

УДК 619:614.31:637.1.05/06
DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.1.13>

РОЗРОБКА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗГІДНО ЗІ СТАНДАРТАМИ І НОРМАТИВАМИ ЄС

Приліпко Т.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор,
завідувач кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів
Подільського державного університету
ORCID ID: 0000-0002-8178-207X

Федорів В.М. – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації
харчових продуктів
Подільського державного університету
ORCID ID: 0000-0002-4499-0910

Косташ В.Б. – кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів
Подільського державного університету
ORCID ID: 0000-0002-2182-7723

Наведені результати розробки методів бактеріологічного дослідження у молоці та молокопродуктах. Через причини, пов'язані з відбором проб, методологією та нерівномірним розповсюдженням мікроорганізмів, тільки мікробіологічні дослідження ніколи не можуть гарантувати безпечності харчових продуктів, що досліджуються і безпечність харчових продуктів можна гарантувати шляхом застосування структурованого профілактичного підходу. Обов'язкові мікробіологічні критерії необхідно застосовувати лише стосовно тих продуктів та/або в тих точках харчового ланцюга, у яких неможливо застосовувати інші, більш ефективні, а також у випадках, коли очікується, що мікробіологічний критерій може підвищити ступінь захисту, що пропонується споживачу. Мікроорганізми, що входять до складу компонентів критерію, мають бути загально-визнаними, як такі – патогени або індикаторні організми – що мають відношення до певних харчових продуктів та технологічних процесів. Отримані дані при використанні удосконалених методів виявлення *listeria monocytogenes*, *salmonella* та коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах були стабільними та достовірними, тому ці показники можна використовувати при оцінюванні безпечності молока та молокопродуктів. Встановлено, що метод є економним, простим у виконанні, а його результати дають конкретні якісні показники по червоному забарвленню ізольованих типових колоній *Salmonella*. Розроблений метод пропонується як якісний спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах поряд з іншими методами визначення їх безпечності (визначення загальної кількості мікроорганізмів, визначення бактерій групи кишкової палички, лістерій, сальмонел і має перевагу перед існуючими якісними методами визначення безпечності молока та молокопродуктів тому, що результати мають достовірні показники за забарвленням типових колоній коагулазопозитивних стафілококів. Крім того, слід зазначити, що методи є економними, простими у виконанні, а його результати дають конкретні якісні показники.

Ключові слова: мікробіологічні критерії, безпечність, харчові продукти, система контролю, технологічні процеси, оператори ринку харчових продуктів (ОРХП), молоко, молочні продукти.

Prylipko T.M., Fedoriv V.M., Kostash V.B. Development of modern methods for assessing the quality and safety of raw materials and foodstuffs in accordance with EU standards and regulations

The results of development of methods of bacteriological research in milk and dairy products are given. Due to reasons related to sampling, methodology and uneven distribution of microorganisms, microbiological research alone can never guarantee the safety of the food under study and the safety of food can be guaranteed by applying a structured prevention approach. Mandatory microbiological criteria should be applied only to those products and / or to those points in the food chain where other, more effective ones cannot be used, and in cases where the microbiological criterion is expected to increase the level of protection offered to the consumer. The micro-organisms that are part of the components of the criterion must be generally accepted as such – pathogens or indicator organisms – that are relevant to certain foodstuffs and technological processes. The data obtained using advanced methods for the detection of listeria monocytogenes, salmonella and coagulase-positive staphylococci in milk and dairy products were stable and reliable, therefore, these indicators can be used to assess the safety of milk and dairy products. It was found that the method is economical, easy to perform, and its results give specific quality indicators for the red color of isolated typical Salmonella colonies. The developed method is offered as a qualitative way to improve the horizontal method of detection of coagulase-positive staphylococci in milk and dairy products, along with other methods of determining their safety (determination of total microorganisms, determination of Escherichia coli bacteria, listeria, salmonella because the results have reliable indicators of the color of typical colonies of coagulase-positive staphylococci. In addition, it should be noted that the methods are economical, easy to perform, and its results give specific quality indicators.

Key words: *microbiological criteria, safety, food products, control system, technological processes, food market operators (PSOs), milk, dairy products.*

Постановка проблеми. Відповідно до визначення Комісії «Кодекс Аліментаріус» – мікробіологічний критерій для харчових продуктів визначає прийнятність харчового продукту або партії харчових продуктів на основі присутності або відсутності, або кількості мікроорганізмів, включно паразитів та/або кількість їх токсинів/метаболітів в розрахунку на одиницю маси, об'єм, площі або партії. Головні принципи, викладені в цих трьох документах, ґрунтуються на тому, що мікробіологічні критерії необхідно розробляти та застосовувати тільки там, де існує явна необхідність, а також там, де їх застосування є практично доцільним [1, с. 9–14; 5, с. 29–31; 13, с. 13; 14, с. 15].

Регламент Комісії № 2073/2005 визначає, що для дотримання мікробіологічних критеріїв оператори ринку харчових продуктів повинні розробити програми відбору проб та програми мікробіологічних досліджень цих проб [4, с. 33–35; 12, с. 85–87].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мікроорганізм може знаходитися в сирих харчових продуктах, наприклад, у свіжому м'ясі, сирому молоці та риби [3, с. 17; 8, с. 15–18; 9, с. 24–26].

Держави-члени ЄС зобов'язані застосовувати мікробіологічні критерії, викладені в Регламенті Комісії (ЄС) № 2073/2005. У цьому документі патогени безпосередньо пов'язані із видом харчового продукту. Ці патогени можуть бути присутніми в інших видах харчових продуктів (наприклад, *Bacillus cereus*). Крім того, існують певні патогени, що не регламентовані законодавством ЄС (наприклад, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*). У таких випадках держави-члени ЄМ можуть ухвалити національне законодавство або настанови, що регламентують виробництво харчових продуктів на національному рівні.

В Україні існують особливі вимоги щодо мікробіологічних критеріїв безпечності харчових продуктів, що можуть використовуватися тільки на внутрішньому ринку. Разом з тим, ці критерії не можна використовувати для експорту харчових продуктів на ринок Європейського Союзу [8, с. 15–18; 9, с. 24–26].

Тому метою досліджень є розробка методів бактеріологічного дослідження у молоці та молокопродуктах.

Постановка завдання. В основу горизонтального методу виявлення *Listeria monocytogenes* у молоці та молокопродуктах покладено завдання – розробити спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Listeria monocytogenes* у молоці та молокопродуктах шляхом використання дослідної суспензії.

В основу методу виявлення *salmonella* у молоці та молокопродуктах покладено завдання – розробити спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Salmonella* у молоці та молокопродуктах шляхом зміни кількості використаної дослідної суспензії, яка готується у співвідношенні 1:5 (проби молока та молокопродуктів у кількості 10–11 см³ (г) та 50–55 см³ середовища попереднього концентрування).

В основу методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах покладено завдання – розробити спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах шляхом зміни кількості використаної дослідної суспензії, яка готується у співвідношенні 1:5 (проби молока та молокопродуктів у кількості 10–11 см³ (г) та 50–55 см³ селективне середовища попереднього концентрування [2, с. 6–11]

Виклад основного матеріалу дослідження. У країнах ЄС розроблено загальну стратегію імплементації мікробіологічних критеріїв відповідно до положень Регламенту Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 852/2004 про гігієну харчових продуктів, що передбачає: визначення мікробіологічного критерію, що використовується в законодавстві Спільноти; принципи розробки та застосування критеріїв та пропозиції щодо заходів, що вживатимуться [2, с. 6–11; 7, с. 98–101; 12, с. 85–87; 13, с. 11].

Вказані мікробіологічні критерії вказують на прийнятність харчових продуктів та технологічних процесів для їх виробництва. Проте, застосування мікробіологічних критеріїв має певні обмеження. Через причини, пов'язані з відбором проб, методологією та нерівномірним розповсюдженням мікроорганізмів, тільки мікробіологічні дослідження ніколи не можуть гарантувати безпечності харчових продуктів, що досліджуються. Таким чином, безпечність харчових продуктів, в принципі, можна гарантувати шляхом застосування структурованого профілактичного підходу [3, с. 17; 4, с. 33–38, 15–18].

Критерії, встановлені для кінцевих продуктів (критерії безпечності харчових продуктів) можуть застосовуватися до харчових продуктів, готових до розміщення або вже розміщених на ринку, які застосовуються на етапі продажу харчових продуктів, їх доставки до кінцевих споживачів, а також до операторів роздрібною торгівлі, а також ці критерії застосовуються в пунктах ввезення харчових продуктів на територію ЄС у випадку їх імпорту із третіх країн.

Визначені для технологічних процесів критерії – критерії гігієни технологічних процесів – застосовуються тільки до харчових підприємств, що виготовляють або виробляють харчові продукти. Вони встановлені для харчового продукту на визначених етапах його виробництва та не застосовуються до харчових продуктів, що вже розміщені на ринку, які зазвичай використовується для перевірки технологічних процесів з виробництва та виготовлення харчових продуктів.

Регламент Комісії № 2073/2005 встановлює мікробіологічні критерії для певних патогенів у визначених харчових продуктах, а також встановлює критерії для *Listeria monocytogenes* для всіх готових до споживання харчових продуктів. Так, критерії безпечності харчових продуктів визначають у: фарші та напівфабрикатах для споживання в сирому вигляді (*Salmonella*); желатині та колагені (*Salmonella*);

сирі, маслі та сметані, що вироблені із сирого молока (*Salmonella*, стафілококові ентеротоксини); сухому молоці та сухій сироватці (*Salmonella*); морозиві, що виготовлене з молока (*Salmonella*); яєчних продуктах (сирих) (*Salmonella*); варених раках та моллюсках (*Salmonella*); живих двостулкових моллюсках та живих голкошкірих (*Salmonella*, *E. coli*); проростках насіння (*Salmonella*); сухих сумішах для немовлят та сухих дієтичних харчових продуктах для спеціальних медичних потреб (для немовлят у віці до 6 місяців) (*Salmonella*, *Cronobacter*); сухих сумішах для немовлят у віці старше 4 місяців (*Salmonella*).

Критерії гігієни технологічних процесів визначають у: фарші (кількість аеробних колоній); пастеризованому молоці та пастеризованих рідких молочних продуктах (ентеробактерії); сирі, виготовленого з молока та сироватки, що зазнала термічної обробки (*E. coli*); сирі, виготовленого з сирого молока або молока, обробленого термічно за температури нижче температури пастеризації (коагулазо-позитивні стафілококи); маслі та сметані (*E. coli*); сухому молоці та сухій сироватці ентеробактерії та коагулазо-позитивні стафілококи); морозиві та заморожених молочних десертах (ентеробактерії); сухих сумішах для немовлят у віці до 6 місяців та сухих сумішах для немовлят у віці старше 4 місяців харчування (ентеробактерії та ймовірний *Bacillus cereus*); яєчних продуктах (ентеробактерії); заздалегідь нарізаних фруктах та овочах (готові до споживання) (*E. coli*); не пастеризованих фруктових та овочевих соках (готові до споживання) (*E. coli*).

Для більшості критеріїв вказаний певний вид харчових продуктів. Це не стосується *Listeria monocytogenes*, яка може бути пов'язаною із майже усіма готовими до споживання продуктами. *Listeria monocytogenes* є патогеном, що переноситься з харчовими продуктами та може спричиняти захворювання людей. *Listeria monocytogenes* часто превалює в навколишньому середовищі: ґрунтах, рослинності та фекаліях тварин.

Повсюдне розповсюдження та підвищена в порівнянні з більшістю інших мікроорганізмів здатність зростати або виживати в охолодженому середовищі робить *Listeria monocytogenes* значним фактором ризику у виробництві харчових продуктів, що особливо стосується готових до споживання харчових продуктів, що не піддаються термічній обробці у процесі виробництва, а також харчових продуктів, що можуть бути забруднені через середовище, включно виробниче середовище, у процесі їх виробництва.

Саме тому дуже важливо: щоб виробники готових до споживання харчових продуктів (призначених їх виробником для безпосереднього споживання людиною без необхідності піддавати їх тепловій або іншій переробці з метою знищення або зменшення до придатного рівня кількості мікроорганізмів) вживали заходів з метою контролю за *Listeria monocytogenes*, а також її зростанням у харчових продуктах до кінця строку їх придатності; накопичувати знання про потенційне зростання бактерій в харчових продуктах та документувати ці факти.

Виробник повинен враховувати це під час визначення безпечного терміну придатності харчових продуктів; строком придатності є час, протягом якого харчовий продукт залишається безпечним та відповідає вимогам якості за умови дотримання вимог щодо його зберігання та використання.

Регламент Комісії № 2073/2005 містить критерії для *Listeria monocytogenes* у харчових продуктах (табл. 1).

У разі необхідності ОРХП, відповідальний за виробництво харчових продуктів, зобов'язується проводити дослідження з метою перевірки дотримання критеріїв безпечності упродовж строку придатності. Зокрема, це стосується готових до

споживання харчових продуктів, які здатні підтримувати зростання *L. monocytogenes*, що, своєю чергою, може становити загрозу для здоров'я населення. З метою надання допомоги представникам харчової промисловості у прийнятті рішення щодо необхідності проведення дослідження на здатність підтримувати зростання патогенну було розроблено настанови [2, с. 6–11; 11, с. 27; 12, с. 85–87; 13, с. 5].

Таблиця 1

Критерії для *Listeria monocytogenes* у харчових продуктах

1.	Харчові продукти, готові до споживання немовлятами, та готові до споживання продукти, призначені для спеціальних медичних потреб	
	План відбору проб	n=10, c=0
	Межа	M=m= відсутність у 25 г
2.	Етап	продукти розміщені на ринку, протягом їх строку придатності
	Готові до споживання харчові продукти, здатні підтримувати зростання бактерій <i>L. monocytogenes</i>	
	План відбору проб	n=5, c=0
3.	2 Межі	100 КУО/г або відсутність у 25 г
	2 Етапи	продукти розміщені на ринку, протягом їх строку придатності або перед відправленням харчових продуктів від операторів ринку харчових продуктів (ОРХП)
	Готові до споживання харчові продукти, не здатні підтримувати зростання бактерій <i>L. monocytogenes</i>	
	План відбору проб	n=5, c=0
	Межа	100 КУО/г
	Етап	продукти розміщені на ринку протягом їхнього строку придатності

Спеціально для харчових продуктів, здатних підтримувати зростання *Listeria monocytogenes*, центральна референт-лабораторія ЄС для дослідження *Listeria* розробила настанови для дослідження готових харчових продуктів на їх вміст [7, с. 98–101; 12, с. 85–87]. Наприкінці строку придатності харчового продукту кількість *Listeria monocytogenes* не має перевищувати 100 КУО/г.

Регламент Комісії (ЄС) № 2073/2005 прописує частоту відбору проб туш великої рогатої худоби, свиней, овець, кіз, коней та птиці на бійнях та на потужностях, що виробляють м'ясний фарш та м'ясні напівфабрикати. Ці продукти мають високий ризик забруднення мікроорганізмами. До середнього ступеня ризику відносять інші харчові продукти.

Загальні рекомендації щодо частоти відбору проб для групи харчових продуктів із високим і середнім ступенем ризику вказано у таблиці 2.

До категорії ризику високого відносяться: туші, свіже м'ясо, м'ясні напівфабрикати, готові харчові продукти для споживачів певних груп ризику (дитячі суміші). До середнього ступеня ризику відносяться всі інші харчові продукти, що зазначені в Регламенті. При задовільних результатах упродовж тривалого часу (30 тижнів або 15 місяців) є можливість зменшити частоту відбору проб. При низькому ступені ризику, до якого відносяться всі інші також харчові продукти, структурований відбір проб непотрібний.

Таблиця 2

Частота відбору проб харчових продуктів

Категорія ризику харчових продуктів	Великі за розміром ОРХП (для міжнародних ринків, великі за розміром для внутрішнього ринку України)	Середні за розміром ОРХП (всі ОРХП, що не належать до групи малих та великих)	Малі за розміром ОРХП та сектор послуг (традиційні (малі) підприємства)
Високий	1 раз на тиждень	1 раз на два тижні	Національні правила
Середній	1 раз на місяць	1 раз на 2 місяці	Національні правила

Лабораторії, що здійснюють дослідження для операторів ринку харчових продуктів, а також методи досліджень встановлення мікробіологічних критерій та матриця для дослідження були акредитовані (за стандартом ISO 17025) [3, с. 17; 15, с. 8; 16, с. 10] Національною акредитаційною радою, або, за її відсутності – еквівалентною організацією, визнаною Європейським Агентством з акредитації або Міжнародною асоціацією з акредитації лабораторій.

В основу горизонтального методу виявлення *Listeria monocytogenes* у молоці та молокопродуктах покладено завдання – розробити спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Listeria monocytogenes* у молоці та молокопродуктах шляхом використання дослідної суспензії.

Проведеними дослідженнями встановлено, що були виявлені колонії *Listeria monocytogenes* через 24±2 години маленькі розміром 1,5–2,0 мм сіро-зеленого чи оливково-зеленого кольору, інколи з чорним ореолом; через 46±2 год. – зеленого кольору із запалим центром та чорним ореолом у наступних пробах молока та молокопродуктах: у 3-х пробах молока сирого та сиру плавленого; у 2-х пробах вершків, сиру кисломолочного та масла вершкового; у 1 пробі сиру твердого та спреду. У пробах молока та вершках пастеризованих характерних колоній *Listeria monocytogenes* не було виявлено.

Дані були стабільними та достовірними, отже, ці показники можна використовувати при оцінюванні безпечності молока та молокопродуктів. Крім того, слід зазначити, що метод є економним, простим у виконанні, а його результати дають конкретні якісні показники по забарвленню та розміру колоній *Listeria monocytogenes*.

Метод нами пропонується як якісний спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Listeria monocytogenes* у молоці та молокопродуктах поряд з іншими методами визначення їх безпечності (визначення загальної кількості мікроорганізмів (КМАФАнМ), визначення бактерій групи кишкової палички, сальмонел, стафілококів) [3, с. 17; 10, с. 8].

Метод має перевагу перед наявними якісними методами визначення безпечності молока та молокопродуктів тому, що результати мають достовірні показники за забарвленням та розміром колоній *Listeria monocytogenes*.

Таблиця 3

**Показники удосконаленого горизонтального методу виявлення
Listeria monocytogenes у молоці та молокопродуктах за прикладом № 3**

№ п/п	Перелік видів досліджуваних проб молока та молокопродуктів	Виявлення <i>Listeria monocytogenes</i> за забарвленням та розміром колоній за прикладом № 3			
		Кількість проб	Наявність колоній <i>Listeria monocytogenes</i>	Кількість проб	Відсутність колоній <i>Listeria monocytogenes</i>
1	Молоко сире (уміст жиру 3,7%), n=10	n=3	Через 24±2 год. колонії маленькі (1,5–2,0мм) сіро-зелені чи оливково-зелені, інколи з чорним ореолом. Через 46±2 год. колонії (1,5–2,0-мм) зеленого кольору із запалим центром та чорним ореолом	n=8	Характерних колоній <i>Listeria monocytogenes</i> не виявлено
2	Молоко пастеризоване (уміст жиру 2,8%), n=10	n=0		n=10	
3	Вершки, n=6	n=2		n=4	
4	Вершки пастеризовані, n=5	n=0		n=5	
5	Сир кисломолочний, n=6	n=2		n=4	
6	Сир твердий, n=7	n=1		n=6	
7	Сир плавлений, n=8	n=3		n=5	
8	Масло вершкове, n=9	n=2		n=7	
9	Спред, n=6	n=1		n=5	

В основу методу виявлення *salmonella* у молоці та молокопродуктах покладено завдання – розробити спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Salmonella* у молоці та молокопродуктах шляхом зміни кількості використаної дослідної суспензії, яка готується у співвідношенні 1:5 (проби молока та молокопродуктів у кількості 10–11 см³ (г) та 50–55 см³ середовища попереднього концентрування (буферизованої пептонної води), послідовним інкубуванням отриманої суспензії упродовж 16±2 годин за температури 35±1°C та наступним селективним концентруванням: отриману культуру у кількості 0,06–0,07 см³ переносять у пробірку, в якій міститься 5,0–5,1 см³ середовища RV (середовище хлориду малахітового зеленого Раппапорта-Васіліадіса) та 5–6 см³ цієї отриманої культури також переносять у колбу, що містить 50–51 см³ середовища селеніту цистину. Витримують ці два засіяних середовища відповідно у термостаті за температури 41±1°C упродовж 23±1 годин та за температури 35±1°C упродовж 23±1 годин, потім здійснюють посів отриманої культури із двох середовищ за допомогою електронного контуру на поверхню чашки Петрі у кількості 2,0–2,5 см³, що містить тверде селективне середовище – феноловий червоний-брильянтовий зелений агар-агар та витримують за температури 35±1°C упродовж 23±2 годин, щоб отримати ізольовані типові колонії *Salmonella* червоного кольору при зміні середовища з рожевого на червоний колір.

Проведеними дослідженнями встановлено, що були виявлені ізольовані типові колонії червоного кольору *Salmonella* через 23±2 години за температури 35±1°C у наступних пробах молока та молокопродуктах: у 7 пробах молока сирого; у 4-х пробах вершків та масла вершкового; у 3-х пробах сиру плавленого та середях; у 2-х пробах сиру кисломолочного та сиру твердого і у 1 пробі молока пастеризованого. У вершках пастеризованих характерних колоній червоного кольору *Salmonella* не було виявлено.

Таблиця 4

Показники виявлення удосконаленого горизонтального методу виявлення *Salmonella* у молоці та молокопродуктах за прикладом № 3

№ п/п	Перелік видів проб досліджуваного молока і молокопродуктів	Виявлення <i>Salmonella</i> за забарвленням та розміром колоній за прикладом № 3			
		Кількість проб	Наявність колоній <i>Salmonella</i>	Кількість проб	Відсутність колоній <i>Listeria monocytogenes</i>
1	Молоко сире (уміст жиру 3,7%), n=10	n=7	Ізольовані типові колонії червоного кольору <i>Salmonella</i> виявлено	n=3	Характерних ізольованих типових колоній червоного кольору <i>Salmonella</i> не виявлено
2	Молоко пастеризоване (уміст жиру 2,8%), n=10	n=1		n=9	
3	Вершки, n=6	n=4		n=2	
4	Вершки пастеризовані, n=5	n=0		n=5	
5	Сир кисломолочний, n=6	n=2		n=4	
6	Сир твердий, n=7	n=2		n=5	
7	Сир плавлений, n=8	n=3		n=5	
8	Масло вершкове, n=9	n=4		n=5	
9	Спред, n=6	n=3		n=3	

Отримані результати були стабільними та достовірними, отже, ці показники можна використовувати при оцінюванні безпечності молока та молокопродуктів. Крім того, слід зазначити, що метод є економним, простим у виконанні, а його результати дають конкретні якісні показники по червоному забарвленню ізольованих типових колоній *Salmonella*.

Метод нами пропонується як якісний спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Salmonella* у молоці та молокопродуктах поряд з іншими методами визначення їх безпечності (визначення загальної кількості мікроорганізмів (КМАФаМ), визначення бактерій групи кишкової палички, лістерій, стафілококів) [2, с. 6–11; 7, с. 98–101; 17, с. 12].

Метод має перевагу перед наявними якісними методами визначення безпечності молока та молокопродуктів тому, що результати мають достовірні показники за червоним забарвленням ізольованих типових колоній *Salmonella*.

В основу методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах покладено завдання – розробити спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах шляхом зміни кількості використаної дослідної суспензії.

Проведеними дослідженнями встановлено, що були виявлені типові колонії коагулазопозитивних стафілококів через 24 ± 1 та 48 ± 1 годин за температури $35 \pm 1^\circ\text{C}$ у наступних пробах молока та молокопродуктах: у 3-х пробах вершків; у 2-х пробах молока сирого, масла вершкового та спреда; у 1 пробі сиру кисломолочного, сиру твердого, сиру плавленого. У молоці пастеризованому, вершках пастеризованих типових колоній коагулазопозитивних стафілококів не було виявлено.

Ці дані були стабільними та достовірними, отже, ці показники можна використовувати при оцінюванні безпечності молока та молокопродуктів. Крім того, слід зазначити, що метод є економним, простим у виконанні, а його результати

дають конкретні якісні показники по забарвленню типових колоній коагулазопозитивних стафілококів чорного або сірого кольору, блискучих і випуклих, діаметром 1,0–1,5 мм (через 48±1 годин – діаметром 1,5–2,5 мм) і оточених чистою зоною, яка через 24±1 годин інкубації має опалесценцію кільця.

Таблиця 5

Показники виявлення удосконаленого горизонтального методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах за прикладом № 3

№ п/п	Перелік видів досліджуваних проб молока та молокопродуктів	Виявлення коагулазопозитивних стафілококів за забарвленням та розміром колоній за прикладом № 3			
		Кількість проб	Наявність колоній коагулазопозитивних стафілококів	Кількість проб	Відсутність колоній коагулазопозитивних стафілококів
1	Молоко сире (уміст жиру 3,7%), n=10	n=2	Через 24±1 год типові колонії чорні або сірі, блискучі і випуклі діаметром 1,0–1,5 мм (через 48±1 годин – діаметром 1,5–2,5 мм) і оточені чистою зоною, яка через 24 год інкубації має опалесценцію кільця	n=8	Нетипові колонії блискучі чорні з/ або без вузького білого краю, чиста зона відсутня, опалесцентне кільце теж відсутнє чи ледве помітне; сірі колонії без чистих зон
2	Молоко пастеризоване (уміст жиру 2,8%), n=10	n=0		n=10	
3	Вершки, n=6	n=3		n=3	
4	Вершки пастеризовані, n=5	n=0		n=5	
5	Сир кисломолочний, n=6	n=1		n=5	
6	Сир твердий, n=7	n=1		n=6	
7	Сир плавлений, n=8	n=1		n=7	
8	Масло вершкове, n=9	n=2		n=8	
9	Спред, n=6	n=2		n=4	

Метод нами пропонується як якісний спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення коагулазопозитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах поряд із іншими методами визначення їх безпечності (визначення загальної кількості мікроорганізмів (КМАФАМ), визначення бактерій групи кишкової палички, лістерій, сальмонел) [5; 6]. Метод має перевагу перед існуючими якісними методами визначення безпечності молока та молокопродуктів тому, що результати мають достовірні показники за забарвленням типових колоній коагулазопозитивних стафілококів.

Висновки. Дані, отримані в дослідженнях, були стабільними та достовірними, отже, ці показники можна використовувати під час оцінювання безпечності молока та молокопродуктів. Крім того, слід зазначити, що методи є економними, простими у виконанні, а результати дають конкретні якісні показники.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Nadia M. Bogatko, Natalia V. Bukalova. Some indices' determination of raw and pasteurized cow milk by ukrainian manufacturers using unique express methods. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences (JMBFS)* August – September 2019, vol. 9, no. 1.

2. Lyasota V.P., Bakhur T.I., Utechenko M.V. Effect of a complex prebiotic preparation on the preservation, growth intensity and microflora in rabbits' intestine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. (10) 6, 6–11.

3. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення (ISO 11290-1:1996, ITD): *ДСТУ ISO 11290-1:2003*. Держспоживстандарт України, 2005. 18 с. (Національний стандарт України).

4. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*: *ДСТУ EN 12824:2004*. Держспоживстандарт України, 2005. 20 с. (Національний стандарт України).

5. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазопозитивних стафілококів. Частина 1. Метод з використанням агарового середовища Беард-Паркера (ISO 6888-1:1999, ITD): *ДСТУ ISO 6888-1:2003*. Держспоживстандарт України 2005. 10 с. (Національний стандарт України).

6. Приліпко Т.М. Показники безпеки тваринницької продукції. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 2. С. 33–35.

7. Приліпко Т.М. Особливості відбору проб для мікробіологічного аналізу продукції тваринництва. *Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: мат. III Міжнар. наук.-практ. конф. Подільський ДАТУ, 21–22 травня*). Кам'янець-Подільський. 2015. С. 29–31.

8. Приліпко Т.М. Контроль показників якості йогуртів різних молокопереробних підприємств. *Продовольча індустрія*. 2013. № 5. С. 14–15.

9. Приліпко Т.М. Мікробіологічні процеси у молоці за різних температур зберігання. *Сільськогосподарські науки: зб. наук. праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. Вип. 22. Кам'янець-Подільський, 2014. С. 98–101.

10. Букалова Н.В. Підвищення якості молока та продуктивності лактуючих корів на основі етологічних принципів. *Тваринництво України*. 2013. № 4. С. 15–18.

11. Букалова Н.В. Оцінка показників безпеки та якості питного коров'ячого молока вітчизняних виробників. *Біологічні і технологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва в контексті євроінтеграції: мат. міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 90-річчю Подільського державного аграрно-технічного університету (21–23 травня 2009 р.)*. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2009. С. 24–26.

12. Молоко коров'яче – сировина. Технічні умови: *ДСТУ 3662:2015*. [Чинний від 08.10.2017 р.]. Мінекономрозвитку України, 2017. 12 с. (Національний стандарт України).

13. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання: *ДСТУ 7357:2013*. Мінекономрозвитку України, 2014. 35 с. (Національний стандарт України).

14. Tetiana Prylipko, Lesia Prylipko Task and priorities of public policy of Ukraine in industries of safety of foodstuffs and international normatively-legal bases of safety of food products. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects»* (Latvijas Republika, Rīga, 01–02 September 2016). 2016. 85–87.

15. Спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Listeria monocytogenes* у молоці та молокопродуктах: Патент на корисну модель 115758 Україна. МПК (2017.01) GO 1 N 33\04 , A23C 7\00 Богатко Н.М. та ін. ; заявл. 15.11.2016 ; опубл. 25.04.2017. Бюл. № 8. Заявник і патентовласник : Богатко Н.М., Букалова Н.В., Приліпко Т.М. U115758

16. Спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення *Salmonella* у молоці та молокопродуктах: Патент на корисну модель 115758 Україна, МПК (2017.01) GO 1 N 33\04, A23C 7\00 Богатко Н.М. та ін.; заявл. 15.11.2016; опубл.

25.04.2017, Бюл. № 8. Заявник і патентовласник : Богатко Н.М., Букалова Н.В., Приліпко Т.М. U115759

17. Спосіб удосконалення горизонтального методу виявлення коагулазо-позитивних стафілококів у молоці та молокопродуктах: Патент на корисну модель 115760 Україна. МПК (2017.01) GO 1 N 33\04, A23C7\00 Богатко Н.М. та ін.; заявл. 15.11.2016; опубл. 25.04.2017. Бюл. № 8. Заявник і патентовласник : Богатко Н.М., Букалова Н.В., Приліпко Т.М. U115760

REFERENCES:

1. Nadia M. Bogatko, Natalia V. Bukalova. Some indices' determination of raw and pasteurized cow milk by ukrainian manufacturers using unique express methods. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences (JMBFS)* August – September 2019, vol. 9, no. 1.

2. Lyasota V.P., Bakhur T.I., Utechenko M.V. Effect of a complex prebiotic preparation on the preservation, growth intensity and microflora in rabbits' intestine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. (10) 6, 6–11.

3. Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv ta kormiv dlia tvaryn. Horyzontalniy metod vyiavlennia ta pidrakhuvannia *Listeria monocytogenes*. Chastyna 1. Metod vyiavlennia (ISO 11290-1:1996, ITD): DSTU ISO 11290-1:2003. *Derzhspozhyvstandart Ukrainy*, 2005. 18 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

4. Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horyzontalniy metod vyiavlennia *Salmonella*: DSTU EN 12824:2004. *Derzhspozhyvstandart Ukrainy*, 2005. 20 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

5. Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horyzontalniy metod pidrakhuvannia koagulazopozytyvnykh stafilokokiv. Chastyna 1. Metod z vykorystovuvanniam aharovoho seredovyscha Beard-Parkera (ISO 6888-1:1999, ITD): DSTU ISO 6888-1:2003. *Derzhspozhyvstandart Ukrainy*. 2005. 10 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

6. Prylipko T.M. (2012) Pokaznyky bezpeky tvarynnytskoi produktsii. *Prodovolcha industriia APK*. no 2. S.33–35.

7. Prylipko T.M. (2015) Osoblyvosti vidboru prob dlia mikrobiolohichnoho analizu produktsii tvarynnytsva. *Zootekhnichna nauka: istoriia, problemy, perspektyvy*: Mat. III Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Podilskyi DATU, 21–22 travnia. Kamianets-Podilskyi. S. 29–31.

8. Prylipko T.M. (2013) Kontrol pokaznykiv yakosti yohurtiv riznykh molokopererobnykh pidpriemstv. *Prodovolcha industriia*. no 5. S. 14–15.

9. Prylipko T.M. (2014) Mikrobiolohichni protsesy u molotsi za riznykh temperatur zberihannia. *Silskohospodarski nauky*: Zb. nauk. prats Podilskoho derzhavnogo aharno-tekhnichnoho universytetu. Kamianets-Podilskyi. Vol. 22. S. 98–101.

10. Bukalova N.V. (2013) Pidvyshchennia yakosti moloka ta produktyvnosti laktuiuchykh koriv na osnovi etolohichnykh pryntsypiv. *Tvarynnytsvo Ukrainy*. no 4. S. 15–18.

11. Bukalova N.V. (2009) Otsinka pokaznykiv bezpeky ta yakosti pytnoho koroviachoho moloka vitchyznianych vyrobnykiv. *Biolohichni i tekhnolohichni aspekty vyrobnytsva ta pererobky produktsii tvarynnytsva v konteksti yevrointehratsii*: mat. mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviachenoi 90-richchiu Podilskoho derzhavnogo aharno-tekhnichnoho universytetu (21–23 travnia 2009 r.). Kamianets-Podilskyi: P DATU. S. 24–26.

12. Moloko koroviache – syrovyna. Tekhnichni umovy: *DSTU 3662:2015*. [Chynnyi vid 08.10.2017 r.]. Minekonomrozvytku Ukrainy, 2017. 12 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

13. Moloko ta molochni produkty. Metody mikrobiolohichnoho kontroliuvannia: *DSTU 7357:2013*. Minekonomrozvytku Ukrainy, 2014. 35 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

14. Tetiana Prylipko, Lesia Prylipko Task and priorities of public policy of Ukraine in industries of safety of foodstuffs and international normatively-legal bases of safety of food products. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects»* (Latvijas Republika, Rīga, 01–02 September 2016). 2016. S. 85–87.

15. Sposib udoskonalennia horyzontalnoho metodu vyivlennia Liateria monocytogenes u molotsi ta moloproduktakh: Patent na korysnu model 115758 Ukraina. MPK (2017.01) GO 1 N 33\04, A 23S7\00 Bohatko N.M. ta in. ; zaiavl. 15.11.2016 ; opubl. 25.04.2017. Biul. no 8. Zaiavnyk i patentovlasnyk : Bohatko N.M., Bukalova N.V., Prylipko T.M. U115758

16. Sposib udoskonalennia horyzontalnoho metodu vyivlennia Salmonella u molotsi ta moloproduktakh: Patent na korysnu model 115758 Ukraina, MPK (2017.01) GO 1 N 33\04 , A23S 7\00 Bohatko N.M. ta in. ; zaiavl. 15.11.2016 ; opubl. 25.04.2017, Biul. no 8. Zaiavnyk i patentovlasnyk : Bohatko N.M., Bukalova N.V., Prylipko T.M. U115759

17. Sposib udoskonalennia horyzontalnoho metodu vyivlennia koahulazopozytyvnykh stafilokokiv u molotsi ta moloproduktakh: Patent na korysnu model 115760 Ukraina. MPK (2017.01) GO 1 N 33\04 , A23S 7\00 Bohatko N.M. ta in. ; zaiavl. 15.11.2016 ; opubl. 25.04.2017. Biul. no 8. Zaiavnyk i patentovlasnyk : Bohatko N.M., Bukalova N.V., Prylipko T.M. U115760