка від 6 до 36 днів сприяє зняттю втоми організму внаслідок напруженої розумової і фізичної праці, сприяє зниженню накопичених в організмі токсичних і шкідливих речовин, відновленню порушених функцій, а також ліквідації несприятливих фізіологічних змін в органах людини [83].

Скорочення робочого дня лише на одну годину зменшує на один місяць фонд робочого часу на рік, а також тривалість періоду дії несприятливих, шкідливих і небезпечних факторів на робітника, підвищує його часовий заробіток на 16%,

Пільгове пенсійне забезпечення надається робітникам, які працюють у шкідливих умовах і гарячих цехах, а також зайнятим на роботах з важкими умовами праці. Воно містить в собі надання пенсії у молодшому віці при меншому стажу роботи і в більших розмірах [82].

Зниження пенсійного віку і стажу роботи скорочує тривалість дії на робітника шкідливих виробничих факторів, забезпечує більш раннє виведення із організму накопичених шкідливих речовин, більш швидке відновлення нормальної діяльності всіх систем життєзабезпечення людини. Лікувально-профілактичне харчування надається безкоштовно і є засобом підвищення опору організму людини впливу шкідливих виробничих факторів, зниження захворюваності і запобігання передчасному втопленню. Ця пільга надається працівникам на роботах з особливо важкими умовами праці. Доплата до заробітної плати визначається специфічними умовами праці на робочих місцях і становить 4...24% тарифної ставки. Вона призначена для зміцнення організму робітника і підвищення його опору дії шкідливих виробничих факторів за рахунок поліпшення харчування та побутових умов. Безкоштовна видача молока має ціль підвищення опору

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		62

організму робочого дії токсичних речовин, які викликають порушення функції печінки, білкового і мінерального обміну, подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів. Молоко нормалізує обмінні процеси і функції організму людини і сприяє більш швидкому відновленню нормальної діяльності всіх систем життєзабезпечення людини. Видача молока проводиться відповідно до рекомендацій Міністерства охорони здоров'я України [84].

Основною задачею охорони праці на підприємствах є поліпшення умов праці на робочих місцях, на цій основі зменшення частково або повністю всіх видів пільг і компенсацій [85].

4.3. Захист підприємств харчової промисловості від пожеж

Пожежна профілактика - це комплекс заходів, спрямованих на попередження пожеж, запобігання розповсюдженню вогню, передбачення можливих шляхів евакуації людей, тварин і матеріальних цінностей та створення умов для швидкої ліквідації пожеж. До системи пожежного захисту відносяться технічні та організаційні заходи [83].

Технічні заходи - передбачення необхідної кількості виходів, коридорів потрібної ширини, застосування системи протидимового захисту, виконання будівельних робіт з вогнетривких матеріалів, дотримання протипожежної відстані між будівлями, обладнання об'єкту засобами пожежогасіння, влаштування пожежних драбин, веж спостереження, водоймищ, під'їздів до них і до будівель, пожежного зв'язку і сигналізації [84].

Організаційні заходи - це організація навчання працюючих та інших категорій населення правилам пожежної безпеки; розробка інструкцій про правила роботи з пожежонебезпечими матеріалами та про дії персоналу під час пожежі [84].

Одним із принципів у системі попередження пожеж є положення про те, що пожежа можлива лише за наявності трьох факторів: горючої речовини, окислювача та джерела запалювання . Крім того, необхідно, щоб горюча

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

речовина була нагріта до необхідної температури і знаходилась у відповідному кількісному співвідношенні з окислювачем, а джерело запалювання мало необхідну енергію для початкового імпульсу (запалювання) . Окислювач разом з горючою речовиною утворює так зване горюче середовище [83].

Система попередження пожеж виключає два основних напрямки: запобігання формуванню горючого середовища і виникненню в цьому середовищі (чи внесенню в нього) джерела запалювання.

Запобігання формуванню горючого середовища досягається: застосуванням герметичного виробничого устаткування; максимально можливою заміною в технологічних процесах горючих речовин та матеріалів негорючими; обмеження кількості пожежо- та вибухонебезпечних речовин при використанні та зберіганні, а також правильним їх розміщенням; ізоляцією горючого та вибухонебезпечного середовища; організацією контролю за станом середовища в апаратах; застосуванням робочої та аварійної вентиляції; відведенням горючого середовища в спеціальні пристрої та безпечні місця; використанням інгібуючих (хімічно активні компоненти, що сприяють припиненню пожежі) та флегматизуючих (інертні компоненти, що роблять середовище негорючим) доповнювачів [85].

Запобігання виникненню в горючому середовищі джерела запалювання досягається: використанням устаткування та пристроїв при роботі яких не виникає джерел запалювання; використання електроустаткування, що відповідає за виконанням класу вибухонебезпечної суміші; обмеження щодо сумісного зберігання речовин та матеріалів; використання устаткування, що задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки; влаштуванням блискавкозахисту; організацією автоматичного контролю параметрів, що визначають джерела запалювання; заземленням устаткування, видовжених металоконструкцій; використання при роботі з легко займистими речовинами інструментів, що виключають іскроутворення; ліквідацією умов для само спалахування речовин і матеріалів [83].

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вражаючі фактори, що діють на людей у зоні пожежі: висока температура і чадний газ [84].

Система пожежного захисту - це комплекс методів, заходів та засобів, які направлені на обмеження розповсюдження та локалізацію пожежі, виявлення пожежі, створення умов для ліквідації пожежі, захист людей і матеріальних цінностей [82].

Протипожежний захист - це комплекс інженерно-технічних заходів, спрямованих на створення пожежної безпеки об'єктів і споруд. Пожежний зв'язок та сигналізація відіграють важливу роль у запобіганні пожежам і сприяють своєчасному виклику пожежних підрозділів на місце загоряння. Системи сигналізації дозволяють без участі людей автоматично передати повідомлення про пожежу і її адресу на центральний пункт пожежного зв'язку, а також автоматично провести запуск стаціонарних вогнегасних установок [84].

Протипожежний режим на заводах консервної промисловості включає розробку ефективних, економічно доцільних і технічно обґрунтованих заходів і засобів попередження пожеж, виробленні заходів, що запобігають поширення пожежі, що виникла і заходів для її ліквідації.

Керівники та інші працівники консервного заводу зобов'язані знати і виконувати правила пожежної безпеки, а в разі пожежі - вживати всіх залежних від них заходів для евакуації людей і гасіння пожежі. Відповідальність за пожежну безпеку на консервних заводах несуть їх керівники і уповноважені ними особи, які залежно від характеру порушень і наслідків несуть адміністративну, кримінальну та іншу відповідальність згідно з чинним законодавством [84].

Навчання та перевірка знань з питань пожежної безпеки проводиться один раз на три роки одночасно з перевіркою знань з питань безпеки життєдіяльності і охорони праці. Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту мають бути відображені у відповідних посадових інструкціях [84].

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						65
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

Для працівників охорони повинна бути розроблена інструкція, в якій слід визначити їхні обов'язки щодо контролю за додержанням протипожежного режиму, огляду території і приміщень, порядок дій в разі виявлення пожежі, спрацювання засобів пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння, а також вказати, кого з посадових осіб мають викликати в нічний час у разі пожежі . У вихідні та святкові дні, а також у вечірні і нічні години, заступаючи на чергування черговий зобов'язаний перевірити наявність і стан засобів пожежогасіння, справність телефонного зв'язку, чергового освітлення і пожежної сигналізації; пересвідчитися, що всі шляхи евакуації не зашарашено, а двері евакуаційних виходів при потребі можуть бути без перешкод відчинені . Під час виявлення порушення протипожежного режиму і несправностей, внаслідок яких можливе виникнення пожежі, вжити заходів щодо їх усунення, а при потребі повідомити керівника або працівника, що його заміщує. Працівники охорони мають постійно мати при собі комплект ключів від дверей евакуаційних виходів та воріт, автомобільних в'їздів на територію установи, а також ручний електричний ліхтар [85].

На консервному заводі повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим і порядок оповіщення людей про пожежу, з якими потрібно ознайомити всіх працівників Території заводу слід постійно утримувати в чистоті . Дороги, проїзди та під'їзди до будівлі, а також доступи до пожежного інвентарю та обладнання мають бути завжди вільними . На території заводу не дозволяється розкладання вогнищ, спалювання сміття

У кожному приміщенні повинна висіти табличка, на якій вказано прізвище відповідального за пожежну безпеку, номер телефону найближчої пожежної частини, а також розміщена інструкція з пожежної безпеки Протипожежні системи, установки, устаткування приміщень, будівель та споруд (протидимовий захист, пожежна автоматика, протипожежне водопостачання та інші захисні пристрої) необхідно постійно утримувати у справному робочому стані [84].

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

У приміщеннях та кабінетах не дозволяється:

- застосовувати для миття підлоги та обладнання легкозаймисті або горючі речовини (бензин, ацетон, гас тощо);
- користуватися електронагрівачами з відкритою спіраллю;
- залишати без нагляду робоче місце, запалені пальники та інші нагрівальні прилади;
- сушити предмети, що можуть горіти, на опалювальних приладах;
- зберігати будь-які речовини, пожежонебезпечні властивості яких не досліджені;
- тримати легкозаймисті та горючі речовини біля відкритого вогню, нагрівальних приладів, пальників тощо;
- виливати відпрацьовані легкозаймисті та горючі рідини в каналізацію.

Усі працівники, під час прийому на роботу і за місцем праці, повинні проходити інструктажі з пожежної безпеки . Організація своєчасного проведення навчання, інструктажів та перевірки знань покладається на керівника установи, а в структурному підрозділі - на його керівника . Допуск до роботи осіб, які не пройшли спеціального навчання, інструктажу і перевірки знань, не дозволяється . Програми для проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів затверджуються керівником [82].

Первинний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці до початку виробничої діяльності. Його повинні пройти усі особи, яких прийняли на роботу, студенти під час виробничої практики, а також перед проведенням з ними практичних занять в майстернях та лабораторіях. Проведення протипожежних інструктажів може здійснюватись разом з проведенням відповідних інструктажів з охорони праці. Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі завершуються перевіркою знань. Про проведення всіх видів інструктажів робиться запис в спеціальному журналі з підписом осіб з якими проводився інструктаж, і тих хто його проводив [84].

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		67

Кожен працівник заводу, який виявив пожежу або її ознаки (задимлення, запах горіння або тління різних матеріалів, підвищення температури в приміщенні тощо), зобов'язаний:

- негайно повідомити про це службу порятунку за телефоном: 101 (при цьому слід чітко назвати адресу об'єкта, місце виникнення пожежі, а також свою посаду та прізвище);

- задіяти систему сповіщення людей про пожежу, розпочати самому і залучити інших осіб до евакуації людей з будівлі до безпечного місця згідно з планом евакуації;

- сповістити про пожежу керівника заводу чи відповідну компетентну посадову особу та чергового по об'єкту;

- вжити (за можливістю) заходів для гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- організувати зустріч пожежних підрозділів, вжити заходів до гасіння пожежі наявними в установі засобами пожежогасіння;

- у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газову та ін);

- якщо неможливо погасити пожежу власними силами, потрібно якнайшвидше залишити приміщення через основні та запасні виходи;

- виходячи з приміщення, де виникла пожежа, потрібно щільно зачинити двері, щоб зменшити надходження кисню до приміщення [83].

Посадова особа об'єкта, що прибула на місце пожежі, зобов'язана:

- перевірити, чи викликана пожежна охорона (продублювати повідомлення), довести подію до відома роботодавця;

- у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;

- вивести за межі небезпечної зони всіх працюючих, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;

- припинити роботи на заводі (якщо це допускається технологічним процесом), крім робіт, пов'язаних із заходами по ліквідації пожежі;

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- здійснити в разі необхідності відключення електроенергії (за винятком систем протипожежного захисту), зупинення транспортуючих пристроїв, агрегатів, апаратів, перекриття газових, парових та водяних комунікацій, зупинення систем вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (за винятком пристроїв протидимового захисту) та виконати інші заходи, що сприяють запобіганню розвитку пожежі та задимленості будівлі;

- перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимового захисту;

- організувати зустріч підрозділів пожежної охорони, подати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці на водні джерела;

- одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей;

- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі [84].

					<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних</i>	Арк.
						69
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЯ

5.1. Групи стічних вод молокопереробних підприємств та їх характеристика

Стічні води, що утворюються на підприємствах, можна віднести до трьох категорій промислові, побутові та атмосферні.

Промислові стічні води, у свою чергу, поділяють на три основні групи:

1) промислові води, що утворюються внаслідок безпосереднього використання води саме в технологічних операціях, вони забруднені всіма речовинами, які використовуються в технологічних процесах даного виробництва. Частина цих вод, які отримують при завершальній обробці готового продукту, іноді слабо забруднена, і таку воду відносять до практично умовно чистих.

2) води від допоміжних операцій та процесів, які утворюються під час поверхневого охолодження технологічної апаратури та енергетичних агрегатів; головною відмінністю таких вод є, як правило, підвищена температура.

3) води із допоміжних цехів і цехів обслуговування (сховищ сировини та готової продукції, транспортування сировини і палива, котельних тощо), ці води забруднені різноманітними речовинами [86].

Промислові стічні води залежно від виду та концентрації забруднювальних речовин, а також від кількості стічних вод відводять або одним загальним потоком, або кількома самостійними потоками. Так, у самостійні потоки об'єднують:

					18-146 ДР			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Екологія</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.						
<i>Перевіряв</i>		Сторож Л.А.					70	
<i>Консульт.</i>		Зварич Н.М.				<i>ТНТУ, ФМТ зр МЛм-61</i>		
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав. каф.</i>		Покотило О.С.						

- слабо забруднені промислові стічні води, які містять один або кілька видів забруднення;
- промислові стічні води, які містять токсичні сполуки;
- кислі або лужні стічні води;
- виробничі стічні води з неприємним запахом;
- дуже мінералізовані води;
- промислові стічні води, що містять олії, жири, нафтопродукти тощо [87].

В разі відсутності чітко визначених видів забрудників усі промислові стічні води об'єднують в один групу. Практично чисті води від допоміжних операцій, як правило, виводять окремим потоком або транспортують разом із зливовими (дошовими) водами. Об'єднуючи забруднені стічні води, слід враховувати можливість взаємодії природних вод з виділенням значної кількості газоподібних речовин, і у тому числі, вибухонебезпечних продуктів, токсичних речовин тощо. Побутові стічні води, які утворюються на території підприємства, відводять та очищують окремо, якщо промислові стічні води за характером їх забруднення не потребують біохімічного очищення. Сумарне відведення побутових і промислових стічних вод доцільне, якщо останні забруднені органічними речовинами, що піддаються біохімічній деструкції, та якщо концентрація токсичних забруднень у загальному потоці, що надходить в споруди біологічного очищення, не перевищує гранично допустимої концентрації (ГДК) для біологічного очищення [87].

Характеристика стічних вод і вимоги до якості очищеної води. За типом забруднень промислові стічні води можна розподілити на три групи:

- 1) води, забруднені переважно мінеральними домішками (стічні води підприємств, що виробляють мінеральні добрива, кислоти, будівельні вироби та матеріали, нафтопродукти, вуглевидобувних підприємств тощо);

					<i>Екологія</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		71

2) води, забруднені переважно органічними домішками (стічні води підприємств хімічної та нафтохімічної, переробної промисловості, виробництва полімерних плівок, матеріалів, каучуку тощо);

3) стічні води, забруднені мінеральними та органічними домішками (нафтопереробна, нафтодобувна, нафтохімічна, легка, харчова промисловість, органічний синтез) [88].

За ступенем мінералізації стічні води також поділяють на три групи.

Першу групу складають стічні води з мінералізацією до 3 кг/м³, їх можна знесолювати методами іонного обміну.

До другої групи відносять стічні води з мінералізацією від 3 до 10—15 кг/м³. Для знесолення таких вод доцільно використовувати мембранні методи.

До третьої групи слід віднести стічні води з мінералізацією понад 15 кг/м³, знесолення яких доцільно здійснювати лише термічними методами [86].

За концентрацію органічних домішок промислові стічні води поділяють на чотири категорії I – до 500 мг/л, II – 500-5000, III – 5000-30 000, IV – понад 30 000 мг/л, а за ступенем агресивності – на неагресивні (рН 6,5..8,0), слабо агресивні (рН 6,0..6,5 та рН 8..9) і сильно агресивні (рН<6 та рН>9) [88].

Об'єм промислових стічних вод залежить від ступеня водоспоживання та водовідведення. Нормою водоспоживання вважається доцільний об'єм води, необхідний для виробничого процесу і встановлений (або рекомендований) на підставі досвіду чи науково обґрунтованого розрахунку. Нормою водовідведення є встановлений середній об'єм стічних вод, які відводять від підприємства у водойми, за доцільної норми водоспоживання [86].

5.2. Екологічна безпека харчових продуктів

Екологічна безпека продуктів харчування - глобальна проблема, оскільки зачіпає не лише здоров'я людини, але й впливає на всю економіку

									Арк.
									72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					

країни. Якість продуктів харчування впливає на рівень життя, соціальну активність людини, впливає і на демографічний аспект його існування. Тому, щоб забезпечити високий рівень життя людини в державі, розвиток економіки, необхідно приділяти екологічній безпеці продуктів харчування підвищену увагу [87].

У сучасних умовах людина все менше довіряє якості вироблених продуктів. Це пов'язано як з погіршенням умов навколишнього середовища (підвищена хімізація і індустріалізація виробництва), так і з генною модифікацією продуктів харчування і низьким контролем якості в процесі виробництва продуктів харчування [87].

Європейський Союз визначив безпеку харчових продуктів одним з головних пріоритетів своєї політики. Це основна мета, яку слід завважувати в різних сферах діяльності Спільноти, як-от спільна сільськогосподарська політика, зокрема та її ділянка, що стосується розвитку села; захист природного довкілля, охорона здоров'я, захист споживачів та внутрішній ринок [88].

Публічні дебати, з ініційовані Зеленою книгою про головні принципи безпеки харчових продуктів, привели до появи в січні 2000 року відповідної Білої книги. Вона стала важливим кроком на шляху до ухвалення нового закону про харчові продукти. В цьому документі Комісія оголосила про розроблення правових рамок, які охоплюватимуть весь харчовий ланцюг — «від лану до столу» — відповідно до глобального, інтегрованого підходу. За цією логікою, безпека харчових продуктів – це й здоров'я тварин та їхнє харчування, захист тварин та їхній добробут, ветеринарний контроль і піклування про здоров'я рослин, і дотримання санітарних норм за обробки та приготування харчових продуктів. У Білій книзі також наголошується на необхідності діалогу зі споживачами, яких треба слухати, навчати й інформувати [86].

У лютому 2002 року ухвалено постанову, що заклала підвалини нового законодавства з безпеки харчових продуктів. Вона визначає п'ять основних

					<i>Екологія</i>	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

загальних принципів: твердження про нерозривність усіх ланок харчового ланцюга; аналіз ризиків як наріжний камінь політики безпеки харчових продуктів; відповідальність операторів у цій сфері; можливість контролювати продукт на кожній стадії харчового ланцюжка; право громадян на точну й достовірну інформацію [88].

					<i>Екологія</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		74

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B0>
2. <https://www.oum.ru/literature/zdorovoe-pitanie-recepty/poleznye-napitki/>
3. <https://moyezdorovya.com.ua/neimovirni-tsiliushchi-vlastyvosti-kurkumy-ta-retsepty-z-neiu/>
4. <https://www.elle.ru/stil-zhizni/food/poleznye-svoystva-kurkumyi/>
5. Rysstad, G. and J. Kolstad, 2006. Extended shelf life milk-advances in technology. Int. J. Dairy Technol., 59: 85-96.
6. Cromie, S.J., 1991. Microbiological aspects of extended shelf life products. Aust. J. Dairy Technol., 46: 101-104.
7. Janzen, J.J., J.R. Bishop, A.B. Bodine and C.A. Caldwell, 1982b. Shelf-life of pasteurized fluid milk affected by age of raw milk. J. Dairy Sci., 65: 2233-2236.
8. Мікробіологія молока і молочних продуктів / О. Бергілевич, В. Касянчук, І. В., Власенко, М. Кухтин // Суми: Університетська книга, 2010. 205 с.
9. Кухтин М. Д. Теоретичне обґрунтування ветеринарно-санітарних нормативів і розроблення системи контролю виробництва молока коров'ячого незбираного охолодженого : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. вет. наук : спец. 16.00.06 "Гігієна тварин та ветеринарна санітарія" / М. Д. Кухтин. – Львів, 2011. – 40, [1] с.
10. Кухтин М. Д. Динаміка мікробіологічного та біохімічного процесу в молоці незбираному при зберіганні за різних температур / М. Д. Кухтин // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної

					18-146 ДР		
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Список літератури</i>		
<i>Розроб.</i>		Воробець Н.А.					
<i>Певеніпів</i>		Сторож Л.А.				75	
<i>Консульт.</i>					<i>ТНТУ, ФМТ зр МЛм-61</i>		
<i>Рецензент</i>							
<i>Зав. каф.</i>		Покотило О.С.					

медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Л.: ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького, 2008. – Т. 10, №3 (38). – Ч. 3. – С. 229 – 237.

11. Ralyea, R.D., M. Wiedmann and K.J. Boor, 1998. Bacterial tracking in a dairy production system using phenotypic and ribotyping methods. *J. Food Prot.*, 61: 1336-1340.

12. Ranieri, M.L. and K.J. Boor, 2009. Short communication: Bacterial ecology of high-temperature, short-time pasteurized milk processed in the United States. *J. Dairy Sci.*, 92: 4833-4840.

13. Fromm, J.R. Huck, R.N. Zadoks and K.J. Boor, 2006. Development of molecular typing methods for *Bacillus* spp. and *Paenibacillus* spp. isolated from fluid milk products. *J. Food Sci.*, 71: M50-M56.

14. . Huck, J.R., B.H. Hammond, S.C. Murphy, N.H. Woodcock and K.J. Boor, 2007. Tracking spore-forming bacterial contaminants in fluid milk-processing systems. *J. Dairy Sci.*, 90: 4872-4883

15. Lin, S., H. Schraft, J.A. Odumeru and M.W. Giffiths, 1998. Identification of contamination sources of *Bacillus cereus* in pasteurized milk. *Int. Food Microbiol.*, 43: 159-171

16. Pirttijarvi, T.S.M., T.H. Graeffe and M.S. Salkinoja, 1996. Bacterial contaminants in liquid packaging boards: Assessment of potential for food spoilage. *J. Applied Bacteriol.*, 81: 445-458.

17. Кухтин М. Д. Гігієнічне і технологічне нормування психротрофної мікрофлори молока / М. Д. Кухтин, О. С. Покотило, Перкій Ю. Б. // Наукові праці національного університету харчових технологій. – К., 2015. – №3 . – Т. 21. – С. 38 – 45.

18. Granum, P.E. and T. Lund, 1997. *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. *FEMS Microbiol. Lett.*, 157: 223-228.

19. Kramer, J.M. and R.J. Gilbert, 1989. *Bacillus cereus* and other *Bacillus* species. In: *Foodborne Bacterial Pathogens*, Doyle, M.P. (Ed.). Marcel Dekker Inc., New York, pp: 21-70.

					<i>Список літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		76

20. Кухтин М. Д. Контамінація доїльного устаткування і молока сирого бактеріями роду *Pseudomonas* в залежності від ефективності санітарної обробки / М. Д. Кухтин, В. В. Касянчук // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2010. – Вип. 8. – С. 56 – 59.

21. Hudson, A., T. Wong and R. Lake, 2003. Pasteurisation of dairy products: Times, temperatures and evidence for control of pathogens. Institute of Environmental Science and Research Limited, Christchurch Science Centre, New Zealand, pp: 1-55.

22. Linton, A.H., 1982. Microbes, Man and Animals: The Natural History of Microbial Interaction. John Willey and Sons Ltd., Chichester, England, pp: 150.

23. Тека, G., 1997. Food hygiene principles and food borne disease control with special reference to Ethiopia. Faculty of Medicine, Department of Community Health, Addis Ababa University, Ethiopia, pp: 73-86.

24. Dumalisile, P., R.C. Witthuhn and T.J. Britz, 2005. Impact of different pasteurization temperatures on the survival of microbial contaminants isolated from pasteurized milk. Int. J. Dairy Technol., 58: 74-82.

25. Hanson, M.L., W.L. Wendorff and K.B. Houck, 2005. Effect of heat treatment of milk on activation of Bacillus spores. J. Food Protect., 68: 1484-1486.

26. Jayamanne, V.S. and U. Samarajeewa, 2010. Evaluation of the heat resistance of pathogenic *Listeria monocytogenes* in milk and milk products in Sri Lanka. Trop. Agric. Res. Extension, 13: 73-80.

27. Ranieri, M.L., J.R. Huck, M. Sonnen, D.M. Barbano and K.J. Boor, 2009. High temperature, short time pasteurization temperatures inversely affect bacterial numbers during refrigerated storage of pasteurized fluid milk. J. Dairy Sci., 92: 4823-4832.

28. Martin, N.H., M.L. Ranieri, M. Wiedmann and K.J. Boor, 2012. Reduction of pasteurization temperature leads to lower bacterial outgrowth in pasteurized fluid milk during refrigerated storage: A case study. J. Dairy Sci., 95: 471-475.

					Список літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		77

29. Griffiths, M.W., 1986. Use of milk enzymes as indices of heat treatment. J. Food Protect.,49: 696-705.
30. Marin, E., L. Sanchez, M.D. Perez, P. Puyol and M. Calvo, 2003. Effect of heat treatment on bovine lactoperoxidase activity in skim milk: Kinetic and thermodynamic analysis. J. Food Sci.,68: 89-93.
31. Meer, R.R., J. Baker, F.W. Bodyfelt and M.W. Griffiths, 1991. Psychrotrophic Bacillus spp. in fluid milk products: A review. J. Food Prot., 54: 969-979.
32. Durak, M.Z., H.I. Fromm, J.R. Huck, R.N. Zadoks and K.J. Boor, 2006. Development of molecular typing methods for Bacillus spp. and Paenibacillus spp. isolated from fluid milk products. J. Food Sci., 71: M50-M56.
33. Coghill, D. and H.S. Juffs, 1979. Incidence of psychrotrophic sporeforming bacteria in pasteurised milk and cream products and effect of temperature on their growth. Aust. J. Dairy Technol.,34: 150-153.
34. Vatne, K.B. and H.B. Castberg, 1991. Processing and packaging aspects of extended shelf life products. Aust. J. Dairy Technol., 46: 98-100.217.
35. Simon, M. and A.P. Hansen, 2001. Effect of various dairy packaging materials on the shelf life and flavor of pasteurized milk. J. Dairy Sci., 84: 767-773.
36. Rysstad, G. and J. Kolstad, 2006. Extended shelf life milk-advances in technology. Int. J. Dairy Technol., 59: 85-96.
37. Janzen, J.J., J.R. Bishop and A.B. Bodine, 1982. Relationship of protease activity to shelf-life of skim and whole milk. J. Dairy Sci., 65: 2237-2240
38. Petrus, R.R., C.G. Loiola and C.A.F. Oliveira, 2010. Microbiological shelf life of pasteurized milk in bottle and pouch. J. Food Sci., 75: M36-M40.
39. Labuza, T.P., 1982. Shelf Life Dating of Foods. Food and Nutrition Press, Westport, CT.,pp: 189-231.
40. Burdova, O., M. Baranova, A. Laukova, H. Rozanska and J.G. Rola, . Hygiene of pasteurized milk depending on psychrotrophic microorganisms. Bull. Vet. Inst. Pulawy, 46: 325-329.

					<i>Список літератури</i>	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

41. Calderon, A., F. Garcia and G. Martinez, 2006. [Indicators of raw milk quality in different regions of Colombia]. Revista MVZ Cordoba, 11: 725-737.

42. Schroder, M.J.A., C.M. Cousins and C.H. McKinnon, 1982. Effect of psychrotrophic post-pasteurization contamination on the keeping quality at 11 and 5°C of HTST-pasteurized milk in the UK. J. Dairy Res., 49: 619-630.

43. Pirttijarvi, T.S.M., T.H. Graeffe and M.S. Salkinoja, 1996. Bacterial contaminants in liquid packaging boards: Assessment of potential for food spoilage. J. Applied Bacteriol., 81: 445-458.

44. Griffiths, M.W., 1992. Bacillus cereus in liquid milk and other milk products. Bull. IDF., 275: 36-39.

45. Ternstrom, A., A.M. Lindberg and G. Molan, 1993. Classification of the spoilage flora of raw and pasteurized bovine milk, with special reference to Pseudomonas and Bacillus. J. Applied Bacteriol., 75: 25-34.

46. Кухтин психротрофи

47. Кухти біоплівки в молоці

48. Boor, K.J. and S.C. Murphy, 2002. Microbiology of Market Milks. In: Dairy Microbiology Handbook: The Microbiology of Milk and Milk Products, Robinson, R.K. (Ed.). Wiley-Interscience, New York, pp: 91-122.

49. Hosein, A., K. Munoz, K. Sawh and A. Adesiyun, 2008. Microbial load and the prevalence of Escherichia coli, Salmonella spp. and Listeria spp. in ready-to-eat products in Trinidad. Open Food Sci. J., 2: 23-28.

50. Paolicchi, F., K. Cirone, C. Morsella and A. Gioffre, 2012. First isolation of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis from commercial pasteurized milk in Argentina. Braz. J. Microbiol., 43: 1034-1037.

51. Samet-Bali, O., I. Felfoul, R. Lajnaf, H. Attia and M. Ali, 2013. Study of proteolytic and lipolytic activities of Pseudomonas spp. isolated from pasteurized milk in Tunisia. J. Agric. Sci., 5: 46-50.

52. Moshoeshe, S.L. and D. Olivier, 2012. Incidence of aerobic spoilage- and psychrotrophic bacteria in non-pasteurised and pasteurised bovine milk from Maseru. Med. Technol. SA, 26: 22-27.

					<i>Список літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		79

53. Mahari, T. and B.A. Gashe, 1990. A survey of the microflora of raw and pasteurized milk and the sources of contamination in a milk processing plant in Addis Ababa, Ethiopia. *J. Dairy Res.*, 57: 233-238

54. Dogan, B. and K.J. Boor, 2003. Genetic diversity and spoilage potentials among *Pseudomonas* spp. isolated from fluid milk products and dairy processing plants. *Applied Environ. Microbiol.*, 69: 130-138.

55. Kukhtyn M. D., Kovalenko V. L., Horyuk Yu. V., Horyuk V. V. (2016). BACTERIAL BIOFILMS FORMATION OF CATTLE MASTITIS PATHOGENS. *Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 2, 4, 30-32.

56. Кухтин, М. Д., Перкій, Ю.Б. Семанюк, В.І., Мурська, С.Д. (2012). Сучасні погляди на санітарну обробку технологічного устаткування у харчовій промисловості. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 14, 3-3 (53), 302-307.

57. Chmielewski, R.A.N. and J.F. Frank, 2003. Biofilm formation and control in food processing facilities. *Comprehens. Rev. Food Sci. Food Safe.*, 2: 22-32.

58. Salustiano, V.C., N.J. Andrade, N.F.F. Soares, J.C. Lima, P.C. Bernardes, L.M.P. Luiz and P.E. Fernandes, 2009. Contamination of milk with *Bacillus cereus* by post-pasteurization surface exposure as evaluated by automated ribotyping. *Food Control*, 20: 439-442.

59. Malek, F., B. Moussa-Boudjemaa, F. Khaouani-Yousfi, A. Kalai and M. Kihal, 2012. Microflora of biofilm on algerian dairy processing lines: An approach to improve microbial quality of pasteurized milk. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 6: 3836-3844.

60. Costerton, J.W., Z. Lewandowski, D.E. Caldwell, D.R. Korber and H.M. Lappin-Scott, 1995. Microbial biofilms. *Annu. Rev. Microbiol.*, 49: 711-745.
Cromie, S.J., 1991. Microbiological aspects of extended shelf life products. *Aust. J. Dairy Technol.*, 46: 101-104.

					Список літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		80

61. Marques, S.C., J.D.G.O.S. Rezende, L.A.D.F. Alves, B.C. Silva, E. Alves, L.R.D. Abreu and R.H. Piccoli, 2007. Formation of biofilms by *Staphylococcus aureus* on stainless steel and glass surfaces and its resistance to some selected chemical sanitizers. *Braz. J. Microbiol.*, 38: 538-543.

62. Nada, S., D. Ilija, T. Igor, M. Jelena and G. Ruzica, . Implication of food safety measures on microbiological quality of raw and pasteurized milk. *Food Control*, 25: 728-731.

63. Kukhtyn, M. D., Kovalenko, V. L., Pokotylo, O. S. (2017). Staphylococcal contamination of raw milk and handmade dairy products, which are realized at the markets of Ukraine. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 3, 1, 12 – 16.

64. Rajagopal, M., B.G. Werner and J.H. Hotchkiss, 2005. Low pressure CO₂ storage of raw milk: Microbiological effects. *J. Dairy Sci.*, 88: 3130-3138.

65. King, J.S. and L.A. Mabbit, 1982. Preservation of raw milk by the addition of carbon dioxide. *J. Dairy Res.*, 49: 439-447.

66. Murray, S.K., K.K.H. Kwan, B.J. Skura and R.C. McKellar, 1983. Effect of nitrogen flushing on the production of proteinase by psychrotrophic bacteria in raw milk. *J. Food Sci.*, 48: 1166-1169.

67. Munsch-Alatossava, P., O. Gursoy and T. Alatossava, 2010. Potential of nitrogen gas (N₂) to control psychrotrophs and mesophiles in raw milk. *Microbiol. Res.*, 165: 122-132.

68. Tomasula, P.M., S. Mukhopadhyay, N. Datta, A. Porto-Fett and J.E. Call et al., 2011. Pilot-scale crossflow-microfiltration and pasteurization to remove spores of *Bacillus anthracis* (Sterne) from milk. *J. Dairy Sci.*, 94: 4277-4291.

69. Te Giffel, M.C. and C. van der Horst, 2003. Microfiltration under the microscope. *Dairy Ind. Int.*, 10: 39-41.

70. Schmidt, V.S.J., V. Kaufmann, U. Kulozik, S. Scherer and M. Wenning, 2012. Microbial biodiversity, quality and shelf life of microfiltered and pasteurized extended shelf life (ESL) milk from Germany, Austria and Switzerland. *Int. J. Food*

					<i>Список літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		81

Microbiol., 154: 1-9.

71. Bergquist, L. and B. Pogolian, 2000. Microbiology: Principles and Health Science Applications. 1st Edn., W.B. Saunders Company, Philadelphia, ISBN-13: 978-0721676630, Pages: 581.

72. Eneroth, A., B. Svensson, G. Molin and A. Christiansson, 2001. Contamination of pasteurized milk by *Bacillus cereus* in the filling machine. J. Dairy Res., 68: 189-196.

73. Горбатова К. К. Химия и физика молока / К. К. Горбатова. – СПб. б. ГИОРД, 2005. – 280 с.

74. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 343 с.

75. Методика визначення бактеріостатичної та бактерицидної концентрації антибактеріальних препаратів методом серійних розведень. [М. В. Косенко, І. К. Авдосьєва, М. С. Рожко та ін.]. К.: Затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 19 грудня 2002 р., 2003. 6 с.

76. Методичні рекомендації. Оцінка придатності та ефективності мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря / [Ю. Б. Перкій, Я. Й. Крижанівський, Є. М. Кривохижа, Н. Ф. Моткалюк, М. Д. Кухтин, Н. В. Крушельницька]. Тернопіль: Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція ІКСГП НААН, 2012. 67 с.

77. Шидловская В. П. Справочник технолога молочного производства. Т.10. Ферменты молока / В. П. Шидловская СПб: ГИОРД, 2006. 296 с.: ил.

78. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В. П. Шидловская. М.: Колос, 2004. 360 с.

79. Кухтын, Н. Д. Крыжанивский, Я. Й., Даниленко, И.П. Свергун. Ж.Г. (2008). Микробиологические нормативы эффективности технологий получения молока, отвечающего мировым стандартам. *Ветеринарная*

					<i>Список літератури</i>	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

патология, 4, 93 – 96.

80. Кухтин М. Д. Критерії ефективності одержання якісного та безпечного молока / М. Д. Кухтин // Тваринництво України. – 2007. – №7. – С. 7 – 8.

81. Никитин В. С., Бурашников Ю. М. Охорона труда на підприємствах пищевой промшленности. М: «Агропромиздат», 1991 г, 350 с.

82. Петров С. В., Макашов В. А. Небезпечні ситуації техногенного характеру та захист від них. Москва НЦКНАС, 2008 р.

83. Русак О. Н., Мала К. Р., Занько Н. Г. Безпека життєдіяльності. Спб.: Изд-во «Лан», 2001.

84. Сапронов Ю. Г. Безпека життєдіяльності. М. Видавничий центр «Академія», 2006.

85. Сегда Д. Г., Гендзюк М. П., Степанець І. Ф. Вендиченський В. Н., Литвененко А. М., Іваненко О. В. Основи охорони праці. К.: Основа, 2000 р., 416 с.

86. Джигердай В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Навчальний посібник. Вид.2-ге доп. – Львів, Афіша, 2000 р., 274 с.

87. Запольський А. К. Екологізація харчових виробництв: Підручник для студентів ВНЗ – К: Вища школа, 2005 р., 428 с.

88. Пішак В. П., Радько М. М., Бабюк А. В. Вплив харчування на здоров'я людини: Підручник – Чернівці: Книги – XXI /2006 р., 499 с.

					<i>Список літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		83

ДОДАТКИ

					<i>Додатки</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		84

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Шяуляйська державна колегія (Литва)
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)
Наукове товариство ім. Шевченка
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя»

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том III

**VIII Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів
27-28 листопада 2019 року**



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2019**

УДК 664

Н.А. Воробець

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВМІСТОМ КУРКУМИ

N.A. Vorobec

ESTIMATION OF QUALITY INDICES OF DAIRY PRODUCTS WITH TURKEY CONTENT

Молочні продукти (кефір, йогурт, ряжанка, масло, різні сири та молоко питне) характеризуються високою поживною цінністю, калорійністю і засвоюваністю. Ці молочні продукти багаті на велику кількість потрібних для розвитку і життєдіяльності організму людини біологічно-активні та поживні речовини, зокрема, білки, жири, вітаміни, мікро- і макроелементи) [1]. Зважаючи на це, – серед великої кількості продуктів харчування – молочні продукти відносяться до найбільш вживаних, важливих і повноцінних [2]. Тому, молочні продукти відносять до продуктів першої категорії, які повинні споживатися практично щодня з метою організації збалансованого, повноцінного здорового та якісного харчування людей. Проте, спеціалісти молочної промисловості постійно працюють над розширенням асортименту молочних продуктів та використання у виробництві нових світових розробок, які містять рослинні складові. Зокрема молочні продукти із різними фруктовими інгредієнтами (горіхові, ягоди, фрукти та ін.). Нас зацікавив порошок куркуми, який може бути перспективний у використанні в молочної промисловості, як джерело біологічно активних речовин, які багаті ефірними оліями, вітамінами (С, групи В), мікроелементами (залізом, йодом та ін.). Куркума з давніх часів використовується людством в кулінарії і медицині, як приправа та сильний антиоксидант, який використовують при порушенні метаболізму. Крім того сьогодні в світі збільшується асортимент і росте попит на сегмент «немолочних» продуктів на рослинній основі (dairy-free або non-dairy), що пов'язано із зростанням популярності вегетаріанства.

Метою даної роботи було дослідити вплив куркуми на показники якості молока питного під час його зберігання. Дослідження виявили, що додавання до пастеризованого молока порошку куркуми в кількості 1-2 г на 1 л молока суттєво не впливало на органолептичні показники: консистенція, смак та запах, однак дещо надавали молоку золотисто-жовтого забарвлення. Збільшення концентрації куркуми до 5 г на 1 л молока призводило до посилення органолептичних показників молока питного, зокрема забарвлення ставало насиченіше – цеглового відтінку та гостріший смак, запах практично не змінювався. При дослідженні впливу різної концентрації куркуми в молоці питному на термін його зберігання достовірних змін фізико-хімічних (титрована кислотність) та мікробіологічних (кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів) показників не встановлено, порівняно з контрольним зразком (молоко питне).

Література

1. Мікробіологія молока і молочних продуктів / О. Бергілевич, В. Касянчук, І. В., Власенко, М. Кухтин // Суми: Університетська книга, 2010. 205 с.
2. Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОР / В. Касянчук, О. Бергілевич, Я. Крижанівський, М. Кухтин // Ветеринарна медицина України. 2006. №7. С. 38-40.