

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

Інженерії машин, споруд і технологій

(назва факультету)

Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

Магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

**Обґрунтування мікробіологічної стійкості молочних
продуктів залежно від кількісного вмісту
мікрофлори молока-сировини**

Виконав: студент 6 курсу, групи МЛм 61

спеціальності (напряму підготовки) _____

181 “Харчові технології”

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

_____ Щур Ю.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Кухтин М.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Рецензент _____ Лясота О. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
Кафедра Харчової біотехнології і хімії
Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр
Напрямок підготовки Харчові технології
(шифр і назва)
Спеціальність 181 "Харчові технології"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

проф. Покотило О.С

« _____ » _____ 2019_р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Щур Юлія Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Обґрунтування мікробіологічної стійкості молочних продуктів залежно від кількісного вмісту мікрофлори молока-сировини

Керівник проекту (роботи) Кухтин Микола Дмитрович, д.вет.н., професор

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

Затверджені наказом по університету від **4/7 – 771 від 30.08.2019**

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 кількісного і якісного складу молока-сировини, яке надходить на переробку та впливу пастеризації на мікрофлору молока сирого

Провести характеристику молока-сировини коров'ячого за мікробіологічними показниками, яке переробляється на підприємствах Тернопільської області протягом останніх років.

Дослідити вплив теплової обробки (73,5 та 85,0 °С) молока-сировини на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

Дослідити вплив термостійкої мікрофлори на строки зберігання і органолептичні властивості йогурту

таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів 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)

Щур Ю.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Кухтин М. Д.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Щур Ю.А. Обґрунтування мікробіологічної стійкості молочних продуктів залежно від кількісного вмісту мікрофлори молока-сировини. – 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 режимів пастеризації на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.

Запропоновано для зниження термостійкої мікрофлори у молочних продуктах використовувати молоко-сировину із незначним мікробним обсіменінням (екстра-гатунку), а молоко нижчих гатунків піддавати пастеризації за температури $85 \pm 0,5$ °C і вище.

Ключові слова: молоко-сировина, молоко пастеризоване, мезофільна і термостійка мікрофлора.

ANNOTATION

Shchur Y.A. Substantiation of microbiological resistance of milk products due to the amount of raw milk microflora content. - 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 influence of different pasteurization regimes on the content of mesophilic and heat-resistant microflora.

It is proposed to use milk-raw materials with a small microbial contamination (extra-grade) to reduce heat-resistant microflora in dairy products, and to pasteurize the milk of lower grades at temperatures of 85 ± 0.5 °C and above.

Keywords: raw milk, pasteurized milk, mesophilic and heat-resistant microflora.

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

ЗМІСТ

	Вступ	6
	Мета і завдання роботи	10
1	Огляд літератури	11
1.1	Новітні наукові засади щодо проведення мікробіологічного контролю безпечності та якості молока-сировини та виготовлених молочних продуктів	11
1.2	Контамінація молока сирого та молочних продуктів умовно-патогенною і патогенною мікрофлорою	14
1.3	Основні поняття про пастеризацію молока	18
1.4	Формування сучасних підходів до теплової обробки (пастеризації) молока-сировини	21
1.5	Підсумки з огляду літературних джерел	29
2	Матеріали і методи досліджень	30
2.1	Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ)	32
2.2	Визначення кількості терmostійких мікроорганізмів	33
2.3	Визначення органолептичних показників кисломолочного продукту з різним вмістом терmostійких мікроорганізмів	33
3	Результати власних досліджень та їх обговорення	35
3.1.	Характеристика молока-сировини коров'ячого за мікробіологічними показниками, яке переробляється на підприємствах Тернопільської області протягом останніх років	35
3.2	Дослідження впливу теплової обробки (73,5 °С) молока-сировини на вміст терmostійкої мікрофлори	38
3.3	Дослідження впливу теплової обробки (85,0 °С) молока-сировини на вміст терmostійкої мікрофлори	43
3.4	Дослідження впливу терmostійкої мікрофлори на строки	48

					<i>Вступ</i>	Арк. 4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

	зберігання і органолептичні властивості йогурту	
	Висновки і пропозиції виробництву	56
4	Обґрунтування економічної ефективності	58
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	61
5.1	Розробка заходів безпеки праці при виготовленні питного молока	61
5.2	Опис технологічного процесу виробництва та логічне моделювання небезпек	67
6	Екологія	70
6.1	Джерела забруднення гідросфери підприємствами харчової промисловості	70
	Список використаних джерел	75
	Додатки	85

									Арк.
									5
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>			<i>Вступ</i>		

Вступ

Актуальність досліджень. Молоко та молочні продукти становлять основу раціону для більшості людей. При значній користі молока та молочних продуктів вони також є добрим поживним середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів і, якщо порушено санітарні умови його одержання, зберігання та переробки, то вони можуть ставати причиною різних захворювання. Якість та безпечність продуктів харчування визначається комплексом органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. Для того щоб оцінити мікробіологічну безпеку будь-якого продукту, необхідно визначити і встановити для нього мікробіологічні нормативи та показники. Мікробіологічні показники встановлюють для таких груп і видів мікроорганізмів, які характеризують загальний санітарно-епідеміологічний стан продукту, умови його виробництва, зберігання і реалізації. У якості обов'язкового оцінюючого критерію ВООЗ визначила контроль кількості мезофільно-аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), колиформних бактерій (бактерій групи кишкових паличок), а також відсутність патогенних мікроорганізмів. Проте, для довготривалого зберігання молочних продуктів важливе значення має кількісний вміст залишкової мікрофлори у пастеризованому молоці, яка в основному переставлена термостійкими бактеріями.

Постановка проблеми. Молоко-сировина, яке надходить на молокопереробні підприємства, піддається різним технологічним операціям, спрямованим на зменшення в ньому вмісту мікроорганізмів.

Механічні домішки є носіями значної кількості бактерій, які, потрапляючи в молоко, швидко розвиваються, знаходячи там сприятливе поживне середовище. За таких умов значно погіршуються технологічні і санітарні властивості продукції. Отже, щоб мати молоко високої санітарної

					Вступ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

якості, потрібно якомога ретельніше очищати його від механічних домішок.

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 впровадження нових високоефективних методів пастеризації молока і підвищення його безпечності для споживача.

Мета досліджень. Метою даної роботи було дослідити фактичний стан мікробного обсіменіння молока-сировини, яка надходить на переробку на молокозаводи Тернопільської області протягом 2017 – 2019 роках та визначити кількість мезофільної і термостійкої мікрофлори у молоці-сировині та молоці пастеризованому залежно від режимів теплової обробки молока.

Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання:

1. Провести літературний та патентний пошук щодо кількісного і якісного складу молока-сировини, яка надходить на переробку та впливу пастеризації на мікрофлору молока сирого;

2. Визначити об'єкт і предмет, матеріали і методи досліджень відповідно для визначення мікробіологічних та органолептичних показників молока-сировини, молока питного та виготовленого йогурту.

3. Провести характеристику молока-сировини коров'ячого за мікробіологічними показниками, яке переробляється на підприємствах Тернопільської області протягом останніх років.

4. Дослідити вплив теплової обробки (73,5 °С) молока-сировини на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.

5. Дослідити вплив теплової обробки (85,0 °С) молока-сировини на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.

6. Дослідити вплив термостійкої мікрофлори на строки зберігання і органолептичні властивості йогурту

7. Провести аналіз отриманих результатів досліджень.

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

Об'єкт дослідження: молоко-сировина, молоко пастеризоване за різних температурних режимів, йогурт, термостійка мікрофлора, мезофільна мікрофлора, органолептичні показники йогурту.

Предмет дослідження: мікробіологічні показники молока-сировини та пастеризованого, органолептичні зміни у йогурті під час зберігання.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено, що за режиму теплової обробки молока-сировини екстра і вищого гатунку при температурі $73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 секунд відбувається зменшення кількості МАФАНМ від 19 до 25 разів ($p > 0,05$), а зниження вмісту термостійкої мікрофлори становило в середньому в 1,3 раза ($p > 0,05$). Встановлено, що за режиму теплової обробки молока-сировини при температурі $85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 секунд відбувається зменшення кількості МАФАНМ від 51,8 до 58,8 разів ($p > 0,05$), а зниження вмісту термостійкої мікрофлори становило в середньому в 1,6 раза ($p > 0,05$). Це вказує, на те що для забезпечення мікробіологічної чистоти і якості молока пастеризованого пріоритетом має бути не підвищення температури теплової обробки молока, а зниження кількості мікрофлори у молоці-сировині. Виявлено, що чим більша початкова кількість термостійкої мікрофлори в питному молоці, тим швидше виникають органолептичні вади у виготовленому йогурті під час його зберігання.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано для зниження термостійкої мікрофлори у молочних продуктах використовувати молоко-сировину із незначним мікробним обсіменінням (екстра-гатунку), а молоко нижчих гатунків піддавати пастеризації за температури $85 \pm 0,5$ °C і вище.

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

					<i>Вступ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		8

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):

– Обґрунтування мікробіологічної стійкості молочних продуктів, залежно від мікробіологічного складу молока-сировини / А. Щур // 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. 96.

Методи досліджень: мікробіологічні показники молока-сировини та молока пастеризованого, йогурту під час його зберігання. У молоці-сировині та пастеризованому визначали: контамінацію мезофільними аеробними та факультативно анаеробними мікроорганізмами, терmostійкими. 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 88 сторінках і містить 4 таблиці, 11 рисунків. Перелік посилань містить 103 найменувань.

									Арк.
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					

Вступ

МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Метою даної роботи було дослідити фактичний стан мікробного обсіменіння молока-сировини, яка надходить на переробку на молокозаводи Тернопільської області протягом 2017 – 2019 роках та визначити кількість мезофільної і термостійкої мікрофлори у молоці-сировині та молоці пастеризованому за залежно від режимів теплової обробки молока.

Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання:

1. Провести літературний та патентний пошук щодо кількісного і якісного складу молока-сировини, яке надходить на переробку та впливу пастеризації на мікрофлору молока сирого.
2. Визначити об'єкт і предмет, матеріали і методи досліджень відповідно для визначення мікробіологічних та органолептичних показників молока-сировини, молока питного та виготовленого йогурту.
3. Провести характеристику молока-сировини коров'ячого за мікробіологічними показниками, яке переробляється на підприємствах Тернопільської області протягом останніх років.
4. Дослідити вплив теплової обробки (73,5 °C) молока-сировини на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.
5. Дослідити вплив теплової обробки (85,0 °C) молока-сировини на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.
6. Дослідити вплив термостійкої мікрофлори на строки зберігання і органолептичні властивості йогурту
7. Провести аналіз отриманих результатів досліджень.

									Арк.
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Вступ				

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Новітні наукові засади щодо проведення мікробіологічного контролю безпечності та якості молока-сировини та виготовлених молочних продуктів

Мікробіологічна безпека продуктів харчування є однією з пріоритетних завдань гігієни кожної країни, вирішення яких безпосередньо направлено на охорону здоров'я населення. У всьому світі дана проблема набула широкого поширення у зв'язку з збільшенням числа захворювань, які виникають внаслідок вживання недоброякісної їжі [1, 5, 3, 4]. Молоко та молочні продукти становлять основу раціону для більшості людей. При значній користі молока та молочних продуктів вони також є відмінним живильним субстратом для розмноження і росту патогенних мікроорганізмів і, якщо порушено санітарні умови його одержання, зберігання та переробки, то вони можуть ставати причиною різних захворювань [1, 4]. Тому сьогодні є потреба проводити аналіз ризиків одержання молока сирого та виготовлення молочних продуктів. Мікробіологічний контроль продукції дозволяє дати об'єктивну оцінку наявної якості та безпосередньої безпечності молочної продукції [5, 6]. Підвищення вимог до якісних та безпечних показників молока та молочних продуктів є дієвим та ефективним засобом удосконалення культури ведення молочного тваринництва [7, 8]. Якість та безпечність продуктів харчування визначається комплексом органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників [9, 10, 11, 12, 13]. Для того щоб оцінити мікробіологічну безпеку будь-якого продукту,

					18-159 ДР		
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Огляд літератури</i>		
<i>Розроб</i>		Шув Ю.А.					
<i>Пеневізія</i>		Кухтин М.			<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Консул</i>						11	
<i>Зав каф</i>		Покотило.О.			ТНТУ, ФМТ гр МЛм-61		

необхідно визначити і встановити для нього мікробіологічні нормативи та показники [9]. Мікробіологічні показники встановлюють для таких груп і видів мікроорганізмів, які характеризують загальний санітарно-епідеміологічний стан продукту, умови його виробництва, зберігання і реалізації. В якості обов'язкового оцінюючого критерію ВООЗ визначила контроль кількості мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів і колі формних бактерій, а також відсутність патогенних мікроорганізмів [3, 10]. У кожній країні такі критерії встановлені у відповідних законодавчих і нормативних документах. В Європейському Союзі ефективно діють не тільки загальні нормативні і правові акти, й обширний перелік специфічних вимог і норм, метою яких є забезпечення безпечності готових харчових продуктів. Наглядом займаються три державні структури: Міністерство сільського господарства, Міністерство соціальних справ і Міністерство економіки та комунікацій [12, 15]. Основні засади регулювання правових норм в країнах Європейського союзу в галузі обігу і реалізації харчових продуктів містяться в: - загальному документі про харчові продукти – Регламент Європейського Парламенту та Ради 178/2002 від 28. 01. 2002 року про встановлення загальних принципів і вимог законодавства про харчові продукти і створення Європейського органу з безпечності харчових продуктів і встановлення процедур у питаннях, пов'язаних із безпекою харчових продуктів [4]; - пакет вимог щодо гігієни (аналіз ризиків і критичні контрольні точки НАССР) – Регламент Європейського Парламенту та Ради 852/2004 від 29. 04. 2004 року про гігієну продуктів харчування [4], майже всі норми даного законодавства стосуються лише молокопереробних підприємств [8]. Сучасні міжнародні вимоги щодо оцінки якості ті безпечності передбачають встановлення мікробіологічних критеріїв, що висуваються до конкретного продукту. При цьому вони повинні містити найменування мікроорганізмів та/або їх токсинів, що можуть спричинити шкоду організму людини, найменування методу, який слід

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

застосовувати для визначення кількості вказаних мікроорганізмів та максимально допустимі рівні встановлені для конкретного продукту.

Сьогодні в зв'язку із погіршенням економічної ситуації в Україні на агропродовольчих ринках збільшилася кількість як продавців молока та молочних продуктів домашнього виробництва, так і його покупців. Це зумовлено нижчою ціною цих продуктів, в порівнянні із молочними продуктами, які реалізується через мережу магазинів та супермаркетів. Відповідно до «Правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації» [8] до продажу на ринку допускається молоко та молочні продукти, отримані від тварин, які утримуються в особистих підсобних господарствах населення за умови підтвердження їх якості та безпечності акредитованою лабораторією. Аналіз діяльності лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринках показав, що вони досліджують молоко сире та молочні продукти (сир кисломолочний, сметану) за такими показниками, як: чистота, кислотність, густина, бактеріальне обсіменіння молока (редуктазна проба), також контролюють визначення масової частки жиру, білка, СЗМЗ, вологість. Також в правилах зазначено, що молоко та молочні продукти у всіх випадках мають відповідати вимогам нормативно-правових актів – ДСТУ, ТУ тощо [14, 16]. Однак ці норми недостатньо виражені, і не можуть безпосередньо відноситися до молочних продуктів «домашнього» виробництва, оскільки промислова технологія виготовлення молочних продуктів таких, як сметана, кисломолочний сир передбачає теплову обробку молока, вершків з подальшим їх сквашуванням. Тому вважається, що молочні продукти, які виготовленні за промисловою технологією є кращої якості за показниками мікробіологічної безпечності. Проте продукти, які реалізуються на агропродовольчих ринках вважаються більш натуральними, екологічними та поживнішими.

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

1.2. Контамінація молока сирого та молочних продуктів умовно-патогенною і патогенною мікрофлорою

У країнах Європейського Союзу та США мікробіологічну безпечність харчової продукції пов'язують із епідеміологічним значенням. Це обумовлено тим, що серед усіх відомих мікробних агентів, які спричиняють харчові інфекції та токсикози у людей, біля 75 % викликаються патогенними мікроорганізмами. У технологічному процесі виготовлення молока питного та молочних продуктів основними ризиками є можливість забруднення їх умовно-патогенними та патогенними мікроорганізмами, які здатні викликати аліментарні отруєння [17, 18, 19, 20, 21, 22]. Умовно-патогенними мікроорганізмами називають мікроорганізми, які постійно знаходяться в навколишньому середовищі і більшість з яких є «мешканцями» у кишечнику людини і тварини, що за звичайних умов не викликають захворювань [23]. Значну небезпеку у харчових продуктах складають, такі патогенні мікроорганізми, як сальмонели, лістерії, стрептококи, протей, стафілококи, кампілобактерії та ін.. Ці патогенні мікроорганізми можуть розмножуватися і накопичуючись у сировині та харчових продуктах, при цьому зміни органолептичних властивостей практично не відбуваються [24, 25]. За даними Єфімочкіної Н. Р., Шевелевої С. А. та інших особливого значення набувають емерджентні харчові патогенні (лістерія, сальмонела, ентерогеморагічна кишкова паличка, золотистий стафілокок, тощо), які контамінують харчові продукти і об'єкти навколишнього середовища [26, 27]. Дослідження багатьох авторів показують (Brisabois A, Lafarge V, Brouillaud A, de Buysier ML, Collette C, Garin-Bastuji B, Thorel M. F.) що, найчастіше з молока та молочних продуктів виділяють мікобактерії, бруцели, лістерії, золотистий стафілокок, ешеріхії, сальмонели [28]. Найбільш часто реєструються інтоксикації, пов'язані з обсіанням молока і молочних продуктів такими бактеріями, як сальмонела, золотистий стафілокок,

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		14

ентерогеморагічна кишкова паличка [29, 30]. Сальмонельоз є вважається одним з найбільш розповсюджених бактеріальних патогенів харчового походження у всьому світі [31, 32]. Найбільш часто дане захворювання реєструється в Північній Америці і Європі. Дані лабораторних досліджень показують, що у США сальмонельоз спричиняє практично до 10 % всіх харчових інфекцій [33, 34]. В Україні випадки забрудненя харчових продуктів бактеріями сальмонельозу виявляються практично у всіх областях і районах [35]. Сальмонела може спричиняти шлунково-кишкові захворювання. Основними джерелами передачі є вода, яйця і сирі продукти (Karns et al., 2005) [34, 36]. Так науковцям Abd Elall et al., 2005; Karshima et al., 2013 [37] вдалося виявити сальмонелу в сирому молоці, яке реалізовувалось на місцевих ринках. Отримані результати показали, що 21% молока і молочних продуктів виявилися позитивними на сальмонели [38]. Вміст сальмонел в сирому молоці склав до 20% [39]. Ряд авторів підтверджують, що саме молоко і молочні продукти слід розглядати як основне джерело золотистого стафілококу [40] . В Європі 5% спалахів стафілококових токсикозів виникли в результаті вживання в їжу молока та молочних продуктів [41]. В Україні харчова стафілококова інтоксикація відноситься до найпоширеніших харчових отруєнь мікробної природи [42]. За даними Хоменка В. І. та ін. [43] біля 75% випадків стафілококових токсикозів припадає на інфіковане *S. aureus* молоко і молочні продукти. Проте не завжди кожен вид може бути причиною хвороби, більшість з цих бактерій відносяться до резидентною мікрофлори слизових оболонок та шкірного покриву людини і тварини, і при цьому бути у складі багатьох мікробіоценозів [44, 45]. Вважається, що найбільш патогенними і ентероксигенними є коагулазопозитивні стафілококи. Основним представником яких є *S. aureus* (золотистий стафілокок) [46, 47]. Дослідження, проведені в нашій країні і за кордоном, свідчать про те, що в сирому молоці стафілококи присутні практично постійно. Їх середня

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

кількість, за даними Кухтина М. Д., Єфімочкіної Н. Р., та багатьох інших закордонних дослідників, варіює від 5102 до 2,8105 КУО / см³ [47, 48]. Стафілококи, що продукують токсин, можуть попадати в молочні продукти з вимені хворої тварини, особливо зростає вміст *S. aureus* в молоці корів, хворих на мастит, досягаючи 10⁸ КУО / см³ і більше, від людини - бактерієносія, чи з забрудненого обладнання. Розмноженню та розвитку цих мікроорганізмів і, відповідно, утворенню токсину в продуктах сприяє неправильне зберігання і недостатнє охолодження. Наявність токсину ніяк не впливає на смакові якості чи зовнішній вигляд продукту [49, 50]. На сьогоднішній день дослідниками описано 6 серологічних типів стафілококових ентеротоксинів: А, В, С, D, Е, F. Властивість виробляти харчові ентеротоксин притаманна не всім патогенним штамам стафілококів. Деякі патогенні штами стафілококів продукують не один тип ентеротоксину, а два і більше [51, 52]. В основному випадки стафілококових харчових токсикозів спричинюються ентеротоксином типу А, значно рідше – типу D [53, 63]. За даними Єфімочкіної Н. Р., Куваєва І. Б., Ф. С. із загального числа ентеротоксигенних штамів, виділених із молока, здатністю продукувати стафілококові ентеротоксини типу А в кількості від 2 до 250 нг/см³ володіло 21,2%. Практично відсутні продуценти стафілококового ентеротоксину типу В (менше 1,5%), що, можливо, пояснюється відсутністю сприятливих умов для виживання і розмноження ентеротоксигенних стафілококів, що синтезують СЕТ типу В в даних продуктах. Виділено штам *S. aureus*, в культуральному фільтраті якого виявлені одночасно ентеротоксини типів А і В (відповідно 170 і 200 нг / см³). Стафілококи - продуценти СЕТ типу С - не були виявлені [47]. Ентеропатогенні штами золотистого стафілококу, що були виділені від людей, за певними біологічними властивостями відрізняються від стафілококоів, що були виділені від тварин. Такі дослідники, як А.К. Акатов та інші. [49] виділяли чотири біотиби золотистих стафілококів, які здебільшого пов'язані джерелом виділення, тобто носіями,

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

ці стафілококи відрізнялися між собою. На жаль, автори багатьох робіт, присвячених виявленню *S. aureus* в молоці та молочних продуктах, обмежуються констатацією самого факту виділення цих мікроорганізмів без встановлення біотипу золотистих стафілококів, що безпосередньо вказує на джерело забруднення.

Таким чином, знання і контроль потенційних джерел забруднення необроблених харчових продуктів патогенним і ентеротоксигенним золотистим стафілококом є запорукою ефективної профілактики харчових токсикозів стафілококової етіології. Одними з санітарно-показових мікроорганізмів, які можуть призвести до різного роду токсикозів та кишкових отруєнь є бактерії групи кишкових паличок. Найбільш патогенним представником яких є *E. coli*. [55, 56, 57, 58]. Rajeev and Amit [55] виділяли ентерогеморагічну кишкову паличку у межах 26-30% випадків від молока та молочних продуктів, які реалізовувалось на ринку та 16-20% від молока яке заготовляли на фермі. Схожі дані були отримані і іншими авторами [59] . У той же час (Ali and Abdelgadir, 2011 and Gwida and EL-Gohary, 2013) [60] вдалося виділити кишкову паличку з сирого молока в процентному відношенні 63% і 41,2% відповідно [61]. Високий рівень кишкової палички в молоці та молочних продуктів, які реалізовувалися на ринках в порівнянні з молоком, яке надходило на молокопереробні підприємства пояснюють тим, що вони більше контактували з навколишнім середовищем, не завжди дотримувалися санітарно-гігієнічні умови одержання, зберігання і реалізації [62]. Важливу і значну групу мікроорганізмів сирого молока і молочних продуктів складають бактерії роду ентерококу. Ці мікроорганізми завжди присутні в молоці і складають так звану первинну мікрофлору [63]. Представники ентерококів використовують як пробіотики і входять до складу біологічно активних речовин [64]. Останнім часом значно зросла значимість ентерококів в процесі формування антибіотикорезистентності даних бактерій, які здатні спричиняти захворювання у людей [65, 66].

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

За даними McAuley C. M., Britz M. L., Gobius K. S., Craven H. M. ентерококи були виявлені в 96% зразків сирого молока, середня кількість складала 2,48 log₁₀ КУО / мл. [67]. Отже, оглянуті літературні джерела підрозділу вказують, що молоко та молочні продукти значно контаміновані умовно-патогенною і патогенною мікрофлорою, яка становить загрозу для здоров'я споживачів. Особливо це стосується молока і молочних продуктів, які виготовляються з порушенням ветеринарно-санітарно-гігієнічних вимог. Саме до таких молочних продуктів відносяться молочні продукти «домашнього» виробництва, процес виготовлення яких не можливо проконтролювати, а вироблена продукція практично не досліджується за показниками безпеки. Крім того в Україні відсутні новітні дані щодо кількісного і якісного складу мікрофлори молочних продуктів «домашнього» виробництва, які реалізуються на агропродовольчих ринках. Вивчення мікрофлори цих продуктів (сметана, сир кисломолочний) дозволить запропонувати санітарно-показові мікроорганізми та їх кількісні значення з метою гігієнічної оцінки їх якості та безпеки під час реалізації на агропродовольчих ринках.

1.3. Основні поняття про пастеризацію молока

Молоко синтезується в спеціалізованих клітинах молочної залози і практично стерильно під час виділення в альвеоли вимені [68] і може бути забруднене під час доїння та поводження з обладнанням, персоналом та джерелами навколишнього середовища і може містити збудники хвороб [69]. Пастеризація - це широко прийнятий процес молока, який забезпечує повне знищення всіх патогенних та псууючих мікроорганізмів, які зазвичай зустрічаються в молоці, інактивації або зменшення інших непатогенних бактерій псування та деяких небажаних ферментів для забезпечення харчової цінності молока [71]. WHO (2004 р.) [71]. Визначив пастеризацію як

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

"Мікробіоцидну термічну обробку, спрямовану на зменшення кількості будь-яких патогенних мікроорганізмів у молоці та рідких молочних продуктах, якщо вони є, до того, що вони не становлять значної небезпеки для здоров'я. Умови пастеризації призначені для ефективного знищення організмів *Mycobacterium tuberculosis* та *Coxiella burnetii*". Спочатку умови пастеризації були розроблені для інактивації *M. tuberculosis* (North and Park, 1927), але згодом *C. burnetii* виявився, як найбільш стійкий до жару організм, який присутній у них і тому пастеризація була перероблена для досягнення щонайменше 5-log зниження *C. burnetii* в незбиране молоко [72]. Пастеризація (УВТ) вбиває 99,999 % патогенних мікроорганізмів [73], і є ефективною для зменшення життєздатної популяції *Mycobacterium avium*subsp. паратуберкульозу (4-5 log), але його ефективність залежить від загальної життєздатної концентрації [74].

Пастеризація молока застосовується в першу чергу для усунення присутності патогенних мікроорганізмів, хоча це також знизить рівень патогенних бактерій у сирому молоці [75, 76]. Нетипова пастеризація сирого молока з високою температурою передбачає швидке нагрівання молока до мінімум 72 ° C протягом 15 с з подальшим швидким охолодженням до 4,5 ° C [76, 77]. Такі збудники, які спричиняються *Campylobacter* і *Salmonella*, піддаються такому забрудненню у 5–8 log₁₀ [76]. Через фізіологічну зміну своїх властивостей (мікроорганізмів), умови пастеризації були змінені, оскільки нова інформація про термостійкість цільових мікроорганізмів була визначена [78], і важливо, щоб законодавчі вимоги та харчові комбінати були в курсі нової інформації. Ентерококи можуть потрапляти в сире молоко та молочні продукти під час виготовлення з людських, тваринних чи екологічних джерел, і вони були використанні, як корисні індикаторні мікроорганізми для гігієни процесів [79, 80]. Тому ентерококи відносять до термостійкої мікрофлори, які здатні витримати температуру пастеризації і буди домінуючою мікрофлорою в пастеризованому молоці та інших молочних продуктах [77].

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

Кілька авторів посилаються на теплову резистентність ентерококів [81, 82, 83], встановили, що ентерококи можуть пережити пастеризаційні температури [80], але ступінь їх виживання до кінця не з'ясована. Незважаючи на те, що ентерококи є потенційно корисними для молочних продуктів, як початкові або пробіотичні культури [81], вони також вважаються потенційними мікроорганізмами псування і можуть становити загрозу для здоров'я людини через виробництво біогенамінів під час виробництва сиру [66]. Крім того, ізоляти деяких видів ентерококів є умовно-патогенними патогенами з внутрішньою або набутою антибіотикорезистентністю, яка може бути передаваною іншим патогенним кон'юговим транспозам і кон'югативним та не кон'юговим плазмідам [82].

Кінцева якість харчових продуктів може знизитися через ріст різноманітних бактерій різних типів, що спричинить неприйнятне забруднення мікробами або псування, спричинене бактеріями, виробленими бактеріями. Крім того, багато з цих бактерій мають властивість прикріплюватися до поверхонь харчових продуктів та утворювати біоплівки. Біоплівки - це сукупність мікробних клітин, які незворотно пов'язані з поверхнею і укладені в матрицю з первинно полісахаридних матеріалів [84]. Ці біоплівки не тільки містять мікробну популяцію, але й виступають джерелом забруднення мікробами в харчовій промисловості [85]. Мікроорганізми псування їжі, укладені в біоплівку, можуть виділяти побічні продукти з основного корпусу біоплівки у потоки, що переробляються, тим самим забруднюючи кінцевий продукт. Більшість бактерій у сирому молоці інактивуються під час процесу пастеризації або за допомогою інших способів в технології виготовлення молочної продукції. Однак деякі бактеріальні ферменти є термостійкими і зберігають свою активність у широкому діапазоні температур і водних дій [78]. Навіть незважаючи на те, що ферменти, присутні в перероблених молочних продуктах, вони можуть бути присутніми в низьких концентраціях, проте активність даних ферментів буде

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

змінювати фізико-хімічні і органолептичні властивості готового молочного продукту [1, 2]. Протеолітичні ферменти, пов'язані з гіркотою в молоці через гідроліз пептидних зв'язків, тоді як ліполітичні ферменти гідролізують молочні жири і пов'язані з прогіркою. Обидва ці класи ферментів відповідали за обмеження терміну зберігання пастеризованого молока, а мікробні ферменти, що залишаються активними в УВТ-молоці навіть після 6 місяців зберігання при 25 ° С [13, 24]. У даний час мало відомо про потенціал бактерій виробляти ферменти під час перевезення сирого молока до переробного підприємства.

1.4. Формування сучасних підходів до теплової обробки (пастеризації) молока-сировини

Пряме призначення теплової обробки молока-сировини і не оброблених молочних продуктів полягає у знищенні хвороботворних мікроорганізмів. Крім того, при пастеризації руйнуються мікроорганізми, які обумовлюють псування продукту. Загальний принцип бактерицидного ефекту високих температур пастеризації на бактеріальні клітини прокариот оснований на пошкодженні рибосом клітин, денатурації конституційних ферментів та мембранних протеїнів [86, 87]. Теоретичні основи пастеризації молока розроблені Г.А. Куком (1973). Встановлено, що між температурою пастеризації t і довготривалістю її дії Z існує функціональна залежність, яку описує відоме рівняння Дальберга-Кука: $\ln Z = 36,84 - 0,48 t$, де 36,84 та 0,48 – постійні величини. Наведені режими теплової обробки (пастеризації), які встановлені за наведеною формулою, мають у пвній мірі гарантувати мікробіологічну безпечність молока пастеризованого. Користуючись нею, можна визначити час витримки для заданого температурного режиму [82]. Перші спроби створення пастеризаторів були здійснені на початку ХІХ століття. Спочатку вони призначалися лише для

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

обробки вина. Були відомі трубчасті пастеризатори безперервної дії з регенерацією тепла і бочкоподібні пастеризатори для тривалої пастеризації. Одним із перших був апарат Пастера. У ньому був застосований принцип регенерації; підігрівання здійснювалося у тонкому шарі. Продукт, який пастеризувався в апараті Пастера, потрапляв у регенератор, де прогрівався за рахунок тепла продукту, вже нагрітого до температури пастеризації. Пастеризація молока вперше була застосована на практиці доктором Сокслетом у Німеччині у 1886 р. [77]. У другій половині XIX століття Аппер і Пастер запропонували застосовувати пастеризацію молока у пляшках. У Росії на початку XX століття (1903 р.) для безперервного нагрівання молока застосовували поточно-конвекційні апарати. Їх виготовляли трубчастими і у вигляді двох циліндрів, між якими тонким шаром протікало молоко. Нагрівання здійснювалося гарячою водою [2]. У першій чверті минулого століття широкого розповсюдження набули парові пастеризатори з лопастними розмішувачами. Продукт нагрівався за допомогою пари через стінку циліндричного чи параболічного резервуара. Пізніше замість парових пастеризаторів з лопастними розмішувачами стали застосовувати пастеризатори з витискальним барабаном. Були спроби пастеризувати молочні продукти у розпиленому стані за безпосереднього контакту з паром. Перші пастеризатори, в яких здійснювалися одночасно безпосереднє парове нагрівання і розпилювання продукту, працювали під тиском до 4 атм. (біоризатори). Нині пароконтактна пастеризація проводиться в умовах вакууму (вакреатори) [1, 2]. Тонкошарову пастеризацію у закритому потоці стали впроваджувати з 1924-1926 рр. Вперше вона була здійснена Стассано у лабораторних умовах. У дослідах створювали дуже тонкий шар (до 0,1 мм), внаслідок чого досягалося швидке і рівномірне прогрівання рідини і достатній пастеризаційний ефект уже при температурі 74-75С. Виробничий зразок апарата з тонкошаровою пастеризацією у закритому потоці також був створений Стассано. Спочатку апарат являв собою систему “труба в трубі”,

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

надалі стали виготовляти тонкошарові апарати, робочі елементи яких мали пластинчасту форму. У перших зразках цих апаратів були круглі пластини із спіральними каналами (апарати “вольта”), потім стали виготовляти прямокутні пластини, нині – штамповані із тонколистової нержавіючої сталі [23]. Відомо, що пастеризація є обов’язковою технологічною операцією при виробництві якісного молока. Її роль особливо зростає нині при загальному погіршенні ветеринарно-санітарної дисципліни на фермах. Для пастеризації молока найчастіше використовують такі режими – довготривала при температурі 64-66С з експозицією 30 хв., короткотривала при температурі 72–74С з експозицією 15-20 секунд і миттєва при температурі 82-85С з експозицією до 4 секунд [1, 2, 82]. Але високе мікробне обсіювання молока, наявність у ньому механічних домішок, інгібуючих речовин, слизу знижують бактерицидний ефект пастеризації, тому виникає необхідність впровадження жорсткіших режимів теплової обробки шляхом підвищення температури або збільшення тривалості експозиції. У 50-х роках двадцятого століття був розроблений метод миттєвої високотемпературної пастеризації (температура від 88 до 132 °С, витримка 2 секунди і менше) [23]. Найпростішими апаратами для нагрівання і пастеризації молока, які використовуються на сучасних підприємствах, є ванни тривалої пастеризації, де молоко нагрівається гарячою водою, яка підігрівається парою безпосередньо у міжстінному просторі, а охолоджується крижаною водою. Ванни мають просту конструкцію і обслуговування, проте разом з тим – низьку економічність, оскільки тепло, витрачене на попереднє нагрівання води, використовується нераціонально. Крім того, у ваннах не можна застосувати рекуперації тепла [88]. Універсальний танк являє собою досконалішу конструкцію резервуара-теплообмінника. Порівняно з ваннами тривалої пастеризації вони обладнані більш сучасною і ефективною системою нагрівання і охолодження, а також приладами контролю технологічних параметрів. Їх недоліком також є відсутність рекуперації тепла

					Огляд літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		23

і постійний контакт продукту з повітрям [88]. Трубочасті пастеризаційні установки служать для обробки молока у закритому потоці при високих швидкостях його руху. Найбільшими перевагами трубчастих апаратів порівняно із пластинчастими вважають їх значно менші розміри ущільнюючих прокладок, а недоліками – їх висока металомісткість і великі габаритні розміри. Крім того, при очищенні і митті даних апаратів необхідний вільний простір із сторони торців. Пластинчасті пастеризатори призначені для короткочасної пастеризації. У них теплообмін відбувається між потоками гарячої води і молока, розділеними тонкими пластинами із нікель-нержавіючої сталі. Між пластинами молоко і вода чергуються у протитоку. Молочний і водний насоси створюють необхідний для руху потоків напір. Зміною кількості пластин і відповідно кількості паралельних каналів для середовищ, що обмінюються теплом, можливо встановити різну продуктивність [87, 88].

Існуюча автоматизована пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка являє собою агрегат, який здійснює всі операції обробки молока (очищення, пастеризацію, витримку і охолодження) у єдиному закритому потоці. Молоко є добрим поживним середовищем для розмноження і поширення збудників найрізноманітніших хвороб – туберкульозу, бруцельозу, ящуру, кишкових інфекцій, включаючи сальмонельоз, дизентерію тощо, які є небезпечними для людей і тварин. Постає проблема підвищення епізоотичної і епідеміологічної безпеки молока для споживача. У зв'язку з цим зростає роль пастеризації молока, яке одержують від хворих корів. При захворюванні тварин бруцельозом і туберкульозом Ветеринарне законодавство зобов'язує пастеризувати молоко при температурі 70 °С із наступною витримкою 30 хв. чи 90 °С з витримкою 5 хв., ящуром – 85 °С із наступною витримкою 30 хв. [88]. Дослідження впливу високих температур на виживання деяких видів патогенних бактерій у сирому молоці (збудники туберкульозу, бруцельозу, сальмонельозу, стафілококозу та колибактеріозу)

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

показали, що збудники бруцельозу гинули при 100С через 1 хв., туберкульозу – через 5 хв., золотистого стафілококу (тип 12 Д) та ентеропатогенні штами кишкової палички (0-111, 0-8) – через 1 хв. Збудники туберкульозу та бруцельозу зберігалися у молоці при всіх режимах пастеризації, а сальмонели, золотистий стафілокок та кишкова паличка – лише при 65С з експозицією 30 хв. З огляду на це, автори роблять висновок про те, що молоко із сумнівних щодо наведених захворювань господарств при обробці на молокопереробних підприємствах повинне не пастеризуватися, а стерилізуватися [2, 88].

Науковці-дослідники із Великобританії, порівнюючи власні результати за мікробіологічного тестування пастеризованого молока і непастеризованого сирого молока, виявили, що 3% досліджених проб містили бактерію паратуберкульозу при цьому це не залежало від того, чи проходило молоко-сировина пастеризацію. Такий звичайний поставлений дослід продемонстрував те, що використовувана нині промислова сучасна технологія термічної обробки сирого молока не в повній мірі здатна забезпечити знищення хвороботворного мікроорганізму. На основі проведених експериментів дослідники пропонують збільшити період обробки молока-сировини за допомогою пастеризації з 16 до 27 секунд [2, 23, 88]. На жаль, деякі пастеризатори і пастеризаційно-охолоджувальні установки не забезпечують необхідного режиму пастеризації (установки В1-ВД2-П, ОПА-600, ОПБ-1000), недостатньо надійні (ОПФ-1) чи мають велику споживану потужність та металомісткі (установка Б6-ОП2-Ф-1). Крім того, вони пастеризують молоко лише із застосуванням пари чи гарячої води, для виробництва яких додатково необхідні складні і високо коштовні котли-пароутворювачі чи водонагрівачі. Це потребує спеціальних приміщень на фермі і обслуговуючого персоналу відповідної кваліфікації. Усіх цих недоліків, відповідно до даних В.В. Левицького та С.В. Рижова (1996), позбавлена універсальна установка для пастеризації молока і нагрівання

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

інших рідких продуктів ПМР-0,2, розроблена конструкторами акціонерного товариства “Агроживмаш Технологія Лтд” (Боровичі, Росія).

Оброблюваний продукт в установці ПМР-0,2 нагрівається за рахунок молекулярного тертя частинок молока у нагрівачі спеціальної конструкції [97]. Такий спосіб теплової обробки називається дисипативним нагріванням, і вперше він був розроблений французькою фірмою “АТАД”. Пастеризатор особливо зручний для використання на малих фермах, у селянських господарствах молочного напрямку. З метою забезпечення гарантованого зберігання пастеризованого молока установка комплектується портативним озонатором ОП-1М для озонної обробки (стерилізації) молочних ванн, ємностей, тари і приміщень. Сучасні досягнення науки і техніки пропонують нові і більш ефективні засоби первинної обробки і знезараження молока, наприклад, за використання струму високої частоти, ультразвуку, лазерного випромінювання [1, 88]. Обробка сирого молока високочастотним струмом (при 54С, 80 хв.) сприяла інактивації 90-98% мікроорганізмів, які містилися у ньому. При цьому не спостерігалось змін органолептичних показників та фізико-хімічних властивостей пастеризованого молока [46]. Британські дослідники запропонували пастеризувати молоко за допомогою ультрафіолетових променів з наступним швидким заморожуванням. Оброблене у такий спосіб молоко не змінювало своїх властивостей при зберіганні упродовж року [29]. Що стосується вітчизняного обладнання для термічної обробки молока, то на основі вивчення доступних джерел літератури та Інтернет-пропозицій ми дійшли висновку, що ринок пастеризаторів молока представлений вітчизняними виробниками погано. Як правило, вітчизняні виробники пропонують обладнання, характеристика яких наведена нижче, і яке принципово не відрізняється від того, що використовувалося 50 років тому. Однією із причин такого становища є невивідність інвестування коштів у збиткову галузь. Незважаючи на ці обставини, останнім часом на українському ринку також стали

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

пропонуватися прогресивні підходи до термічної обробки молока. Так, відповідно до даних Е.В. Секрети і співавт. (2002), у Технологічному інституті молока та м'яса змонтована експериментальна установка для пароконтактної обробки молока. Високотемпературна обробка молока при 140С з експозицією 3-5 секунд на даній установці була застосована для виробництва сичужних сирів, що сприяло підвищенню виходу дослідних сирів у порівнянні з контрольними пробами на 10-15% [88]. Подібні дослідження проведені іншими авторами [77]. Про успішну експлуатацію на фермах установок для пастеризації і знезараження молока інфрачервоним електронагріванням зазначають харківські дослідники. Принцип пастеризації молока інфрачервоним електронагріванням полягає в тому, що нагріта електричним струмом до певної температури спіраль випромінює промені, які, пройшовши через стінку кварцової трубки, інтенсивно поглинаються молоком у потоці. Поглинання інфрачервоних променів молоком, а також турбулентний режим його руху в трубках забезпечують швидке та рівномірне нагрівання молока.

Високий ефект знищення мікобактерій в секції інфрачервоного електронагрівання досягається за рахунок вибіркового впливу інфрачервоних променів на мікобактерії у діапазоні випромінювання інфрачервоного джерела (2800-3200 нм). Основними перевагами установок інфрачервоного електронагрівання, порівняно з кращими традиційними, є наступні: знезараження збудників бруцельозу і туберкульозу у молоці відбувається у потоці при нижчих температурах, ніж у традиційних установках (77 та 79С без витримки замість 90С з витримкою 5 хв. або 85С з наступною витримкою 30 хв); для роботи установки не потрібні котел-пароутворювач, насос для гарячої води, витримувач; питомі витрати енергії на знезараження 1 т молока складають 16-18 кВт/год, що у 2-4 раза менше, ніж у кращих традиційних; металомісткість знижується більше, ніж на 50%; робоча площа під установку скорочується у 1,5-2 раза [88]. Принципово нова пастеризаційна установка

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

ТЕК-М розроблена у НВП “Інститут ТЕКМАШ”. Процес агрівання молока сирого в даній пастеризаційній установці відбувається у наслідок перебігу гідродинамічних процесів – тобто, співударів потоків рідини і наступне перетворення утвореної енергії руху у енергію теплову, таке явище дістало назву кавітації. Дане явище кавітації теоретично було передбачене Л. Ейлером у 18 столітті, а на практиці з ним зіткнулися наприкінці 19 століття при випробуванні швидкохідних кораблів. До певного часу гідродинамічна кавітація вважалася негативним явищем, оскільки некерована бульбашкова кавітація завдає шкоди устаткуванню через кавітаційну ерозію елементів гідросистем, а розвинута некерована кавітація часто призводить до порушення роботи насосів, турбін, інших гідромашин. У НВП “Інститут ТЕКМАШ” змогли “приборкати” це грізне явище і використати його у різних сферах. Основні переваги установки ТЕК такі: ККД не нижче 92%, що забезпечує високу економічність пастеризатора; екологічна чистота; мінімальна різниця температур між теплоносієм і молоком, яке пастеризується, що дозволяє уникнути пригару і відкладень молочного каменя, швидке введення у робочий режим (30-40 хв.), можливість додаткового використання теплогенератора для миття установки, обігрівання тощо. Таким чином, на підприємствах з виробництва та переробки молока використовується багато різновидів технологічного устаткування для теплової обробки сирого молока. Принцип їх роботи базується на різних фізичних явищах, вони мають різний коефіцієнт корисної дії і різний вплив на продукт. Ряд апаратів з’явився нещодавно і їхній вплив на молоко досліджений недостатньою мірою. Про доцільність використання нових типів обладнання можна судити лише за умови всебічного дослідження їх ефективності. Тому наша робота спрямована на вивчення впливу різних типів нагрівних апаратів на якість та властивості молока.

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

1.5. Підсумки з огляду літератури

З оглянутих літературних джерел видно, що мікробіологічна якість виготовлених кисломолочних продуктів прямо залежить від кількісного і якісного забруднення молока-сировини. Пастеризація, як основний засіб для забезпечення безпечності молочних продуктів не завжди є ефективною, особливо при значному мікробному забрудненню. Для отримання повноцінних в біологічному плані молочних продуктів необхідно підбирати такі режими пастеризації, які «лагідно» діють на чутливі до температурної обробки складові молока. Тому на нашу думку проведення досліджень щодо визначення впливу різних температур пастеризації на кількісний склад залишкової мікрофлори є актуальні і перспективні.

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

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 мікрофлори молока-сировини, яке поступає на переробку на молочні заводи. Метою даного етапу було визначити якість молока-сировини, яка поступає на переробні підприємства згідно ДСТУ 3662-2018 протягом 2017 – 2019 рр.
- 2) Визначення впливу пастеризації молока за температури $73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 секунд на склад залишкової мікрофлори. Метою даного етапу було визначити склад залишкової мікрофлори (МАФАНМ та термостійкої групи) після пастеризації молока-сировини з різною кількістю мікроорганізмів.
- 3) Визначення впливу пастеризації молока за температури $85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 секунд на склад залишкової мікрофлори. Метою даного етапу було визначити склад залишкової мікрофлори (МАФАНМ та термостійкої групи) після пастеризації молока-сировини з різною кількістю мікроорганізмів.

					18-159 ДР			
		4)						
Зм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата	<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Лит	Лист	Листів
Розроб		Шур Ю.А.						
Перевінив		Кухтин М.					30	
Консул								
Зав. каф.		Покотило.О.						
						<i>ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61</i>		

4) Визначення впливу залишкової мікрофлори на динаміку розмноження терmostійких бактерій та органолептичні показники в технологічному процесі виготовлення і зберігання йогурту.

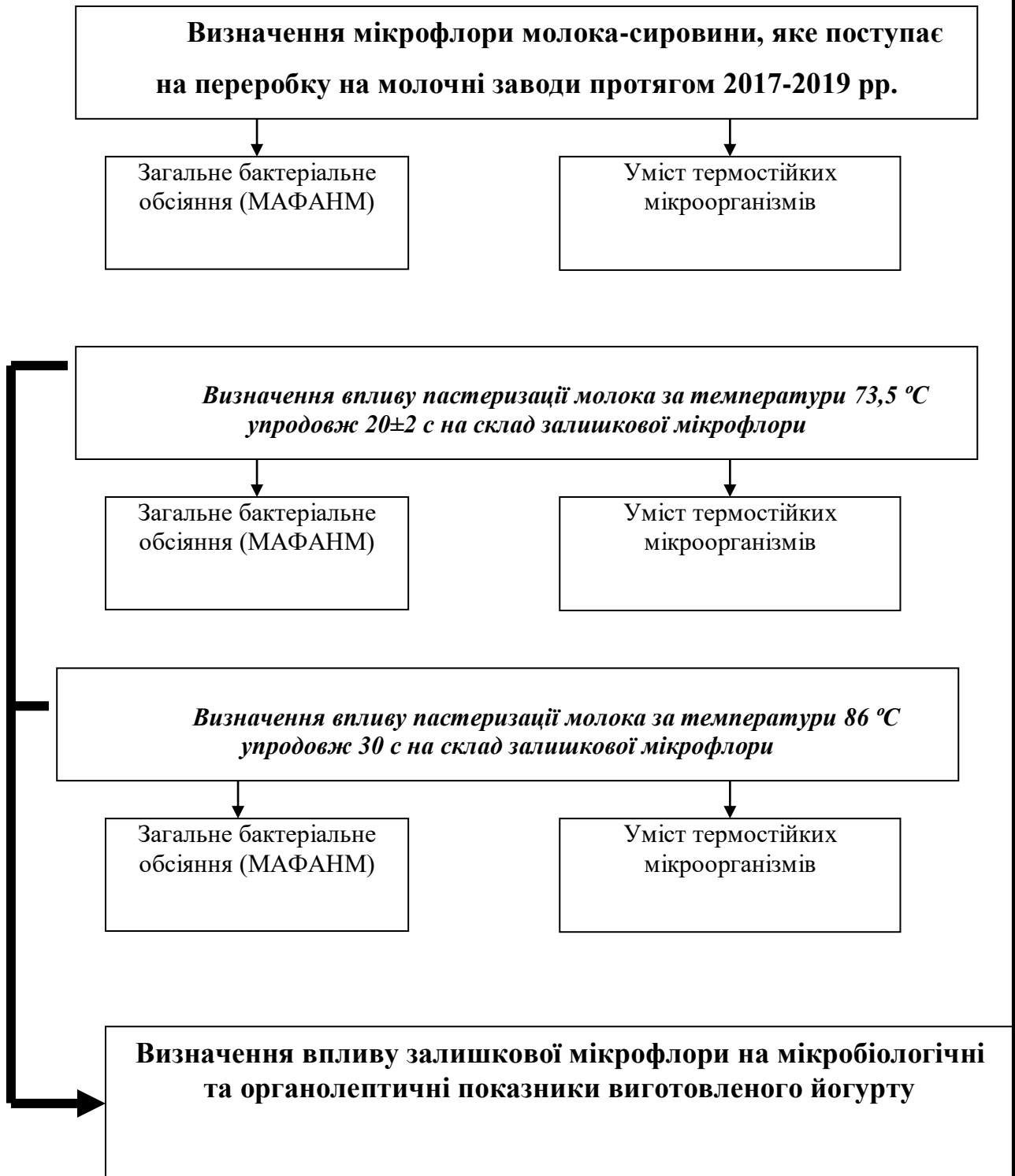


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

2.1. Визначення загального мікробного обсіяння (МАФАНМ) молока-сировини чашковим методом

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) [5].

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;

					<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		32

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

n – кількість врахованих розведень [5].

2.2. Визначення кількості термостійких мікроорганізмів

Для визначення кількості термостійких мікроорганізмів відбирали в пробірку 10 мл молока-сировини і закривали гумовим корком, ставили на водяну баню і нагрівали до температури $63 \pm 0,5$ °C протягом 5 хв. Потім дану пробірку витримували за даної температури 30 хв. Рівень води у водній бані повинен бути вище, ніж рівень молока в пробірці. Потім молоко швидко охолоджували до 20-25 °C і готували ряд десятикратних розведень, як описано в пункті 2.1.

Для визначення використовували середовище наступного складу: м'ясо-молочного агару – до 100 см³ розтопленого МПА додавали 2,5 см³ 40%-ного стерильного розчину глюкози і 1 см³ стерильного знежиреного молока. Посів витримували в термостаті за температури 37 ± 1 °C протягом 48 годин [5].

До термостійких мікроорганізмів відносили тих, які витримували температуру $63 \pm 0,5$ °C протягом 5 хв [5].

2.3. Визначення органолептичних показників кисломолочного продукту з різним вмістом термостійких мікроорганізмів

Органолептичні властивості виготовленого йогурту оцінювали згідно довідника «Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская // Справочник. – М. : Колосс, 2004. – 359 с.» [100].

Органолептична оцінка якісних показників йогурту під час зберігання проводиться за 10-бальною шкалою:

					<i>Матеріали і методи досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		33

- смак і аромат - 4,0 бали;
- структура і консистенція - 3,0 бали;
- колір - 1,0 бал;
- зовнішній вигляд - 2,0 бали.

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

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Характеристика молока-сировини коров'ячого за мікробіологічними показниками, яке переробляється на підприємствах Тернопільської області протягом останніх років

Загально відомо, що біологічна цінність, безпечність та якість молочної продукції на пряму залежить від мікробіологічного складу та фізико-хімічних властивостей молока-сировини. Тому молокопереробні підприємства зацікавлені і намагаються приймати на переробку молоко-сировину з мінімальним вмістом мікроорганізмів. Проте для отримання молока сирого з незначним мікробним обсіменінням необхідно дотримуватися всього комплексу санітарно-гігієнічних заходів від видоювання, зберігання, охолодження до транспортування в молоковозах з підтримкою температури на рівні 2 – 6 °С упродовж всього шляху. Джерел мікробного забруднення молока-сировини існує багато, однак до найосновніших відносять доїльне обладнання, молочний посуд та інвентар, особливо при недостатньому митті і дезінфекції. З цих джерел формується до 85 % мікрофлори молока сирого, яка представлена мезофільними мікроорганізмами, термостійкими, психротрофними, які залежно від умов зберігання молока проявляють свою активність.

Для молочної галузі до особливо небезпечні тобто технічно-шкідливих мікроорганізмів молока сировини відносять термостійку мікрофлору, яка здатна витримувати температурну обробку, навіть за високих температур пастеризації. Саме з термостійкою мікрофлорою технологи пов'язують

					18-159 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>		ШІІІ Ю. А.						
<i>Перевідив</i>		Кухтин М.					35	
<i>Консул</i>						<i>ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61</i>		
<i>Зав каф</i>		Покотило						

виникнення органолептичних вад молока питного і різних кисломолочних продуктів. Однак, нині достеменно не з'ясовано за якого кількісного вмісту термостійкої мікрофлори і за яких умов можуть виникнути зміни органолептичних властивостей молочних продуктів за конкретного виробництва певного виду продукту. Також потребує обґрунтування визначення наявності вмісту термостійкої мікрофлори у молоці-сировині різних гатунках. На даний час згідно ДСТУ 3662-2018 [89] Молоко-сировина коров'яче дозволяється на переробку три гатунки: екстра з вмістом мезофільних аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) до 100 тис. КУО/см³; вищий з кількість МАФАНМ до тис. КУО/см³ та перший – до 500 тис. КУО/см³. Крім цього до 2020 року дозволяється приймати на переробку молоко з кількістю МАФАНМ до 3 000 тис. КУО/см³.

На першому етапі нашої роботи було досліджено фактичний стан мікробного обсіменіння молока-сировини, яка надходить на переробку на молокозаводи Тернопільської області протягом 2017 – 2019 роках.

На рис. 3.1 наведено результати визначення, мікробної контамінації молока-сировини за гатунками. Характеристику за гатунками проводили на основі кількісного вмісту МАФАНМ.

З результатів дослідження рис. 3.1 бачимо, що відмічається загальна тенденція до підвищення частки молока екстра гатунку, яке надходить на переробку на молочні заводи Тернопільської області. Так, протягом 2017 – 2018 років кількість проб молока екстра гатунку становила $55,3 \pm 4,7$ %, водночас у 2019 році молока-сировини екстра гатунку надходила $64,1 \pm 5,2$ %. Тобто відмічаємо зростання молока-сировини кращої якості і безпечності, практично на 10 %. Також відмічаємо зменшення на 10 % відсотків надходження на переробку молока вищого гатунку у 2019 році, порівняно з 2017 та 2018 роками.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

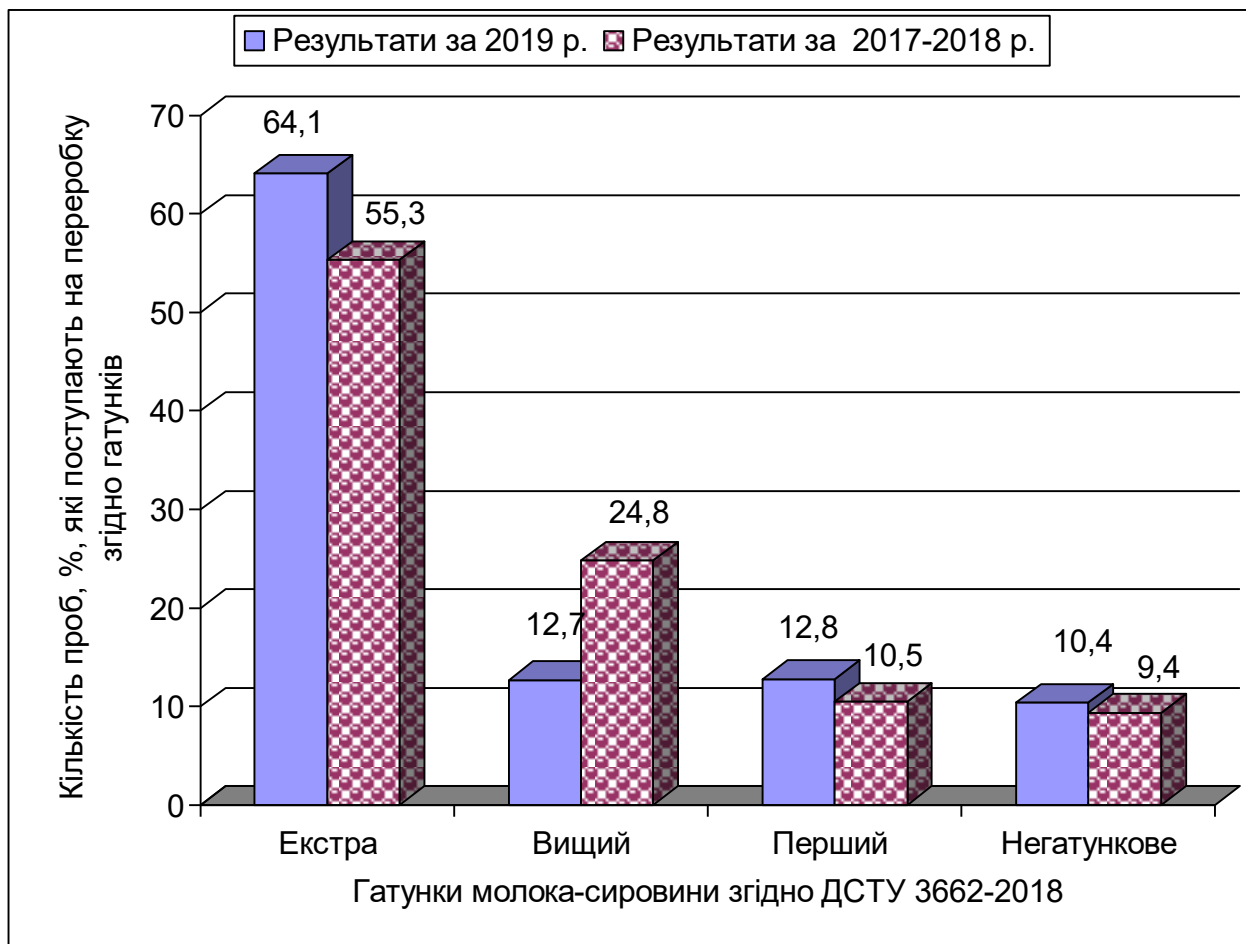


Рис. 3.1. Розподіл молока за гатунками згідно ДСТУ 3662-2018, яке поступало на молокопереробні підприємства Тернопільської області у 2017 – 2019 роках.

Відсоток молока першого гатунку був в межах допустимої похибки і становив від 10,5 до 12,8 % протягом усіх років дослідження. Частка молока-сировини, яка не вкладалася у норми ДСТУ 3662-2018, тобто більше 3 млн. КУО/мл становила, в середньому 10 %, як у 2017-2018 роках, так і в 2019 році.

Загалом з отриманих даних випливає, що в 2019 році підвищилася мікробіологічна якість молока-сировини, яка заготовлюється переробними підприємствами Тернопільської області.

3.2. Дослідження впливу теплової обробки (73,5 °С) молока-сировини на вміст термостійкої мікрофлори

Нами на другому етапі виконання експериментальних досліджень магістерської роботи було проведено дослідження з визначення кількості термостійкої мікрофлори у молоці-сировині та молоці пастеризованому за температури $73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с, залежно від вмісту мезофільної мікрофлори.

Результати досліджень впливу температури пастеризації ($73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с) молока-сировини екстра гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори наведено на рис. 3.2.

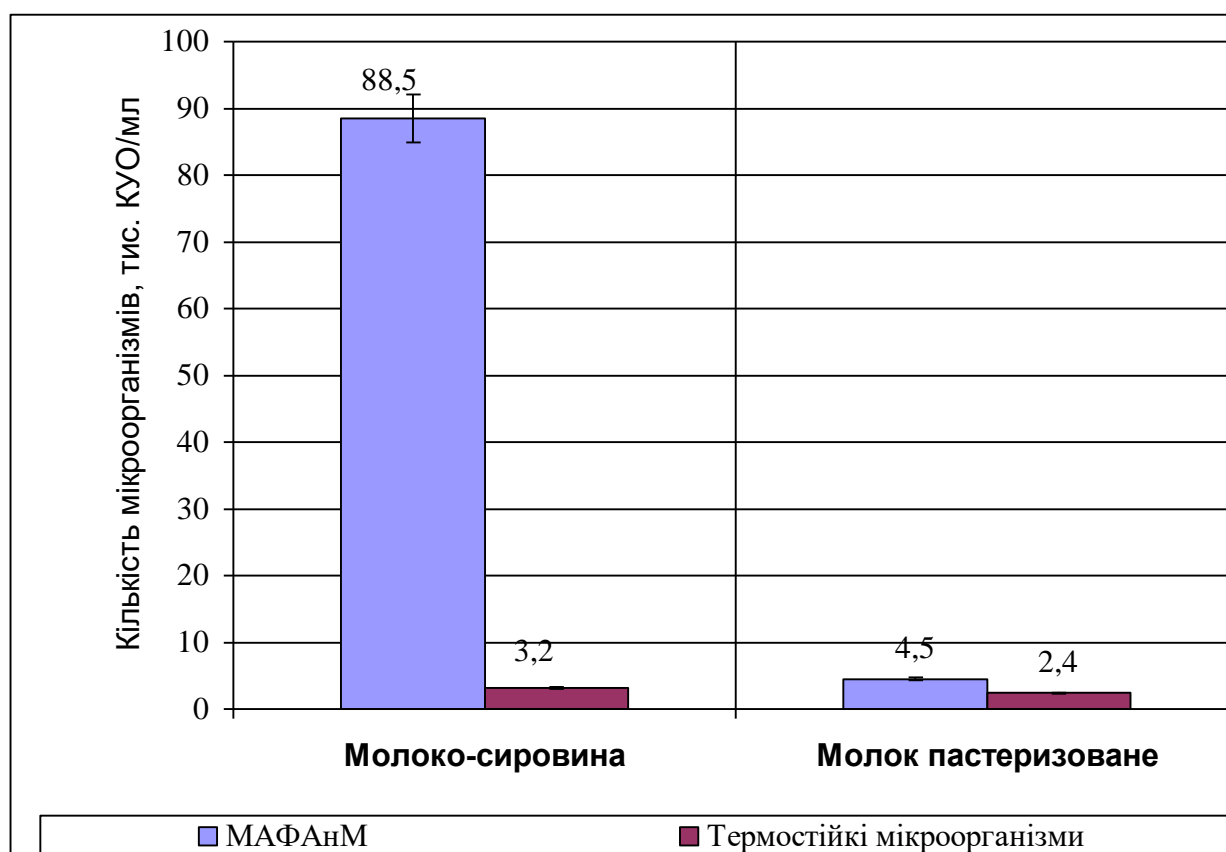


Рис. 3.2. Вплив температури пастеризації (73,5 °С) молока-сировини екстра гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

					Результати власних досліджень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		38

З рис. 3.2 видно, що у молоці сировині-екстра гатунку з вмістом МАФАНМ $88,5 \pm 2,7$ тис. КУО/мл кількість термостійких бактерій становила $3,2 \pm 0,3$ тис. КУО/мл. Після пастеризації за наведених вище режимів кількість МАФАНМ зменшилася в 19,7 раза ($p > 0,05$), а кількість термостійких мікроорганізмів зменшилася всього в 1,3 раза ($p > 0,05$). Це вказує що температура пастеризації $73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 с добре знищує мезофільні мікроорганізми, їх кількість у пастеризованому молоці досить незначна, так як допустимий вміст у молоці питному згідно ДСТУ2661 :2010 [90] становить до 100 тис. КУО/мл. Водночас за даних режимів теплової обробки термостійка мікрофлора виявилася резистентною, незважаючи на низький її вміст у пастеризованому молоці, що пов'язано з невеликою початковою кількістю у молоці-сировині.

На рис 3.3. показано дані дослідження впливу температури пастеризації ($73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 с) молока-сировини вищого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.

З рис. 3.3. видно, що з підвищенням вмісту мезофільних мікроорганізмів у молоці-сировині, тобто із зниженням гатунку його відмічається зростання кількості термостійкої мікрофлори. Також бачимо, що чим більший вміст МАФАНМ у молоці, тим нижча ефективність пастеризації, тобто у молоці пастеризованому виявляємо більшу кількість мікроорганізмів, як мезофільної, так і термостійкої групи. У молоці-сировині кількість МАФАНМ становила $270,6 \pm 8,2$ тис. КУО/мл, а після пастеризації їх вміст зменшилася в 40,3 раза ($p > 0,05$) і становила $12,7 \pm 1,1$ тис. КУО/мл. Кількість термостійкої мікрофлори у молоці-сировині вищого гатунку становила $6,7 \pm 0,4$ тис. КУО/мл, а в пастеризованому $5,1 \pm 0,3$ тис. КУО/мл. Тобто відбулося зменшення кількості термостійкої мікрофлори за умови пастеризації в 1,3 ($p > 0,05$) раза.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		39



Рис. 3.3. Вплив температури пастеризації (73,5 °С) молока-сировини вищого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

Отже, дані дослідження вказують, що із збільшенням кількості МАФАнМ у молоці сирому аналогічно зростає вміст термостійких мікроорганізмів, які досить стійкі до режиму пастеризації за температури $73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с.

На рис. 3.4. подано результати досліджень впливу температури пастеризації ($73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с) молока-сировини першого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.

З рис. 3.4. видно, що у молоці першого гатунку (КМАФАнМ до 500 тис. КУО/мл) вміст термостійкої мікрофлори становить, в середньому в 40,1 раз ($p > 0,05$) менше, ніж кількість МАФАнМ.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

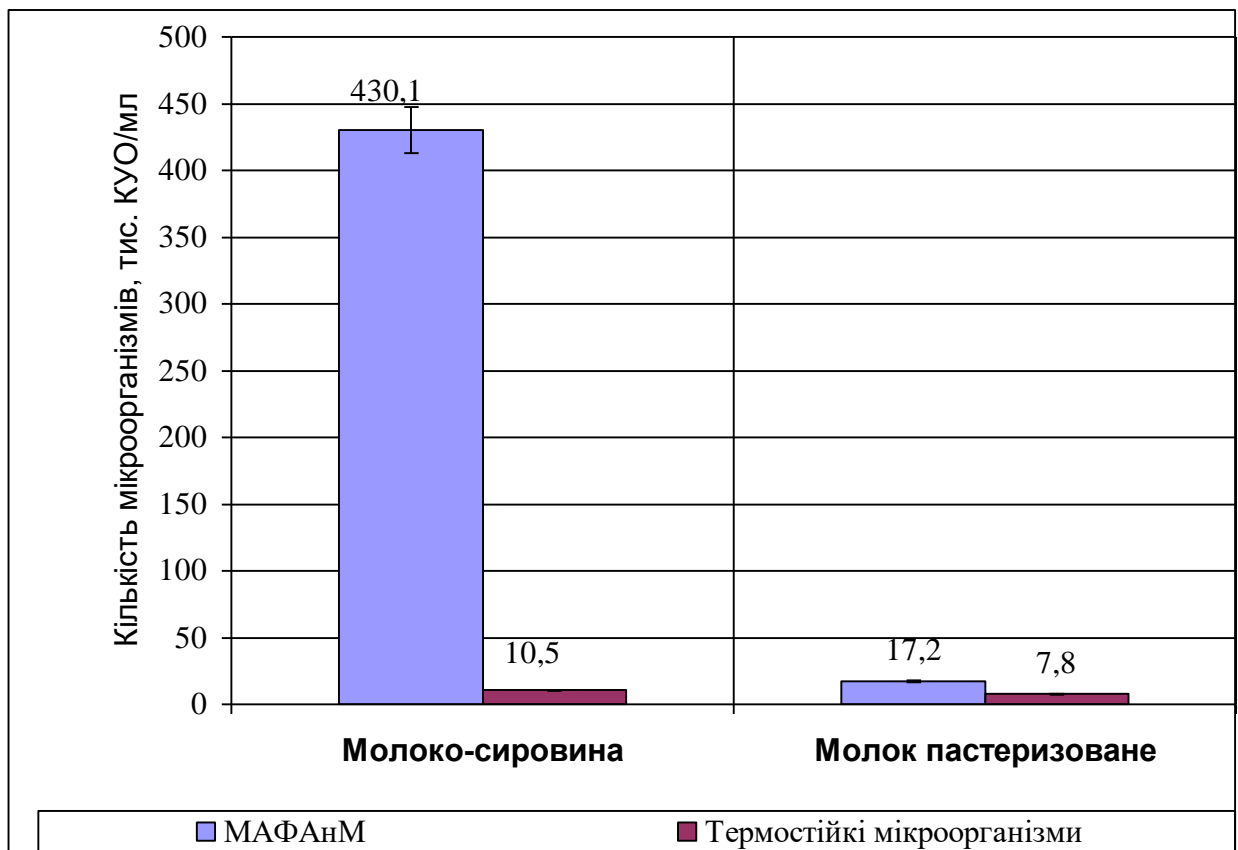


Рис. 3.4. Вплив температури пастеризації (73,5 °C) молока-сировини першого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

При цьому пастеризація зменшила кількість мезофільної мікрофлори в 25,0 раза ($p > 0,05$), а термостійких мікроорганізмів, в середньому у 1,3 раза. Це вказує на те, що із збільшенням мікробного обміненія молока-сировини знижується ефективність пастеризації. Так, за умови пастеризації молока вищого гатунку вміст мезофільної мікрофлори знизився, в середньому в 40 разів. Проте загальна тенденція щодо впливу температури пастеризації $73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 с на термостійку мікрофлору залишається постійною щодо всіх гатунків.

Загалом, з наведених даних випливає, що збільшення вмісту МАФАНМ не суттєво впливає на кількість термостійкої мікрофлори в

молоці-сировині. Очевидно кількість термостійкої мікрофлори у сирому молоці буде залежати від конкретної технології отримання молока і санітарного стану умов його виробництва.

На рис. 3.5. подано результати досліджень впливу температури пастеризації ($73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 с) молока-сировини негатурного на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори.

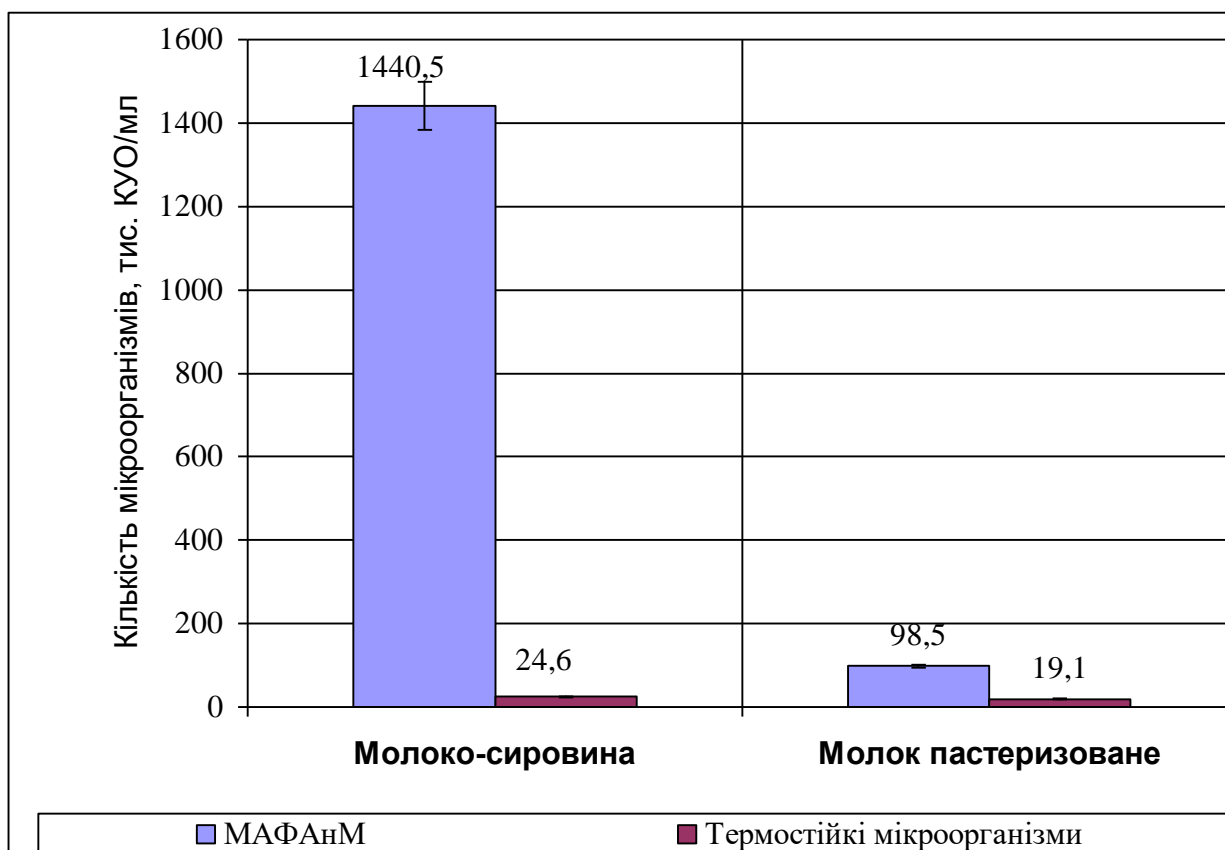


Рис. 3.5. Вплив температури пастеризації ($73,5$ °C) молока-сировини негатурного на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

З рис. 3.5 видно, що при використанні негатурного молока за вмістом МАФАНМ ефективність пастеризації за температури $73,5 \pm 0,5$ °C суттєво знижується і зменшення мезофільної мікрофлори становило в 14,6 рази ($p > 0,05$). Власне кількість МАФАНМ у пастеризованому молоці виявляли $95,5 \pm 4,7$ тис. КУО/мл, це при допустимі нормі до 100 тис. КУО/мл. Крім

того, бачимо, що у молоці пастеризованому досить велику кількість термостійкої мікрофлори – $19,1 \pm 0,9$ тис. КУО/мл. Зберігання такого молока не доречне, так як в ньому швидко почнуть виникати вади, які пов'язані з розвитком мікрофлори.

З даних видно, що при використанні негатурного молока, яке за нашими даними до 10 % надходить на переробку, не можна застосовувати такий низький режим температурної обробки, так як воно не відповідає вимогам стандарту. Також дані дають підставу вважати, що для молока сирого з високим мікробним обсіменінням необхідно застосовувати більш високі температурні режими санітарної обробки.

3.3. Дослідження впливу теплової обробки ($85,0$ °C) молока-сировини на вміст термостійкої мікрофлори

Наступним етапом нашої роботи було дослідити кількісний вміст термостійкої мікрофлори у молоці-сировині та молоці пастеризованому за температури $85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 с, залежно від вмісту мезофільної мікрофлори.

Результати досліджень впливу температури пастеризації ($85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 с) молока-сировини екстра гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори наведено на рис. 3.6.

З даних рис. 3.6 бачимо, що з підвищенням температури пастеризації суттєво зростає ефективність теплової обробки, тобто знижується вміст мікроорганізмів. Так кількість МАФАНМ у пастеризованому молоці зменшилася в 46,5 раза ($p > 0,05$) і становила $1,9 \pm 0,1$ тис. КУО/мл. Водночас температура пастеризації $85,0 \pm 0,5$ °C менш згубно діяла на термостійку мікрофлору, порівняно з мезофільною. Кількість термостійких мікроорганізмів зменшилася в 1,6 раза ($p > 0,05$) і становила 2,0 тис. КУО/мл.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		43

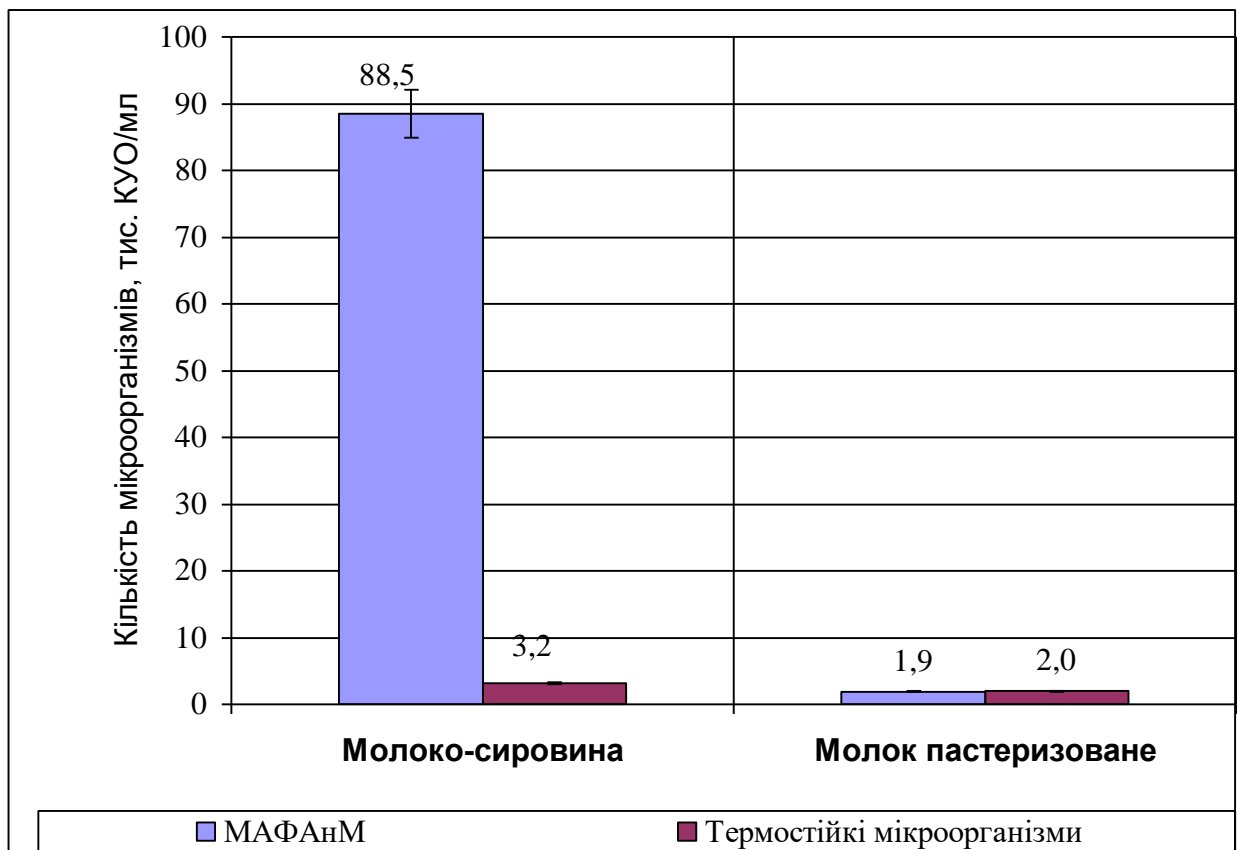


Рис. 3.6. Вплив температури пастеризації (85,0 °С) молока-сировини екстра гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

Якщо порівняти вплив режиму пастеризації $73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с з режимом $85,0 \pm 0,5$ °С протягом 5 ± 1 с, то можна відмітити, що за першого режиму кількість МАФАнМ зменшилася в 19,6 разів, а за другого в 46,5 разів, тобто практично в 2 рази більше загинуло мікроорганізмів. Однак дана тенденція не поширюється на термостійку мікрофлору, кількість якої була за другого режиму пастеризації всього в 1,2 рази менша, ніж за першого режиму теплової обробки.

Результати досліджень впливу температури пастеризації ($85,0 \pm 0,5$ °С протягом 5 ± 1 с) молока-сировини вищого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори наведено на рис. 3.7.



Рис. 3.7. Вплив температури пастеризації (85,0 °С) молока-сировини вищого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

З результатів дослідження рис. 3.7 видно, що не зважаючи на більший вміст мезофільних мікроорганізмів у молоці-сировині вищого гатунку, порівняно з екстра, температура пастеризації $85,0 \pm 0,5$ °С досить ефективно впливала на дану групу мікрофлори. Кількість МАФАнМ зменшилася в 58,8 разів ($p > 0,05$) і становила в пастеризованому молоці $4,6 \pm 0,3$ тис. КУО/мл. Ефективність пастеризації відносно термостійкої мікрофлори набагато разів нижча, порівняно з мезофільною мікрофлорою, так як вміст термостійких бактерій зменшився в 1,6 разів ($p > 0,05$) і становив 4,3 тис. КУО/мл.

Якщо порівнювати ефективність пастеризації молока-сировини вищого гатунку за температури $73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с з режимом $85,0 \pm 0,5$ протягом 5 ± 1 с, то виявлено, що за першого режиму кількість мезофільних

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

мікроорганізмів зменшилася в 40,3 раза, а за другого в 58,8 раза. Водночас термостійка мікрофлора знижувалася за першого способу пастеризації в 1,3 раза, а за другого в 1,6 раз, тобто так само як і при пастеризації молока-сировини екстра гатунку.

Загалом можна відзначити, що застосування режиму пастеризації $85,0 \pm 0,5$ протягом 5 ± 1 с, є ефективним, як для молока-сировини екстра гатунку, так і для вищого гатунку кількість обох визначених нами груп мікроорганізмів несуттєва і не може вплинути на його фізико-хімічні показники під час зберігання.

Результати досліджень впливу температури пастеризації ($85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 с) молока-сировини першого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори наведено на рис. 3.8.



Рис. 3.8. Вплив температури пастеризації ($85,0$ °C) молока-сировини першого гатунку на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

З рис. 3.8 видно, що зростання кількості мікроорганізмів у молоці-сировині не спричиняє суттєвих змін у ефективності пастеризації за даних режимів. У середньому кількість МАФАНМ зменшилася в 52 рази ($p > 0,05$) і становила 8,3 тис. КУО/мл в пастеризованому молоці. Кількість терmostійких бактерій зменшилася в 1,7 рази ($p > 0,05$) і становила 5,9 тис. КУО/мл. Однак, незважаючи на практично однакові закономірності зниження вмісту мікроорганізмів під впливом пастеризації за умови більшого початкового вмісту мікрофлори у сирому молоці виявляється більша кількість у молоці пастеризованому. Тому для забезпечення мікробіологічної чистоти і якості молока пастеризованого пріоритетом має бути не підвищення температури теплової обробки молока, а зниження кількості мікрофлори у молоці-сировині.

Результати досліджень впливу температури пастеризації ($85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 с) молока-сировини негатурнової на вміст мезофільної і терmostійкої мікрофлори наведено на рис. 3.9.

З даних рис. 3.9 видно, що за більшої початкової кількості мікроорганізмів у молоці-сировині відмічаємо досить суттєвий їх вміст у молоці пастеризованому, навіть за високих температурних режимів пастеризації. Після пастеризації молока сирого у пастеризованому виявляли $24,3 \pm 0,9$ тис. КУО/мл МАФАНМ та $15,4 \pm 0,4$ тис. КУО/мл терmostійких бактерій. Згідно ДСТУ на молоко питне дана кількість не перевищує допустиму кількість у 100 тис. КУО/мл. Проте згідно літературних даних вади у молоці чи молочних продуктах найчастіше пов'язані з розвитком залишкової мікрофлори після пастеризації, і чим більша кількість залишкової мікрофлори тим швидше і інтенсивніше будуть виникати органолептичні вади.

Загалом з отриманих даних видно, що температурні режими пастеризації досить суттєво впливають на знищення мезофільної мікрофлори, яка становить основну групу мікроорганізмів молока-сировини.

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



Рис. 3.9. Вплив температури пастеризації (85,0 °С) молока-сировини негатурного на вміст мезофільної і термостійкої мікрофлори

Однак, теплова обробка в меншій мірі згубно діє на термостійку мікрофлору, яка згідно ДСТУ на молоко-сировину і в ДСТУ на молоко питне не регламентується. Тому ми вважаємо, що під час виготовлення молочних продуктів, які мають тривалий термін зберігання необхідно контролювати початковий вміст термостійких мікроорганізмів у молоці сирому.

3.4. Дослідження впливу термостійкої мікрофлори на строки зберігання і органолептичні властивості йогурту

На даний час виробники кисломолочних продуктів з метою подовження терміну реалізації продовжують строки їх зберігання не завжди обґрунтовуючи мікробіологічні показники даних продуктів.

Нами було проведено дослідження щодо впливу залишкової термостійкої мікрофлори молока пастеризованого на її динаміку в технологічному процесі виготовлення і зберігання йогурту за температури 7 ± 1 °С. Результати даних дослідження наведено на рис. 3.10

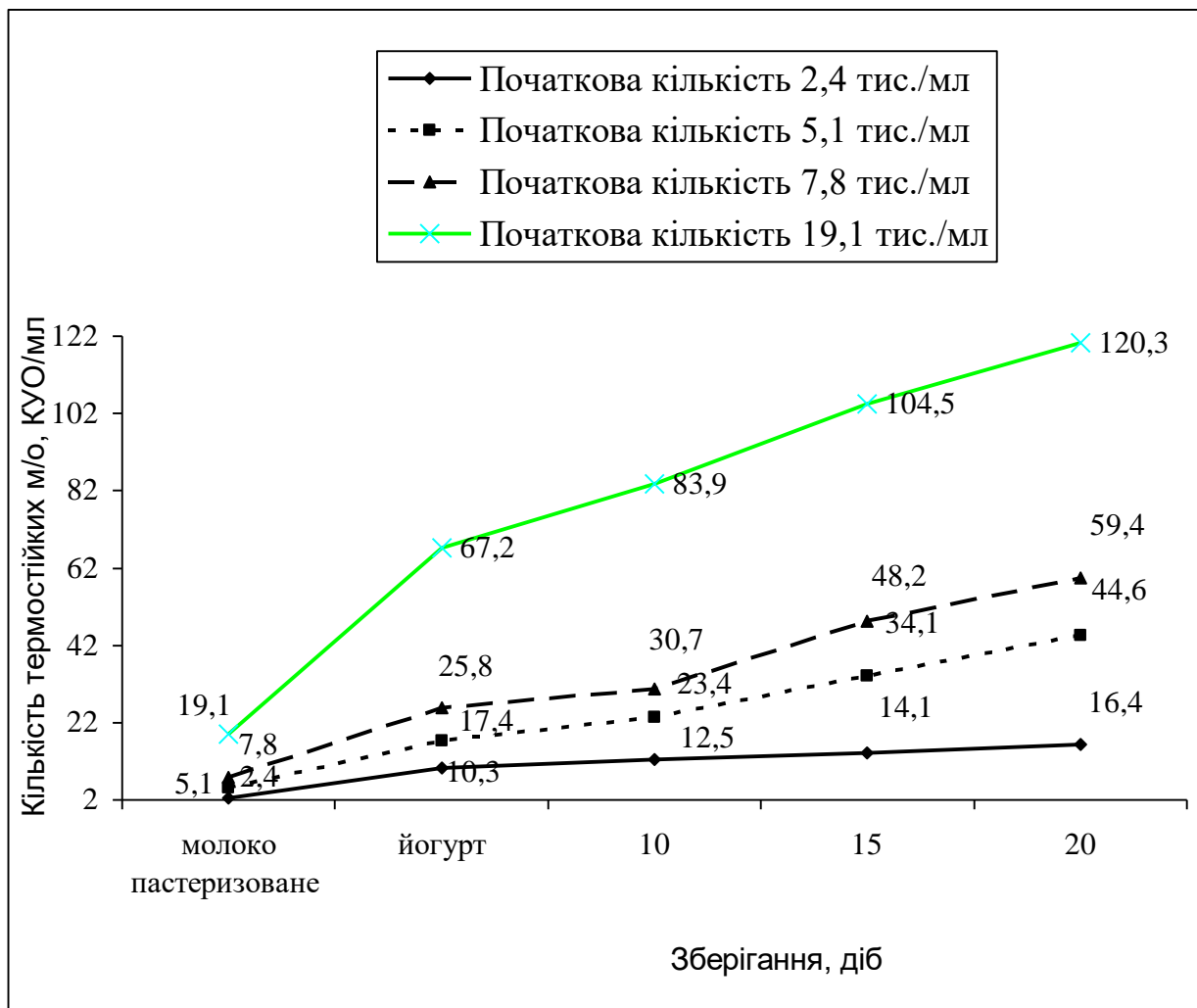


Рис. 3.10. Динаміка розвитку термостійкої мікрофлори з різною початковою кількістю в пастеризованому молоці у технологічному процесі виготовлення і зберігання йогурту

З даних наведених на рис. 3. 10 видно, що найінтенсивніше термостійкі мікроорганізми розвивалися під час технологічного процесу сквашування молока молочнокислими мікроорганізмами. Це пов'язано із сприятливими температурними режимами для розвитку даних мікроорганізмів,

адже оптимальна температура для їх розвитку становить 40 – 45 °С, саме за цих температур і проходить технологічний процес ферментації йогурту. Протягом даного періоду сквашування кількість терmostійких мікроорганізмів збільшилася у всіх пробах в середньому 3,5 раза ($p > 0,05$). Проте, якщо у пастеризованому молоці їх кількість була не значною, то у свіжоприготовленому йогурту вміст терmostійкої мікрофлори у зразках коливався від 10,3 до 67,2 тис. КУО/мл.

Подальше зберігання йогурту за температури холодильника суттєво зупинила мікробіологічний процес розвитку терmostійкої мікрофлори і упродовж наступних 20 діб зберігання їх вміст збільшився в межах від 1,6 раза до 2,0 раза. Незначне зростання терmostійкої мікрофлори під час зберігання йогурту за температури 7 ± 12 °С пов'язано з несприятливою температурою для даної групи мікроорганізмів. Проте навіть таке зростання їх кількості за умови великого початкового вмісту може спричинити виникнення органолептичних вад.

Нами було визначено органолептичні властивості у дослідних зразках йогурту з різним початковим вмістом терmostійкої групи мікрофлори під час зберігання протягом 20 діб. Для цього було сформовано дегустаційну комісію із співробітників кафедри харчової біотехнології і хімії.

До складу дегустаційної комісії входили: завідувач кафедри харчової біотехнології і хімії проф. Покотило О.С., проф. Кухтин М.Д., к.т.н. Вічко О.І., аспіранти Писків С.І. і Кравченнюк Х.Ю. та студенти-магістри групи МХм-61. і МЛм-61. Для всіх членів комісії були підготовлені дегустаційний лист (додаток А). Оцінювальна комісія проводила дегустацію згідно довідника «Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская // Справочник. – М. : Колосс, 2004. – 359 с.».

Органолептична оцінка якісних показників йогурту під час зберігання проводиться за 10-бальною шкалою:

- смак і аромат - 4,0 бали;

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

- структура і консистенція - 3,0 бали;
- колір - 1,0 бал;
- зовнішній вигляд - 2,0 бали.

Ми вважаємо, що при дегустації кисломолочного йогурту, він буде задовольняти потреби споживачів при сумарній середній бальній органолептичній оцінці не менше 9 балів та зовнішньому вигляді не менше 1,5 бала.

Результати органолептичних досліджень наведено в табл. 3.1. – 3.4.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники йогурту під час зберігання за температури +6 – +8 °С протягом 20 діб за початкової кількості термостійкої мікрофлори 2,4 тис. КУО/мл

Органолептичні показники	Дослідження через, діб зберігання			
	Свіжо виготовлений йогурт	10	15	20
Зовнішній вигляд	2	2	2	2
Смак та запах	4	4	4	4
Консистенція	3	3	3	3
Колір	1	1	1	1
Загальна оцінка	10	10	10	10

З даних табл. 3.1 видно, що при початковому вмісті термостійкої мікрофлори у пастеризованому молоці $2,4 \pm 0,2$ тис. КУО/мл органолептичних змін у виготовленій продукції – йогурті не виявляли навіть після 20 добового зберігання за умов холодильника. Усі досліджені зразки продукції не поступалися за органолептичною оцінкою свіжовиготовленому йогурту і оцінювалися загальною оцінкою 10 балів.

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

При проведенні органолептичної оцінки йогурту, який виготовлений з молока пастеризованого з початковим вмістом термостійкої мікрофлори $5,1 \pm 0,3$ тис. КУО/мл (табл. 3.2) встановлено, що органолептичні вади були відсутні у йогурті протягом 15 діб зберігання.

Таблиця 3.2

Органолептичні показники йогурту під час зберігання за температури +6 – +8 °С протягом 20 діб за початкової кількості термостійкої мікрофлори 5,1 тис. КУО/мл

Органолептичні показники	Дослідження через, діб зберігання			
	Свіжо виготовлений йогурт	10	15	20
Зовнішній вигляд	2	2	2	2
Смак та запах	4	4	4	2
Консистенція	3	3	3	1
Колір	1	1	1	1
Загальна оцінка	10	10	10	6

На 20 добу зберігання при органолептичній оцінці виявляємо погіршення загальної органолептичної картини, зокрема виникнення гострішого і кислішого смаку і замаху молочнокислого бродіння, як наслідок зниження на 2 бали за цим показником. Крім того виявлено погіршення консистенції йогурту – він ставав більш тягучий і вязкіший, що в свою чергу зумовило також зниження 2 бали. Загальна бальна оцінка йогурту на 20 добу зберігання становила – 6 балів, звичайно даний йогурт не можливо реалізувати. Виникнення органолептичних вад йогурту на 20 добу зберігання ми пов'язуємо з активністю термостійкої мікрофлори, адже згідно даних рис. 3.10 на 20 добу зберігання кількість термостійких мікроорганізмів становила

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		52

44,6±2,1 тис. КУО/мл. Дана кількість мікроорганізмів при розвитку здатна розкласти вуглеводи продукту і підвищувати титровану кислотність внаслідок накопичення молочної кислоти.

У табл. 3.3 наведено результати з визначення органолептичних показників йогурту, який мав початкову кількість термостійкої мікрофлори 7,8±0,4 тис. КУО/мл у пастеризованому молоці.

Таблиця 3.3

Органолептичні показники йогурту під час зберігання за температури +6 – +8 °С протягом 20 діб за початкової кількості термостійкої мікрофлори 7,8 тис. КУО/мл

Органолептичні показники	Дослідження через, діб зберігання			
	Свіжо виготовлений йогурт	10	15	20
Зовнішній вигляд	2	2	2	1
Смак та запах	4	4	2	1
Консистенція	3	3	1	1
Колір	1	1	1	1
Загальна оцінка	10	10	6	4

З даних табл. 3.3 видно, що відмічається наступна закономірність, що чим більша початкова кількість термостійкої мікрофлори у пастеризованому молоці, тим швидше виникають органолептичні вади у виготовленому йогурті під час його зберігання. За початкової кількості термостійкої мікрофлори 7,8 тис. КУО/мл у пастеризованому молоці погіршення органолептичних вад відмічали вже на 15 добу зберігання. Упродовж цього часу зберігання кількість термостійких мікроорганізмів зросла до 30,7±1,9 тис. КУО/мл, розвиток цих бактерій зумовив виникнення органолептичних

змін у йогурті, які згідно загальної оцінки визначалися у 6 балів. При цьому органолептичні зміни були пов'язані з порушенням смаку і запаху (зниження на 2 бали, порівняно з свіжим йогуртом), погіршення консистенції зумовило зниження також на 2 бали і зовнішній вигляд також був оцінений нижче на 1 бал. Однак, в загальному при органолептичній оцінці був виявлений кислий смак та погіршення в'язкості йогурту.

У табл. 3.4 наведено результати з визначення органолептичних показників йогурту, який мав початкову кількість термостійкої мікрофлори $19,1 \pm 0,8$ тис. КУО/мл у пастеризованому молоці.

Таблиця 3.4

Органолептичні показники йогурту під час зберігання за температури +6 – +8 °С протягом 20 діб за початкової кількості термостійкої мікрофлори 19,1 тис. КУО/мл

Органолептичні показники	Дослідження через, діб зберігання			
	Свіжо виготовлений йогурт	10	15	20
Зовнішній вигляд	2	2	2	1
Смак та запах	4	2	1	1
Консистенція	3	1	1	1
Колір	1	1	1	1
Загальна оцінка	10	6	5	4

З даних табл. 3.4 видно, що із збільшення кількості термостійкої мікрофлори в молоці пастеризованому до 19 тис. КУО/мл органолептичні вади виготовленого йогурту реєструвалися вже на 10 добу. Якщо порівняти кількість термостійкої мікрофлори у йогурті на даний період часу (рис. 3.10) то вона становила $83,9 \pm 4,7$ тис. КУО/мл. Дана кількість термостійкої

мікрофлори надто велика, тому утворені ферментативні продукти зумовили органолептичні вади, які пов'язані з смаком і консистенцією. При цьому під час подальшого зберігання вони посилювалися і загальна бальна оцінка знижувалася до 4 балів на 20 добу.

Загалом з отриманих результатів видно, що всі йогурти у яких розвивалися термостійка мікрофлора мали органолептичні вади, які не б не дозволяли їм реалізуватися.

Отже, підсумовуючи отримані результати власних досліджень ми відзначаємо наступне. Групу термостійкої мікрофлори молока-сировини формують мікроорганізми, які потрапляють під час отримання молока на фермах та його первинної обробки (фільтрування, охолодження) та зберігання. Тому з метою отримання молока сирого з мінімальним вмістом термостійкої мікрофлори необхідно ретельно дотримуватися та використовувати санітарних заходів при довгі та митті і дезінфекції доїльної установки і охолоджувачів. Наші дослідження виявили, що температурна обробка навіть за високих режимів пастеризації (вище 80 °С) не в значній мірі призводить до зменшення термостійкої мікрофлори в пастеризованому молоці. Зменшення кількості термостійких мікроорганізмів під впливом пастеризації за температури $73,5 \pm 0,5$ °С протягом 20 ± 2 с становило, в середньому 1,3 раза, а за температури $85,0 \pm 0,5$ °С протягом 5 ± 1 с, в 1,6 раза. Тому наші дослідження показали, що пастеризація не в повній мірі вирішує проблему термостійкої мікрофлори в молоці питному і молочних продуктах. Також дослідження виявили, що із зростанням загальної кількості мікрофлори в молоці-сировині (МАФАНМ) одночасно збільшується і вміст у ньому термостійкої мікрофлори. Тому заготівля молокопереробними підприємствами молока-сировини екстра ґатунку має стати вирішальним чинником в покращенні якості і безпечності готових молочних продуктів.

					<i>Результати власних досліджень</i>	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Встановлено, що у 2019 році на молокоперобні підприємства Тернопільської області надходило молоко-сировина екстра гатунку за вмістом МАФАНМ у $64,1 \pm 5,2$ % випадків, що в середньому на 10 % більше ніж у 2017 – 2018 роках. Це вказує на поступове підвищення безпеки і якості заготівельного молока-сировини.

2. Встановлено, що за режиму теплової обробки молока-сировини екстра і вищого гатунку при температурі $73,5 \pm 0,5$ °C протягом 20 ± 2 секунд відбувається зменшення кількості МАФАНМ від 19 до 25 разів ($p > 0,05$), а зниження вмісту термостійкої мікрофлори становило в середньому в 1,3 раза ($p > 0,05$). Це вказує, що за значного вмісту термостійкої мікрофлори в молоці-сировині даний режим пастеризації не придатний навіть для обробки молока-сировини екстра і вищого гатунку.

3. Встановлено, що за режиму теплової обробки молока-сировини екстра і вищого гатунку при температурі $85,0 \pm 0,5$ °C протягом 5 ± 1 секунд відбувається зменшення кількості МАФАНМ від 51,8 до 58,8 разів ($p > 0,05$), а зниження вмісту термостійкої мікрофлори становило в середньому в 1,6 раза ($p > 0,05$). Це вказує, на те що для забезпечення мікробіологічної чистоти і якості молока пастеризованого пріоритетом має бути не підвищення температури теплової обробки молока, а зниження кількості мікрофлори у молоці-сировині.

4. При проведенні органолептичної оцінки йогуртів, які виготовлені з молока пастеризованого з різним вмістом термостійкої мікрофлори виявлено, що за початкового вмісту термостійких бактерій $2,4 \pm 0,2$ тис. КУО/мл органолептичних змін у виготовленій продукції – йогурті не виявляли навіть після 20 добового зберігання за умов холодильника. За початкового вмісту термостійкої мікрофлори $5,1 \pm 0,3$ тис. КУО/мл встановлено, що органолептичні вади виявлялися після 15 діб зберігання.

					<i>Висновки і пропозиції виробництву</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		56

За початкового вмісту термостійкої мікрофлори $7,8 \pm 0,4$ тис. КУО/мл, органолептичні вади виявлялися після 10 доби зберігання, а за вмісту $19,1 \pm 0,8$ тис. КУО/мл органолептичні вади виявлялися до 10 доби зберігання.

5. Запропоновано для зниження термостійкої мікрофлори у молочних продуктах використовувати молоко-сировину із незначним мікробним обміненням (екстра-гатунку), а молоко нижчих гатунків піддавати пастеризації за температури $85 \pm 0,5$ °C і вище.

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

Обґрунтування мікробіологічної стійкості молочних продуктів, залежно від мікробіологічного складу молока-сировини / А. Щур // 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. 96.

									Арк.
									57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	<i>Висновки і пропозиції виробництву</i>				

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічну ефективність визначали за величиною прибутку одержаного від підвищення ціни за молоко-питне, яке буде пастеризуватися за нижчої температури пастеризації, порівняно з молоком-сировиною, яке буде пастеризуватися за вищої температури.

Розрахунок вартості молока-сировини розраховували на 1 т. Ціна молока 1 т молока-сировини екстра гатунку становить 12 000 грн., вищого і першого гатунку – 10 000 грн.

Розрахунок вартості сировини

Вид сировини для молочних продуктів	Кількість, т	Ціна одиниці сировини, грн/т
Молоко-сировина екстра гатунку	1	12 000
Молоко-сировина вищого і першого гатунку	1	10 000

Враховуючи те, що на молокопереробні підприємства поступає молоко-сировина різних гатунків, а також те, що часто на заводах використовують сировину, яка не відповідає вимогам ДСТУ 3662-2015 за вмістом мікроорганізмів. Як показали наші результати досліджень при пастеризації молока-сировини за температури 86 °С протягом 30 с вміст біологічно-активних речовин у пастеризованому молоці значно знижується.

					18-159 ДР		
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Економічна ефективність		
<i>Розроб</i>		Шур Ю.А.					
<i>Певінів</i>		Кухтин М.					
<i>Консул</i>							
<i>Зав каф.</i>		Покотило.О.					
					<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
						58	
						ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61	

Тому враховуючи отримані дані, ми рекомендуємо проводити теплову обробку молока-сировини першого гатунку за температури не нижче 86 °С упродовж 30 с, а молока-сировини екстра і вищого гатунку за температури 76 °С упродовж 30 с для максимального збереження усі поживних речовин. Такі режими теплової обробки молока-сировини забезпечить знищення патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, а залишкова мікрофлора не буде впливати на безпечність виготовлених продуктів протягом усього терміну зберігання. Не зважаючи на те, що підвищення температури пастеризації молока на 10 °С призведе до підвищення витрат на електроенергію.

Економічний аналіз ефективності пастеризації молока за сучасних умов набуває важливого значення, оскільки характеризує кінцевий результат праці спеціалістів молокопереробного підприємства і впливає на ціну готового продукту. Для визначення ефективності пастеризації молока-сировини за використання температури пастеризації 76 і 86 °С, нами було визначено вартість енергії, затраченої на пастеризацію. Так, кількість затраченої електроенергії на пастеризацію 1000 л молока за температури 70 °С, в середньому на пастеризаційних установках складає 25 кВт/г., а за 80 °С – 25,3 кВт/г. Вартість 1 кВт/г становить 6 грн.

Відповідно для пастеризації 1000 л молока затрати на електроенергію від роботи пастеризатора за температури 76 °С будуть становити 25 кВт х 6 грн. дорівнює 150 грн.

Для пастеризації 1000 л молока затрати на електроенергію від роботи пастеризатора за температури 80 °С будуть становити 25,3 кВт х 6 грн. дорівнює 151,8 грн.

Отже, результати підрахунків економічної ефективності пастеризації молока-сировини з урахуванням гатунку, температури пастеризації і біологічно-активних речовин вказують на те, що температура пастеризації 76 °С більш лагідно впливає на фізико-хімічні показники молочних продуктів і

					<i>Економічна ефективність</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		59

підвищує їх функціональні властивості. Крім того нижчі температури пастеризації молока економлять витрати на електроенергію.

Також, дані розробки мають соціальний характер, так як забезпечують одержання високоякісного та безпечного молока із збереженням усіх поживних речовин, придатного для дитячого і дієтичного харчування.

					<i>Економічна ефективність</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		60

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Розробка заходів безпеки праці при виготовленні питного молока

Впровадження на підприємстві нового технологічного обладнання потребує розширення і вдосконалення існуючих заходів з охорони праці. Аналізуючи загальний стан робіт з охорони праці, слід сказати, що вони організовуються на основі:

1. Колективного договору.
2. Статуту підприємства про сферу діяльності.
3. Інструкцій з охорони праці.
4. Посадових обов'язків з питань охорони праці.

Також на підприємстві керуються такими документами як Законами "Про охорону праці" [101], "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування", "Про пожежну безпеку" та іншими нормативними актами [102, 103]. Відповідальність за організацію і охорони праці покладається на керівника підприємства, керівників структурних підрозділів та головних спеціалістів. На підприємстві видається наказ «Про порядок атестації робочих місць», розробляються інструкції з охорони праці для працюючих за професіями та видами робіт, загальнооб'єктові та цехові інструкції.

У службі охорони праці працює один чоловік. Він забезпечує відповідний стан безпеки на підприємстві, проводить відповідні заходи з охорони праці і контролює їх виконання та проведення інструктажів начальниками служб, проводить вхідні інструктажі при прийнятті на підприємство всіх нових працівників.

					18-159 ДР		
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб</i>		Щур Ю.А.			Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях		
<i>Перевіряв</i>		Кухтин М.					
<i>Консул</i>					<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
						61	
<i>Зав. каф.</i>		Покотило.О.			ТНТУ, ФМТ гр МЛм-61		

На підприємстві діє триступеневий контроль з техніки безпеки.

Першу ступінь проводять майстри дільниць разом з працівником профспілкового комітету кожного дня. Відмічають в журналі виявлені незначні недоліки, що усуваються протягом дня, або до початку роботи цеху.

Другу ступінь здійснює керівник цеху разом з інженером з техніки безпеки та керівниками допоміжних цехів, представником профспілкового комітету один раз на тиждень.

Тетеря ступінь проводиться головою правління (що згідно закону «Про охорону праці» є відповідальним за забезпечення працюючих відповідними безпечними умовами праці) разом з головою профспілки, інженером з техніки безпеки та керівниками цехів. За результатами перевірки розробляються заходи з відповідальними за їх виконанням та термінами виконання.

Наказом по підприємству затверджують розроблені заходи, узгоджують з профспілковим комітетом.

На підприємстві розроблені відповідно до «Рекомендацій Держнагляду про систему управління охороною праці» Положення про службу охорони праці. Інструктаж з техніки безпеки працюючі проходять своєчасно згідно інструкцій по техніці безпеки на робочих місцях.

Всі виробничі умови (температура, вологість, стан мікроклімату) відповідають встановленим нормативам. Стан мікроклімату, що відповідає вимогам стандарту підтримується завдяки системі вентиляції та опалення.

Для уникнення змін в відносній вологості повітря в цеху проведено теплоізоляцію гарячих поверхонь обладнання. Загазованості та запиленості в цеху немає.

Шум контролюють згідно нормативних-документів один раз на рік на договірній основі зі службою санітарно-епідеміологічної станції. Допустимий рівень шуму 85 дБа на підприємстві не перебільшено.

Показники вібрації визначають згідно вимог стандарту. За звітний

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

період показники вібрації відповідають нормативним даним.

Продуктивність праці залежить від освітленості приміщень у відповідності до нормативних вимог. За нормами проектування для освітлення цеху в вечірній час використовуються люмінесцентні лампи, що мають захисну властивість від випадання ламп із світильників.

Світлові проходи не загромаджуються тарою, обладнанням, як всередині так і зовні приміщення.

Людина під час праці витрачає енергію, яку накопичує її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища і у першу чергу від стану повітря в приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називається мікрокліматом виробничого приміщення, або метеорологічними умовами.

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температура в приміщенні(*C) і відносна вологість повітря (%) і рухливість повітря (м/с) і тепловим випромінюванням (Вт/м²).

Мікроклімат виробничих приміщень на підприємстві нормується в залежності від типових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і періоду року.

Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату, це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

Оптимальні мікрокліматичні умови - це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції. Найчастіші причини відхилення параметрів мікроклімату від нормованих – це надходження надлишкового тепла в повітрі виробничого приміщення водяної пари від працюючого обладнання та різних джерел випаровування.

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

На мікроклімат цеху по виробництву пастеризованого молока може впливати таке обладнання як сироробні ванни, ємкості для збирання сироватки. Обладнання, що має сорочку для подачі гарячої води стає джерелом теплового випромінювання в цеху. В камерах обсушки сиру і зберігання готової продукції постійно підтримується температура $8\pm 2^{\circ}\text{C}$ і відносна вологість повітря 80-85% . Щоб це не впливало на мікроклімат виробничих цехів стіни та перекриття цих приміщень ізолюються.

Для знешкодження цих чинників передбачається ізоляція технологічного обладнання і трубопроводів. Необхідний стан мікроклімату підтримується за рахунок системи вентиляції. На підприємстві встановлена припливно-витяжна вентиляція.

Шум.

Підвищений рівень шуму завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втрати, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі , підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці. Основна мета нормування шуму на робочих місцях становлення допустимих рівнів шуму , які при впливі протягом всього робочого дня і протягом багатьох років не можуть викликати суттєвих захворювань організму людини і не заважають його нормальній трудовій діяльності.

Освітленість.

Освітленість – один із важливих елементів умов праці. Основна задача освітлення у виробництві – створення сприятливих умов для ведення технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці. Погане освітлення викликає захворювання зору, розлад нервової системи, підвищує ризик виробничих травм. У приміщеннях підприємства в день застосовується природне бічне освітлення через вікна. У вечірні години або недостатньому природному освітленні застосовується штучне освітлення. Воно створюється штучними джерелами світла і поділяються на робоче,

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

аварійне, евакуаційне та охоронне у виробничих цехах застосовуються люмінесцентні лампи ЛД-40 та світильники ШОД 2x40.

Забезпечення електробезпеки людини від випадкового дотику до струму несучих частин досягається такими методами, що застосовуються або окремо або в комплексі один з одним:

- захисні огорожі;
- ізоляція струму несучих частин;
- застосування малих напруг;
- електричний розподіл мережі;
- захисне заземлення;
- захист від небезпеки при переході напруги вищої на нищу;
- компенсація струмів замикання на “землю”;
- організація безпечної експлуатації електроустановок.

Пожежна безпека починається на стадії проектування підприємства, планування технологічного процесу, встановленні технологічного обладнання, тобто враховується інженерно-технологічними заходами, які передбачені в проектах при розробці проектної документації на будівництво, і вимагає суворого виконання протипожежних вимог в процесі експлуатації. Пожежна безпека регламентується низкою нормативних документів (стандарти, санпіни)

На підприємстві, відповідно до норм технологічного проектування основні виробничі цехи мають відноситися до категорії Д.

Для запобігання пожежам впроваджені наступні заходи: герметизація виробничого обладнання; заміна горючих речовин, які застосовуються в технологічних процесах на негорючі; обмеження обсягів речовин, що застосовуються і зберігаються; контроль концентрації речовин у повітрі в приміщеннях і в технологічному обладнанні; застосування робочої і аварійної вентиляції; відведення горючого середовища в спеціальні пристрої і місця; застосування інгібуючих і флегматизуючих домішок; вибір

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

безпечних швидкісних режимів руху середовища та ін.

На підприємстві використовують холодильне обладнання, необхідне за умовами технологічного процесу та для забезпечення відповідних умов зберігання харчових продуктів. В якості холодогента застосовується аміак, який є вибухонебезпечною рідиною. Також на підприємстві виготовляється та використовується велика кількість горючої тари: дерев'яні піддони картонні ящики, паперові мішки, паперові етикетки. Посилену увагу щодо можливості виникнення вибуху та пожежі являє котельня (природний газ) та склад пально – мастильних матеріалів.

Будівлі та споруди за ступенем вогнестійкості мають відноситися до 4 ступеня згідно категорій вогнестійкості виробництв.

На випадок виникнення пожежної небезпеки в кожному цеху передбачено схеми евакуації працюючих. На ділянках підвищеної пожежної небезпеки біля виходу з приміщень встановлені засоби пожежогасіння (пожежний інвентар, вогнегасники ОХП – 10, ПС – 1, ПС – 5). Всі двері відкриваються у напрямку виходу з приміщення. У випадку виникнення пожежі передбачена система сигналізації.

Для протипожежного водопостачання на заводі передбачений недоторканий запас води.

На підприємстві для дослідження виробничого травматизму є розроблені заходи до запобігання нещасних випадків на підприємстві. Для цього систематично аналізують і узагальнюють їх причини.

Для вивчення виробничого травматизму використовують різні методи. Найпоширеніші і взаємодоповнюючі - статистичний, монографічний, економічний, ергономічний та психофізіологічний методи.

При оцінці стану системи охорони праці важливе значення має відсутність або наявність виробничого травматизму.

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

5.2 Опис технологічного процесу виробництва та логічне моделювання небезпек

Оскільки даний дипломний проект стосується пастеризації молока-сировини і виготовлення питного молока та молочних продуктів, тому нами нижче наводиться перелік технологічних процесів, які можуть мати потенційні небезпеки для працівників, задіяних в даному підприємстві.

Приймання і підготовка сировини.

Процес обладнано автоматизованим пристроєм для перекачування молока та для зрівнювання його верхнього рівня в автомолокоцистерні. На цьому процесі є небезпеки пов'язані з електрикою.

Охолодження молока.

Процес автоматизовано, що також пов'язано з електрострумом.

Нормалізація молока.

В процесі задіяні пластинчаста пастеризаційно – охолоджувальна установка та сепаратор – вершковідділювач. Процес автоматизовано, потенційними небезпеками для працівників на даному процесі є електрострум, температура пастеризатора та обертові рухи сепаратора.

Пастеризація, охолодження.

Пастеризація молока відбувається при температурі 72-76° С з витримкою 20с в автоматизованому режимі. Під час цього процесу працівники можуть мати небезпеки від нагрівальних пристроїв та

Слід відмітити, що найбільш небезпечними виробничими ризиками є електронебезпека та термонебезпека небезпека з огляду на можливості та перелік основних технологічних операцій.

Заходи, щодо охорони праці на підприємстві.

На основі матеріалів стає можливою розробка заходів безпеки при роботі. Для зменшення недопущення травматизму необхідно чітко дотримуватися вимог техніки безпеки.

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

Для зменшення виробничого травматизму необхідно проводити заходи по виробничій санітарії та техніці безпеки, постійну організацію робіт контролю та спостереження за охороною праці, необхідне дотримання трудового законодавства, міжгалузевих та галузевих актів щодо охорони праці, впровадження безпечних методів та наукової організації праці, організація планового та попереджувального ремонту обладнання, технологічних оглядів та випробування транспортних та вантажопідйомних робіт.

З метою усунення організаційних недоліків та травматизму, потрібна постійна увага до питань з охорони праці з боку керівників, спеціалістів і самих працівників, дотримання розроблених заходів з техніки безпеки.

Насамперед, до роботи в цеху повинні допускатися особи віком не менше 18 років, з відповідною технологічною освітою, що ознайомилися з безпечними методами виконання робіт, не мають медичних протипоказань та пройшли необхідну підготовку в сфері охорони праці.

Перед початком роботи необхідно підготувати робоче місце, перевірити справність обладнання, а також наявність та функціональну придатність попереджувальних і сигналізуючих засобів, стан одягу захисту, засобів індивідуального захисту та першої медичної допомоги.

Під час роботи робітники зобов'язані суворо дотримуватись правил експлуатації обладнання, проводити технічні перерви.

По закінченні роботи вимикають електроспоживання технологічного устаткування, це також здійснюють під час технічних перерв, або в разі непередбачуваних обставин.

При наявності порушень, недоліків, несправностей машини, що виявлені в процесі роботи, обов'язково інформують керівника підрозділу, або роблять відповідний запис в журналі обліку поточних ситуацій.

Висновки

Цех з виробництва питного молока за ступенем електробезпеки

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

відноситься до над небезпечних згідно ПУЕ 1.1.12 і 2 категорії «Б» та «Г».

Захист від статичної електрики та її проявів здійснюється в такому порядку: усунення електричних зарядів або зменшення їх до безпечних величин. Для цього замінюють горючі середовища негорючими, наносять на діалектичне устаткування електропровідних провідників негорюче покриття, заземлюють обладнання, що також є важливим заходом від статичної електрики.

Цех по виробництву продукції з незбираного молока забезпечений вогнегасниками ОП-6, є кран внутрішнього вогнегасіння. В цехах, на видному місці, розміщені схеми евакуації людей.

Крім того, на виробництві поряд з дією видимих небезпечних та шкідливих виробничих факторів є також і приховані безпеки. Вони можуть відбутися в технологічних циклах за умови зміни технологічного обладнання лінії з виробництва пастеризованого молока.

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

РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЯ

6.1. Джерела забруднення гідросфери підприємствами харчової промисловості

Недавно вважалося що запаси питної води в Україні безмежні. Загальні прогнози щодо використання прісних підземельних вод за підрахунками на 1982 рік становили 57 млн. м³/добу. Такі запаси більше ніж в двічі перевищують потребу. Можливо саме такі “підрахунки” і приспали увагу фахівців до проблеми. Якщо ще відбір прісних підземельних вод якимось контролюється і узгоджується, то їх поновлення ніким і нічим не регулюється.

На даний час поверхневі прісні води, а вони є основним постачальником питних вод для міст України, є настільки забрудненими, що навіть після чисельних очищень питними їх називати важко. Колись безмежні запаси підземних вод також виявилися часто обмеженими і не такими вже прісними, як були раніше. В результаті Україна ввійшла у трійку найменше забезпечених водою країн Європи – після Португалії і Греції.

Така ситуація виникла в результаті значного погіршення водорегулюючої функції ґрунтів. Саме від ґрунтів залежить, яка кількість атмосферних опадів надходить з водорозділів в річки в вигляді поверхневого стоку, а яка – у вигляді ґрунтового.

Харчова та переробна промисловість, як і багато інших галузей народного господарства, є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище. Широка номенклатура різних видів сировини та готової продукції, що випускається, разом з різноманіттям та різним рівнем

					18-159ДР			
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб</i>	Щур Ю.А.				<i>Екологія</i>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевіряв</i>	Кухтин М.						70	
<i>Консул</i>						<i>ТНТУ, ФМТ гр МЛМ-61</i>		
<i>Зав каф</i>	Покотило.О.							

екологічної безпеки промислових технологій визначає значні відмінності у кількості та забрудненості виробничих відходів.

Виробництво харчових продуктів супроводжується утворенням рідких, газоподібних та твердих відходів, що забруднюють гідросферу, атмосферу та ґрунти. Але основною проблемою екології харчових виробництв є проблема води. Усі підприємства потребують велику кількість води, що використовується безпосередньо в технології основного продукту (пивоварна, спиртова, цукрова), для миття обладнання та інших цілей. Більшість цієї води у вигляді забруднених стоків виводиться із процесу та надходить у навколишнє середовище. Середньорічна кількість стічних вод (СВ) на харчових підприємствах становить (м³): на 1 т хлібобулочних виробів – 2,9; на 1т буряка у виробництві цукру – 1,7; на 1000 дал пива – 76; на 1т пресованих хлібопекарських дріжджів – 170; на 1000 дал спирту – 1300.

Значна частина цих СВ представлена сильно забрудненими водами, що характеризуються величиною ХСК (хімічне споживання кисню) від 2000 до 60000 мг О₂/дм³. Основною їх особливістю є високий вміст розчинених органічних речовин. Скидання таких вод у міські каналізаційні мережі не дозволяється, а вивід і збирання їх на “полях фільтрації” призводить до утворення токсичних неприємно пахнучих речовин, що забруднюють атмосферне повітря на значній території. Крім того під ці споруди необхідно відводити значні площі земельних угідь сільськогосподарського призначення. Найбільший негативний вплив на довкілля мають м'ясна, цукрова, спиртова та дріжджова галузі харчової промисловості. Надходження забруднених СВ, що містять органічні речовини рослинного і тваринного походження, у природні водоймища призводить до погіршення умов життєдіяльності гідробіонтів внаслідок того, що на руйнування цих речовин витрачається кисень, який розчинений у воді і є одним з найважливіших умов життєдіяльності біоти водойм. Так, один літр СВ спиртзаводу, м'ясокомбінату або сирзаводу може “зіпсувати” декілька тисяч літрів

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

річкової або ставкової води.

На даний час на вітчизняних харчових підприємствах майже немає ефективних очисних споруд, а економічний механізм забезпечення безпеки довкілля використовується неефективно і не стимулює підприємства до організації дільниць з очищення СВ. Застосування механічних, хімічних та фізико-хімічних способів або не забезпечує необхідного ступеня очищення таких висококонцентрованих за забрудненням вод, або є досить дороговартісним. Найбільш прогресивним і раціональним для даних умов є біохімічний спосіб, який забезпечує розкладання переважної більшості складних органічних сполук до CO₂ і води без використання хімічних реагентів. Вітчизняними вченими запропоновано ряд технологій очищення СВ спиртового, дріжджового, молокопереробного виробництв. Основним елементом цих технологій є анаеробно-аеробне руйнування забруднюючих речовин СВ з досягненням ефективності очищення за БСК 95-99 %. При цьому на анаеробній стадії відбувається метанове бродіння з утворенням біогазу, що містить до 80 % метану. Враховуючи, що з одного об'єму висококонцентрованих СВ у процесі метанового бродіння утворюється понад 20 об'ємів біогазу, останній можна використати як джерело палива на підприємстві. За даними науковців це дозволить зекономити до 1/3 паливних ресурсів для підприємства, що є надзвичайно актуальним для українських підприємств в сучасних умовах.

Причини забруднення водних джерел. Внаслідок повільного введення в дію очисних споруд підприємства багатьох галузей харчової промисловості інтенсивно забруднюють водні джерела. Це, передусім, стосується підприємств цукрової, кондитерської, тютюнової та ефіроолійної промисловостей, які всі стічні води скидають без очищення, що веде до подальшого забруднення поверхневих вод.

На підприємствах харчової промисловості залишається низьким рівень очистки від викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря.

					<i>Екологія</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		72

Значною мірою охорона повітря в галузі залежить від наявності коштів для впровадження природоохоронних заходів. В умовах відсутності відповідних коштів у більшості галузей харчової промисловості ці заходи провадяться незадовільно. Крім того, багато заводів, фабрик і комбінатів за своїм технологічним рівнем не відповідають сучасним екологічним вимогам, що також не сприяє проведенню конструктивних заходів щодо охорони повітря. Наприклад, на підприємствах м'ясо-молочної промисловості рівень уловлювання шкідливих речовин, що викидаються стаціонарними джерелами забруднення, становить лише 3 %.

Вагомою причиною забруднення атмосферного повітря в харчовій промисловості є малоефективна робота газоочисного обладнання й пиловловлювачів, внаслідок чого в атмосферу викидається значна кількість сажі, сірчаного ангідриду, оксидів вуглецю й азоту, парів спирту, сухих кормових дріжджів, інших речовин.

Природоохоронні заходи щодо використання водних ресурсів. Нарощування обсягів виробництва продуктів харчування потребує впровадження ефективних заходів щодо поліпшення використання водних ресурсів. Головною умовою вирішення цього питання є перехід на принципово нові технології виробництва харчової продукції та подальше вдосконалення водоспоживання.

У цілому заходи щодо охорони навколишнього середовища, які використовують у харчовій промисловості, недостатні й потребують вдосконалення через реконструкцію підприємств і комплексне використання сировини, вторинних ресурсів і відходів виробництва.

Екологічна залежність у водних ресурсах харчової галузі. Головним джерелом водопостачання підприємств харчової промисловості є поверхневі води, питома вага яких у загальному обсязі отримуваної води становить майже 70 %. Частка підземних вод дорівнює 13 %, комунального водопостачання – 17 %.

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

Промислове виробництво продуктів харчування має недосконалу систему водопостачання. Тільки в цукровій промисловості при транспортуванні втрачається близько 2 % від усього обсягу водоспоживання, що майже в 1,5 раза перевищує кількість води, яка використовується в кон'ячно-горілчаній і тютюновій промисловостях разом узятих.

Використання води в харчових галузях промисловості, як і в інших сферах господарювання, залежить від технології виробництва і має ряд особливостей. Найважливіша з них полягає в сезонному характері водоспоживання, що значною мірою зумовлено великим обсягом переробки сільськогосподарської продукції в осінній період. Особливо чітко фактор сезонності простежується в цукровій промисловості, де протягом вересня–листопада витрачається понад 50 % від річної потреби води.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 520 с.
2. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М.І.Машкін, Париш Н.М. // К.: Вища освіта, 2006. – 351 с. :іл.
3. Регламент Європейського Парламенту та Ради 882/2004 від 29 квітня 2004 року.
4. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР. Режим доступу: (<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>).
5. Мікробіологія молока і молочних продуктів / О. Бергілевич, В. Касянчук, І. В., Власенко, М. Кухтин // Суми: Університетська книга, 2010. 205 с.
6. Микробиологические нормативы эффективности технологий получения молока, отвечающего мировым стандартам / Н. Д. Кухтын, Я. Й. Крыжанивский, И. П. Даниленко, Ж. Г. Свергун // Ветеринарная патология. 2008. №4. С. 93–96.
7. Мікробіологічні нормативи ефективності технологій одержання молока сирого екстра-гатунку / М.Д. Кухтин // Ветеринарна медицина України. 2008. №2. С. 45–46.
8. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., Кухтин, М. (2006). Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОТ. Ветеринарна медицина України, 7, 38-40.
9. Миронюк Г. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції ХАССП / Г. Миронюк,

					<i>Список літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		85

О. Дорофєєва, Г. Василенко. — К. : Проект USA ID, 2008. — 131 с.

10. Наказ №548 від 19.07.2012 Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів - МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ. – 29 с.

11. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов. – М: Колос, 1996. – 270 с

12. Регламент Європейського Парламенту та Ради 882/2004 від 29 квітня 2004 року.

13. Tolle, A. 1980. The microflora of the udder. p. 4. In Factors Influencing the Bacteriological Quality of Raw Milk. International Dairy Federation Bulletin, Document 120.

14. Закон України «Про молоко та молочні продукти» від 24.06.2004 № 1870-IV (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1870-15>)

15. Регламент Європейського Парламенту та Ради 882/2004 від 29 квітня 2004 року.

16. Молочне скотарство в особистих селянських господарствах: О.Ф. Гончар, Ю.М. Сотніченко, В.М. Бащенко: Монографія. – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів, 2012. – 281 с.

17. Бергилевич А.Н. Изучение количества микроорганизмов семейства Enterobacteriaceae в сыром сборном коровьем молоке в Украине / А.Н.Бергилевич // Инновационные процессы в АПК: сборник статей III Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 50-летию образования аграрного факультета РУДН. – 2011. – С. 299–301.

18. Bar-Oz V. Enterobacter sakazakii infection in the newborn / V. Bar-Oz, A. Preminger, O. Peleg [et al.] //Acta Paediatrica, (2001)90, 356–358.

19. Jayarao, V.M., et al., A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in pennsylvania. J Dairy Sci, 2006. 89(7): p. 2451-8.

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

20. Kivaria, F.M., J.P. Noordhuizen, and A.M. Kapaga, Evaluation of the hygienic quality and associated public health hazards of raw milk marketed by smallholder dairy producers in the Dar es Salaam region, Tanzania. Trop Anim Health Prod, 2006. 38(3): p. 185-94.

21. Bryan, F.L., Epidemiology of milk-borne diseases. Journal of Food Protection, 1983. 46(7): p. 637-649.

22. Oliver, S.P. and Murinda, S.E. (2011). Milk and raw milk consumption as a vector for human disease. (Edited by D.O. Krause and S. Hendrick). CAB International. Zoonotic Pathogens in the Food Chain. 231 pp.

23. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи / [Бергілевич О. М., Касянчук В. В., Салата В. З., Семанюк В. І. та ін.]; за ред. доктора ветеринарних наук, професора В. В. Касянчук. – Суми: Університетська книга, 2010. – 319с.

24. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 520 с.

25. Никифорова Т.Е. Биологическая безопасность продуктов питания / Т.Е. Никифорова. – Иваново: ГОУ ВПО «ИГХТУ», 2009. – 179 с. 38. Waters A.E., Contente-Cuomo T., Buchhagen J. et al. // Clin. Infect. Dis. - 2011. - Vol. 52, N 5. - P. 1227-1230.

26. Swai, E.S. and Schoonman, L. (2011). Microbial quality and associated health risks of raw milk marketed in the Tanga region of Tanzania. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 1(3): 217 - 222.

27. Shitandi, A. (2004). Risk factors and control strategies of antibiotic residues in milk at farm level in Kenya. Thesis for award of degree of Doctor of Philosophy (PhD) at the Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 36pp. ISSN 1401-6249.

28. Brisabois A, Lafarge V., Brouillaud A., de Buyser ML, Collette C, Garin-Bastuji B, Thorel MF. Rev Sci Tech. 1997 Aug;16(2):452-71. Pathogenic organisms in milk and milk products: the situation in France and in Europe

					<i>Список літератури</i>	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

29. Mayer S. Eigenschaften von aus Kuhmilch isolaten Staphylokokken in Hinblick auf die Beurteilung von Milch. – Milchwissenschaft.-1999. - № 30. - p.607-608.

30. Zagare MS, Deshmukh AM, Patil SS. Analysis of dairy pack food for presence of bacterial pathogens. DAV International Journal of Science 2012; 1(1):25-28.

31. Fashae K., Ogunsola F., Aarestrup F.M., Hendriksen R.S. Antimicrobial susceptibility and serovars of Salmonella from chickens and humans in Ibadan, Nigeria J Inf Dev Count, 4 (2010), pp. 484–494.

32. Pangloli, P., et al., Seasonal Incidence and Molecular Characterization of Salmonella from Dairy Cows, Calves, and Farm Environment. Foodborne Pathogens and Disease, 2008. 5(1): p. 87-96.

33. Holt, J., et al., Multistate Outbreak of Salmonella Serotype Typhimurium Infections Associated with Drinking Unpasteurized Milk --- Illinois, Indiana, Ohio, and Tennessee, 2002--2003. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2003. 52(26): p. 613-15.

34. Соколов Д.М. Ускоренные методы выявления бактерий рода Salmonella в пищевых продуктах и сырье / Д.М. Со-колов, М.С. Соколов // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 1. – С. 33–40.

35. Епідеміологічні особливості сальмонельозів на території Запорізької області / [Поліщук Н.М., Козирєва В.Г., Ковязіна Л.С. та ін.] // Запорож. мед. журн . – 2012. – № 5. – С. 46–48.

36. [Karns et al., 2005](#) J.S. Karns, J.S. Van Kassel, B.J. McKluskey, M. Perdue Prevalence of Salmonella enteric in bulk tank milk from US dairies as determined by polymerase chain reaction J Dairy Sci, 88 (2005), pp. 3475–3479

37. Ebrahim Rahimi (2013). Enterotoxigenicity of Staphylococcus aureus isolated from traditional and commercial dairy products marketed in Iran. Brazilian Journal of Microbiology 44(2): 393-399.

38. Gwida [M. M.](#) Research Article Culture versus PCR

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

for Salmonella Species Identification in Some Dairy Products and Dairy Handlers with Special Concern to Its Zoonotic Importance/[Mayada M. Gwida](#) and [Maha A. M. AL-Ashmawy](#). - Veterinary Medicine International Volume, 2014. - 5 p.

39. Teshome Tadesse and Anbessa Dabassa, 2012. Prevalence and Antimicrobial Resistance of Salmonella Isolated from Raw Milk Samples Collected from Kersa District, Jimma Zone, Southwest Ethiopia. Journal of Medical Sciences, 12: 224-228.

40. Кухтин М.Д. Ветеринарно-санітарна експертиза молока коров'ячого сирого за вмістом Staphylococcus aureus. Дис. канд. вет. наук. / Кухтин Микола Дмитрович. – Львів – 2004. – 156 с..

41. Bianchi DM, Gallina S, Bellio A, Chiesa F, Civera T, Decastelli L (2014). Enterotoxin gene profiles of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products in Italy. Letters in Applied Microbiology, 58:190-196.

42. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. - Київ, 2005. - 800 с

43. Безпека харчування: сучасні проблеми: Посібник-довідник / Укл.: А. В. Бабюк, О. В. Макарова, М. С. Рогозинський, Л. В. Романів, О. Є. Федорова - Чернівці: Книги - ХХІ, 2005. - 456 с

44. Бухарин О. В., Усвяцов Б. Я., Чернова О. Л. и др. Резидентное стафилококковое бактерионосительство в популяции человека, как показатель микрoэкологического мониторинга среды его обитания. // Журн. микробиол. — 1996. — №3. — с. 71—74.

45. Левицька С.А. Мікробіологічні та клінічні аспекти стафілококового носійства // Інфекційні хвороби. —2003. —№2. —С. 24—27.

46. Nawras N. Jaber. Isolation and biotyping of Staphylococcus aureus from white cheese in basrah local markets – Bas.[J.Vet.Res.](#) – 2011 – 88(10) – p. 56-65.

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

47. Ефимочкина Н. Р. Значение некоторых потенциально патогенных микроорганизмов в возникновении пищевых токсикозов. Сообщение 1. S. aureus и стафилококковые энтеротоксины/ Н. Р. Ефимочкина, И.Б. Куваева, Ф.С. Флуер. - Вопросы питания, 2011. - №2 – С. 21-27

48. Oliveira L. P. Study of Staphylococcus aureus in raw and pasteurized milk consumed in the Reconcavo area of the State of Bahia, Brazil /Lilian Porto de Oliveira, Ludmilla Santana Soares e Barros, Valdir Carneiro Silva, Marina Gonçalves Cirqueira de Oliveira et al., - J Food Process Technol, 2011. - 2:6.

49. Акатов А.К., Зуева В.С. Стафилококки. – М.: Медицина, 1983. – 256с.

50. Ostyn, A., et al. First evidence of a food poisoning outbreak due to staphylococcal enterotoxin type E, France, 2009. Eurosurveillance, 2010. 15, pii=19528.

51. Imani Fooladi A.A., Tavakoli H.R., Naderi A. Detection of enterotoxigenic Staphylococcus aureus isolates in domestic dairy products // Iran. J. Microbiol. - 2010. – N 3. – P. 135-140.

52. Флуер Ф.С. Стафилококковые энтеротоксины, их свойства и роль в качестве факторов патогенности // Ж. микробиол. – 2012. - № 2 . – С. 99-108.

53. Ikeda, T., et al., Mass Outbreak of Food Poisoning Disease Caused by Small Amounts of Staphylococcal Enterotoxins A and H. Appl. Environ. Microbiol., 2005. 71(5): p. 2793-2795.

54. Бейлбаева М. Л., Рамазанова Б. А., Езепчук Ю. В. Использование иммуноферментного анализа для изучения распространенности энтеротоксигенных штаммов Staphylococcus aureus, выделенных из разных источников // Журн. микробиол. – 1990. – №4. – С. 115.

55. [Rajeev and Amit, 2010](#) K. Rajeev, P. Amit Detection of E. coli and Staphylococcus in milk and milk products in and around pantnagar Vet World, 3 (11) (2010), pp. 495–496

56. Virpari PK, Nayak JB, Brahmhatt MN, Thaker HC. Study on isolation,

					<i>Список літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		80

molecular detection of virulence gene and antibiotic sensitivity pattern of Escherichia coli isolated from milk and milk products. Vet World 2013; 6(8):541-545.

57. McIntyre, L., et al., Escherichia coli O157 outbreak associated with the ingestion of unpasteurized goat's milk in British Columbia. Canada Communicable Disease Report, 2001. 28: p. 6-8.

58. John, E.C., Yvonne, J., Nicholas, J.S. and Mary, F.H. (2001). A survey of the prevalence of Escherichia coli O157 in raw meats, raw cow's milk and raw-milk cheeses in south-east Scotland. International Journal of Food Microbiology 66: 63 - 69.

59. Afroz H, Sultana F, Fakruddin Md, Kamrunnahar, Khan ZUM, Datta S. Isolation of Escherichia coli and Staphylococcus aureus from full cream powder milk sold under market condition at Dhaka, Bangladesh and their antibiotic susceptibility. Journal of Advanced Scientific Research 2013; 4(3):27-31.

60. [Ali and Abdelgadir, 2011](#) A.A. Ali, S.W. Abdelgadir Incidence of Escherichia coli in raw cow's milk in Khartoum state Br J Dairy Sci, 2 (1) (2011), pp. 23–26

61. Gwida MM, Gohary FAE. Zoonotic Bacterial Pathogens Isolated from Raw Milk with Special Reference to Escherichia coli and Staphylococcus aureus in Dakahlia Governorate, Egypt. Open Access Scientific Reports 2013; 2(4):1-4.

62. [Murphy and Boor, 2000](#) S.C. Murphy, K.J. Boor Trouble-shooting sources and causes of high bacterial counts in raw milk Dairy food Environ Sani, 20 (2000), pp. 606–611

63. 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.

64. Abriouel H., Omar N.B., Molinos A.C., López R.L., Grande M.J.,

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

Martinez-Viedma P., Ortega E., Cañamero M.M., Galvez A. Comparative analysis of genetic diversity and incidence of virulence factors and antibiotic resistance among enterococcal populations from raw fruit and vegetable foods, water and soil, and clinical samples // Int. J. Food Microbiol. – 2008. – 123, N 1–2. – P. 38-49.

65. Franz, C., M.E. Stiles, K.H. Schleifer, and W.H. Holzapfel, Enterococci in foods--a conundrum for food safety. International Journal of Food Microbiology, 2003. 88(2-3): p. 105-122.

66. Garg, S.K. and B.K. Mital, Enterococci in Milk and Milk-Products. Critical Reviews in Microbiology, 1991. 18(1): p. 15-45.

67. [McAuley C. M.](#) Prevalence, seasonality, and growth of enterococci in raw and pasteurized milk in Victoria, Australia/[McAuley C. M.](#), [Britz M. L.](#), [Gobius K. S.](#), Craven H. M. / [Dairy Sci.](#) 2015 Dec;98(12):8348-58.

68. Tolle, A., 1980. The microflora of the udder. Factors Influencing the Bacteriological Quality of Raw Milk, International Dairy Federation Bulletin, Document 120, pp: 4.

69. ICMSF., 1996a. Staphylococcus aureus. In: Microorganisms in Foods, Microbiological Specifications of Food Pathogens, Roberts, T.A., A.C. Baird-Parker and R.B. Tompkin (Eds.). Vol. 5, Blackie Academic and Professional, London, pp: 299-333.

70. Teka, 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

71. FAO/WHO., 2004. Code of hygienic practice for milk and milk products. Joint FAO/WHO Food Standards Programme-Codex Committee on Food Hygiene, 26th Session , March 29-April 2, 2004, Washington, DC., USA. FDA., 2009. Grade A pasteurized milk ordinance. Food and Drug Administration, USA., pp: 1-26.

72. Hudson, A., T. Wong and R. Lake, 2003. Pasteurisation of dairy

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

products: Times, temperatures and evidence for control of pathogens. Institute of Environmental Science and Research Limited, Christchurch Science Centre, New Zealand, pp: 1-55.

73. FDA., 2009. Grade A pasteurized milk ordinance. Food and Drug Administration, USA., pp: 1-26.

74. Okura, H., N. Toft and S.S. Nielsen, 2012. Occurrence of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in milk at dairy cattle farms: A systematic review and meta-analysis. Vet. Microbiol., 157: 253-263.

75. Holsinger, V.H., Rajkowski, K.T., Stabel, J.R., 1997. Milk pasteurisation and safety: a brief history and update. Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties 16, 441–451

76. Lewis, M.J., 2003. Improvements in the pasteurisation and sterilisation of milk. In: Smit, G. (Ed.), Dairy Processing, Improving Quality. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, pp. 81–103

77. FSANZ, 2004. Processing Requirements, Standard 1.6.2.

78. Holsinger, V.H., Rajkowski, K.T., Stabel, J.R., 1997. Milk pasteurisation and safety: a brief history and update. Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties 16, 441–451

79. Garg, S.K., Mital, B.K., 1991. Enterococci in milk and milk products. Clinical Reviews in Microbiology 18, 15–45.

80. Giraffa, G., 2003. Functionality of enterococci in dairy products. International Journal of Food Microbiology 88, 215–222.

81. Giraffa, G., 2002. Enterococci from foods. FEMS Microbiology Reviews 26, 163–171.

82. Franz, M.A.P., Holzappel, W.H., Stiles, M.E., 1999. Enterococci at the crossroads of food safety? International Journal of Food Microbiology 47, 1–24.

83. Martinez, S., Lopez, M., Bernardo, A., 2003. Thermal inactivation of Enterococcus faecium: effect of growth temperature and physiological state on microbial cells. Letters in Applied Microbiology 37, 475–481

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

84. 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.

85. The effect of antimicrobial agents on planktonic and biofilm forms of bacteria that are isolated from chronic anal fissures / I.M. Kozlovska, N.Y. Romanjuk, L.M. Romanjuk, M.D. Kukhtyn, Y. V. Horiuk, G.V. Karpyk // Regul. Mech. Biosyst., 2017. 8(4), 577–582

86. Вдосконалення ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока на фермі – основний важіль у забезпеченні населення високоякісною продукцією: Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. “Екотрофологія”. Сучасні проблеми / В.В.Касянчук, Я.Й.Крижанівський, І.П.Даниленко, Т.В.Полтавчанко. – Біла Церква. – 2005. – С.105–108.

87. Карташова В.М. Изменение видового состава микроорганизмов сырого молока // В. М. Карташова, О.Н. Якубчак. Доклады Российской академии с.-х. наук. – 1995. – № 5. – С.15–16.

88. Бредихин С.А.Технология и техника переработки молока / С.А.Бредихин, Д.В.Космодемьянский, В.Н. Юрина // М.: Колос, 2003. – 400с.

89. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови: ДСТУ 3662-2015. – [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. – 9 с. 90. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови: ДСТУ 2661:2010. – [Чинний від 2010-10-11]. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. – 17 с.

100. «Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская // Справочник. – М. : Колосс, 2004. – 359 с.».

101. Закон України “Про охорону праці” № 2695-ХІІ від 14.10.1992 в редакції Закону № 229-ІV від 21.11.2002.

102. Пяхін В. М. Безпека життєдіяльності людини в умовах мирного і воєнного часу – М: Іспит, 2006. – 453 с.

103. Основи охорони праці /Д. Г. Сегда, М.П. Гендзюк, І.Ф. Степанець, В.Н. Вендиченський та ін. – К.: Основа, 2000. – 416 с.

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Список літератури				

ДОДАТКИ

					<i>Додатки</i>	Арк.
						85
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		