

## Розділ 7

# ВЕТЕРИНАРНА ГІГІЄНА, САНІТАРІЯ, БЕЗПЕЧНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

УДК 637.12.05

### НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА-СИРОВИНИ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА

Кондрасій Л.А., аспірант,

Якубчак О.М., д. вет. н., професор, Осипова Т.Ю., к. пед. н., доцент, l.kondrasiy@nubip.edu.ua  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**Анотація.** Встановлено та обґрунтовано характер впливу на якісні показники молока-сировини умов дотримання вимог гігієни виробництва молока на фермі. Стабільність та належна якість молока-сировини впродовж дослідного року була притаманна лише фермам з дотриманням гігієнічних вимог. Встановлено значиму, порівняно з іншими показниками якості, мінливість показників КМАФАнМ та кількості соматичних клітин.

**Ключові слова:** молоко-сировина, гігієна отримання молока, показники якості молока, КМАФАнМ, кількість соматичних клітин.

**Актуальність проблеми.** Висновки, які нині роблять експерти ринку молока України, вказують на тенденцію закриття неефективних ферм з виробництва молока. Такі внутрішньодержавні зміни викликані, головним чином, зовнішніми факторами, зокрема, надзвичайно низькими світовими цінами на молокопродукти та закриття для українських постачальників доступу на ринок Росії. Отримувати прибуток і розвиватися можуть лише ферми, що мають сучасну систему організації всіх виробничих процесів, які забезпечують надій понад 7–8 тис. л. молока на корову. Але кількість не є запорукою якості. Молочна продукція може бути конкурентоспроможною поза межами СНГ лише за відповідності міжнародним стандартам молока-сировини, з якої вона виготовляється. Саме в цьому напрямку виробництво молока в Україні та його переробка тривалий час не зазнавала змін. Підтвердження цьому – дозвіл чинним національним стандартом закупівлю молока за ґатунками, що затверджені майже два десятиліття тому [1, 2]. Якщо дана ситуація тривалий час влаштовувала як окремих виробників, так і переробників, то нині вона сприяє відсталості і колапсу державної контролюючої системи. Проте в Україні набувають розвитку молочні комплекси (переважно із зарубіжним фінансуванням) з сучасними системами контролю гігієни виробництва, а окремі з них обладнані роботами [3, 4, 5, 6]. Згідно Регламентів ЄС отримане молоко від зазначених ферм може гарантувати очікувану безпечність та якість молочних продуктів. Крім того, молоко з цих ферм має постійний хімічний склад та належний рівень мікробного обсіменіння. [7, 8].

Відомо, що не тільки показники безпечності, але й якості молока в повній мірі залежать від здоров'я корів, зокрема молочної залози. Із патологій вимені, що виявляються найчастіше або масово на фермах є запальні процеси. Показник, затверджений національним стандартом України, що здатний опосередковано виявляти стани вимені є кількість соматичних клітин. Крім того, молоко повинно бути оцінене за загальним бактеріальним обсіменінням (КМАФАнМ), а також вмістом патогенних мікроорганізмів, інгібіторів та антибіотиків, що є показниками безпечності. Перевищення допустимих рівнів останніх унеможливує закупівлю молока. Натомість показник КМАФАнМ використовується національним стандартом аналогічно показнику кількості соматичних клітин для розмежування молока за ґатунками, а, отже, буде розглядатися в даній статті як показник якості.

**Завдання дослідження** – порівняння показників якості молока-сировини із ферм, що запроваджують належні системи контролю гігієни виробництва молока та ферм, які працюють за традиційною практикою.

**Матеріали і методи дослідження.** Для дослідження були використані показники якості молока з ферм Київської, Черкаської, Полтавської, Чернігівської та Вінницької областей України. Всього опрацьовані дані якості молока з 17 ферм. Проводили оцінку наступних показників якості молока-сировини: густина (кг/м<sup>3</sup>), рН, кислотність (°Т), ступінь чистоти за еталоном (група), температура (°С), масова частка сухих речовин (%), кількість мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) (згідно ДСТУ 3662-97 – загальне бактеріальне обсіменіння, тис. КУО /см<sup>3</sup>), кількість соматичних клітин (тис/см<sup>3</sup>), масова частка жиру (%), масова частка білка (%). Збір даних проводили в період з січня по грудень 2015 р.

**Результати дослідження.** Першочергово проведено розподіл ферм відповідно стану виконання гігієнічних вимог. До групи з належним виконанням гігієнічних вимог увійшли ферми, на яких запроваджені спеціальні системи контролю гігієнічних вимог виробництва молока, а саме наявність доїльних залів та/або контроль виконання належного очищення молокопроводів та догляду за вим'ям, та/або введено систему винагороди операторів машинного доїння за належні показники якості молока-сировини тощо. Вказані умови отримання молока були запроваджені в 7 із досліджуваних ферм. Ферми, що працюють за традиційною практикою, увійшли до групи, де виявлені невідповідності щодо належного виконання гігієнічних вимог отримання молока, тобто доїльні зали були відсутні, доїння проводиться безпосередньо в стійлах та/або не введено систему винагороди операторів машинного доїння, та/або специфічної системи контролю очищення молокопроводів та догляду за вим'ям на фермі не передбачено тощо. Традиційну практику господарювання виявили в 10 із 17 досліджуваних ферм. Раціони годівлі на всіх досліджуваних фермах були збалансовані. Різниця раціонів полягала у використанні комбікормів та мінеральних добавок різних за складом.

Статистична обробка даних проводилась в використанні статистичних функцій табличного процесора MS Excel стандартного пакету MS Office. Були визначені основні статистичні характеристики кількості соматичних клітин та КМАФАнМ молока-сировини у розрізі виконання гігієнічних вимог на фермах за різні періоди. Виконані статистичні обрахунки відображено у табл. 1 і 2.

Таблиця 1

**Зміни показника кількості соматичних клітин молока-сировини досліджуваних ферм в період 01.01–31.12.2015 р. (тис./см<sup>3</sup>)**

Розподіл ферм за групами		Стат. показники	Середньорічне значення по групі	Середньо річне значення по групі		Середньо місячне значення по групі	
				MAX	MIN	MAX	MIN
I група	Ферми з належним дотриманням гігієнічних вимог	$\bar{x}$	<b>313,0</b>	<b>372,0</b>	<b>189,2</b>	<b>411,3</b>	<b>170,5</b>
		sd	66,5	19,8	15,6	13,4	9,5
		$\sigma$	49,2	11,2	8,9	13,1	9,3
II група	Ферми, у яких виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог	$\bar{x}$	<b>525,5</b>	<b>554,0</b>	<b>483,1</b>	<b>600,0</b>	<b>374,5</b>
		sd	25,0	35,4	53,1	15,0	14,6
		$\sigma$	15,5	20,0	30,1	14,7	14,3

P≤0,05

Дані, наведені в табл. 1 свідчать про значне перевищення кількості соматичних клітин на фермах II групи. Зокрема середньорічне максимальне (MAX) та мінімальне (MIN) значення соматичних клітин у молоці з ферм, у яких виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог перевищували аналогічні показники ферм з належним дотриманням гігієнічних вимог на 45% та 155% (майже в 3 рази), відповідно. Також необхідно зазначити значне перевищення середньорічного MAX значення над MIN в межах досліджуваних груп ферм. У I групі встановлено перевищення на 97 %, а у II – на 15 %. Значний відсоток перевищення досліджуваного показника у I групі пов'язаний з наявністю ферм, що впровадили вакцинопрофілактику маститу, а, відтак, мали низький рівень кількості соматичних клітин. Якщо вилучити MIN значення вказаних ферм з групи, то відсоткова тенденція суттєво змінюється: перевищення MAX над MIN середньорічним значенням

показника кількості соматичних клітин у межах I групи сягне 11 % (з 97%); перевищення середньорічного MIN значення ферми II групи над I знизиться до 46 % (з 155%). За таких умов розбіжності даних в межах сформованих для дослідження груп перебуватимуть майже на одному рівні. Більш детально можна оцінити зміну показника кількості соматичних клітин, оцінивши дані максимального та мінімального значення за місяць дослідного року. Отримані результати засвідчили перевищення середньомісячного MAX та MIN значення показника кількості соматичних клітин молока, отриманого на фермах II групи, над I групою, на 46% та 120 % ( майже в 2 рази), відповідно.

Таблиця 2

**Зміни показника КМАФАнМ молока-сировини досліджуваних ферм в період 01.01–31.12.2015 р. (тис. КУО/см<sup>3</sup>)**

Розподіл ферм за групами		Стат. показник	Середньорічне значення по групі	середньорічне значення по групі		середньомісячне значення по групі	
				MAX	MIN	MAX	MIN
I група	Ферми з належним дотриманням гігієнічних вимог		<b>85,1</b>	<b>90,9</b>	<b>75,7</b>	<b>99,3</b>	<b>58,5</b>
		sd	5,8	4,0	8,1	4,0	2,5
			4,3	2,2	4,6	3,9	2,4
II група	Ферми, у яких виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог		<b>364,3</b>	<b>450,3</b>	<b>257,8</b>	<b>498,5</b>	<b>197,5</b>
		sd	58,5	46,2	40,6	18,9	19,5
			36,3	26,1	23,0	18,6	19,1

P≤0,05

Згідно з даними табл. 2 розбіжність середньорічного значення показника КМАФАнМ молока-сировини характеризується перевищенням на фермах, у яких виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог над фермами, де належно дотримані гігієнічні вимоги. Середньорічне максимальне (MAX) та мінімальне (MIN) значення показника КМАФАнМ молока-сировини з ферм II групи перевищувало значення I групи на 395 % (у 5 разів) та 241% (у 3,4 рази), відповідно. Перевищення середньорічного значення MAX над MIN в межах I та II групи склало 20 та 75%, відповідно. Якщо подібно до аналізу табл. 1 вилучити дані ферм, що впровадили вакцинопрофілактику маститу, отримаємо наступні зміни: переважання MAX над MIN значенням середньорічного показника КМАФАнМ в межах I групи знизиться до 13 % (з 20%); перевищення MIN значення ферми II групи над I групою знизиться лише до 219 % (з 241%). Проаналізувавши показник КМАФАнМ молока-сировини за даними максимального та мінімального значення за місяць дослідного року, можна зробити наступний висновок: КМАФАнМ молока, отриманого на фермах другої групи суттєво перевищували дані, отримані в умовах ферм першої групи, майже у 5 та 3 рази, відповідно.

Не слід залишити поза увагою значне перевищення максимального над мінімальним значенням середньорічного показника КМАФАнМ в межах II групи, а саме 75%. Також потребують пояснення дані стандартного відхилення та межі довірчого інтервалу всіх виконаних статистичних обрахунків. Як відомо, стандартне відхилення вказує на розподіл значень відносно середнього. Чим ближче значення стандартного відхилення до нуля, тим середнє значення надійніше. Дані довірчого інтервалу також перебувають в залежності від варіабельності досліджуваних значень вибірки. З огляду на зазначене, частота та межі коливань значень обрахунків показника кількості соматичних клітин та КМАФАнМ молока-сировини є досить високі, а, отже, довіра до середнього значення низька. Відомо, що кількість соматичних клітин і КМАФАнМ у молоці залежать від здоров'я чи фізіологічного стану корів та дотримання гігієнічних вимог на фермі. Відтак отримані статистичні дані в повній мірі відображають наслідки та взаємозалежність процесів, що формують досліджувані показники. Тобто, високі дані стандартного відхилення та довірчого інтервалу у II групі за обома описаними показниками вказує на значні коливання, а, отже, непередбачуваність якісних показників молока цих ферм. З огляду на отримані результати, ферми, у яких виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог, потребують уваги контролюючих органів до виробленого ними молока-сировини, особливо за санітарно-гігієнічним показником, що підтверджує значне перевищення середньорічного MAX над MIN значенням показника КМАФАнМ (75 %).

## Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

З метою об'єктивності у проведенні досліджень та коректності описаних вище висновків нами було проведено порівняння статистичних відхилень щодо всіх якісних показників, нормованих національним стандартом. Хоча значення стандартного відхилення – найкращий індикатор мінливості значень вибірки, але виражається в тих одиницях, що й досліджуваний показник. Тому ми порівняли мінливість дев'яти показників якості молока-сировини досліджуваних ферм впродовж року за коефіцієнтом варіації, що дало змогу представити дані у відсотках. Обрахунок коефіцієнта варіації визначає рівень розсіювання значень відносно їх середнього значення. Результати у розрізі ферм досліджуваних груп оформлено у табл. 3 та 4.

Таблиця 3

**Коефіцієнти варіації показників якості молока-сировини з ферм з належним дотриманням гігієнічних вимог, %**

Показники	Ферма							$\bar{x}$
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	
Густина, кг/м <sup>3</sup>	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02
pH	1,1	0,9	0,6	0,9	0,7	0,8	1,5	0,9
Кислотність, °Т	1,3	1,0	0,4	0,6	0,9	1,5	1,3	1,0
Температура, °С	5,5	2,3	5,0	5,0	2,8	4,6	5,0	4,3
Масова частка сухих речовин, %	1,8	1,0	1,0	1,5	1,0	1,9	1,7	1,4
КМАФАнМ, тис. КУО/см <sup>3</sup>	2,7	3,6	9,8	6,3	4,4	10,7	11,6	7,0
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	7,0	9,1	10,9	7,8	5,3	8,3	7,1	7,9
Масова частка жиру, %	3,7	2,4	2,0	1,8	1,7	7,3	5,0	3,4
Масова частка білка, %	3,7	1,5	2,5	3,9	2,4	2,5	3,5	2,8

Дані, наведені в табл. 3 свідчать про те, що порівняно із показниками кількості соматичних клітин та КМАФАнМ, інші показники якості молока-сировини мають суттєво нижчі відсоткові рівні мінливості. Крім того, їх варіація в межах групи несуттєва. Отже, більш детальне вивчення їх мінливості впродовж року не пріоритетне. Необхідно зазначити, що середнє значення коефіцієнта варіації показника КМАФАнМ щодо описуваної групи ферм не коректно відображає мінливість значень (у групі чотири – №№1, 2, 6, 7 – із 7 ферм мали значення, що різняться від середнього значення близько 4%). Це певною мірою є свідченням низької якості сформованої групи ферм для досліджу. Проте взявши до уваги коректні середні значення варіації інших досліджуваних показників та причини залежності показника КМАФАнМ від здоров'я корів і виконуваних на фермі гігієнічних вимог отримання молока, сформовану групу вважаємо однорідною.

Таблиця 4

**Коефіцієнти варіації показників якості молока-сировини з ферм, у яких виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог, %**

Показники	Ферма										$\bar{x}$
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	
Густина, кг/м <sup>3</sup>	0,01	0,02	0,00	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,03	0,02	0,02
pH	0,9	0,6	1,1	0,9	1,4	1,2	0,6	1,3	1,1	1,1	1,0
Кислотність, °Т	4,0	1,8	2,0	2,1	2,4	1,6	2,6	2,5	2,2	1,3	2,3
Температура, °С	4,3	6,1	3,1	3,9	6,2	3,5	2,2	3,5	5,1	3,3	4,1
Масова частка сухих речовин, %	1,4	1,3	1,5	1,3	1,7	1,4	0,7	1,3	1,1	1,9	1,4
КМАФАнМ, тис. КУО/см <sup>3</sup>	14,2	10,3	16,2	15,1	14,9	16,0	18,2	16,6	15,7	14,4	15,2

Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	4,7	11,0	14,8	15,0	13,5	10,5	14,2	4,9	5,0	6,4	10,0
Масова частка жиру, %	4,4	3,7	2,6	2,7	4,0	4,6	4,1	2,6	3,2	3,7	3,6
Масова частка білка, %	2,7	3,1	3,8	3,7	5,0	3,6	3,3	2,8	3,0	3,6	3,5

Дані, отримані щодо показників якості молока з ферм, де виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог (II група) відтворили схожу до молока із ферм I групи тенденцію мінливості значень (табл. 4). Проте середні значення коефіцієнтів варіації всіх показників другої групи мали вищий рівень мінливості, порівняно з першою. Зокрема середні значення коефіцієнта варіації показника КМАФАНМ та кількості соматичних клітин II групи ферм перевищували аналогічні I групи на 8 % (більше ніж наполовину) та 2 %, відповідно. Це, певною мірою, підтверджує отримані вище висновки щодо неможливості виробництва молока сталого якісного складу фермами II групи. Хоча доречно зазначити, що середні значення мінливості показника КМАФАНМ II групи ферм коректніше, порівняно з I групою (лише ферми №2 та №7 із 10 відрізнялися від середнього на 5%). Отже, отримані результати підтверджують правдивість попередніх обрахунків, а також вказують на доцільність встановлення залежності змін показників кількості соматичних клітин та КМАФАНМ від факторів дотримання належних вимог гігієни на фермах.

#### Висновки

1. Показники якості молока-сировини з ферм із належним дотриманням гігієнічних вимог виробництва молока, порівняно з фермами, де виявлені невідповідності виконання окремих гігієнічних вимог, мали значно нижчі коефіцієнти варіації окремих показників якості впродовж досліджуваного періоду. Крім того, нижчими були середньорічні та середньомісячні максимальні та мінімальні значення показників КМАФАНМ та кількості соматичних клітин. Це вказує на вплив гігієнічних вимог виробництва молока на рівень якості молока-сировини та її стабільність.

2. Встановлено значиму, порівняно з іншими показниками якості, мінливість показників КМАФАНМ та кількості соматичних клітин впродовж досліджуваного року, в обох дослідних групах ферм, що вказує на важливість визначення вказаних показників для оцінки виконання належних гігієнічних вимог отримання молока-сировини.

#### Література

1. Ярмач А. «Зайве» молоко і знак якості//Молоко і ферма. – №1 (32).- 2016 - с. 8–11.
2. ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» із зміною №1 (ІПС №5–2007) Київ, Держспоживстандарт України.
3. Антонова А. Точне тваринництво на українських молочних фермах// Молоко і ферма. – №1 (20).- 2014 - с. 51–53
4. Якісне молоко з сучасними технологіями//Молоко і ферма. – №1 (20).- 2014 - с.15
5. Молочні ферми Хмельницької області не стоять на місці// Молоко і ферма. – №1 (20).- 2014 - с.15
6. Сергієнко Д. Невеличкі, але добре керовані господарства не тільки мають право на життя, а й займатимуть гідну нішу у валовому виробництві молока// Молоко і ферма –№5 (24).- 2014 - с. 52–59
7. Регламент (ЕС) № 853/2004 Європейського Парламенту та Ради від 29 квітня 2004 року, що встановлює особливі гігієнічні правила для харчових продуктів тваринного походження
8. FAO animal production and health (published by food and agriculture organization of the united nations and international dairy federation)// Guide to good dairy farming practice Guidelines Rome, 2011 - №8. <http://www.fao.org/docrep/014/ba0027e/ba0027e00.pdf>
9. Кобзарь А.И. Прикладная и математическая статистика. Для инженеров и научных работников. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 816 с.

#### НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОДУКЦИИ

Кондрасий Л.А., аспирант,

Якубчак О.М., д. вет. н., профессор, Осипова Т.Ю., к.пед., доцент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Аннотация. Установлено и обосновано характер влияния на качественные показатели молока-сырья соблюдения требований гигиены производства молока на ферме. Стабильность и надлежащее качество молока-сырья в течение исследуемого года была присуща только фермам с

надлежащим выполнением гигиенических требований. Установлено значимую, по сравнению с другими показателями качества, изменчивость показателей КМАФАнМ и количества соматических клеток.

Ключевые слова: молоко-сырье, гигиена получения молока, показатели качества молока, КМАФАнМ, количество соматических клеток.

**PRACTICAL SUBSTANTIATION OF QUALITY PARAMETERS OF RAW MILK BY VARIOUS DAIRY FARMING PRACTICES**

Kondrasiy L., Yakubchak O., Osipova T.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Summary. In Ukraine take place a tendency to close inefficient farms of producing milk. The reason for this is closing food contract application between Russia and Ukraine. The dairy products can be competitive outside the CIS, if the raw milk (from which it is made) of Ukrainian farms accord with international quality requirements (international standards). According to EU Regulations safety and quality raw milk can be received from farms using good dairy farming practices and good milking hygiene practices. The result of using good dairy farming practices is safety and quality dairy products. There are many different dairy farming practices in Ukraine. The aim of the study was to determine the changes of quality parameters of raw milk under good (where using good milking hygiene practices) and traditional (where were found some mistakes in milking hygiene practices) dairy farming practices using in Ukraine. The quality parameters of raw milk were collected from farms located in Kiev, Cherkassy, Poltava, Chernihiv and Vinnitsa regions of Ukraine. Totally –17 farms in both groups.

Research period – one year (2015/12–01). Studied the following parameters of quality raw milk: density (kg/m<sup>3</sup>), pH, acidity (°T), the purity by standard (group), temperature (° C), the dry matter (%), the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (according to Ukraine standard 3662-97 – the total bacterial contamination, CFU×100<sup>u</sup> /mL), the somatic cells count (1000 /mL) fat content (%) protein (%). Found that parameters of quality raw milk from farms with good milking hygiene practices compared with farms where were found some mistakes in milking hygiene practices had significantly lower relative standard deviation during the research period. Also were below average values of year and maximum and minimum average values of month of total bacterial contamination and somatic cells count of raw milk from farms where using good milking hygiene practices. This results demonstrated the impact of milking hygiene practices to its stability during the year. Established significant volatility total bacterial contamination and somatic cells count compared to other quality parameters of raw milk in farms of both groups. This results demonstrated the importance of determining these indicators in evaluating the implementation of appropriate hygiene requirements to obtain raw milk.

Key words: raw milk, dairy farming practices, total bacteria count, somatic cells count.

УДК 637.075:579.22

**РОЗРОБКА ОЛІГОНУКЛЕОТИДНИХ ПРАЙМЕРІВ, СПЕЦИФІЧНИХ ДО ГЕНІВ ШИГАТОКСИНУ *STX 1*, *STX 2* ТА ІНТИМІНУ *EAE* ШИГАТОКСИНПРОДУКУЮЧИХ *E. COLI***

**Бергілевич О.М., д.вет. н., професор** [o.bergylevyich@med.sumdu.edu.ua](mailto:o.bergylevyich@med.sumdu.edu.ua)

**Касянчук В.В., д.вет. н., професор** [v.kasyanchuk@med.sumdu.edu.ua](mailto:v.kasyanchuk@med.sumdu.edu.ua)

*Сумський державний університет, м. Суми*

**Дерябін О. М., завідувач відділу молекулярної біології і імунохімії** [don.lmb@gmail.com](mailto:don.lmb@gmail.com)

*Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів, м. Київ*

**Єфімова О.М., к.вет.н., начальник відділу**

*Департамент ветеринарної медицини Держветфітослужби України, м. Київ,*

**Кустуров В.Б., здобувач**

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

**Анотація.** В роботі представлено результати лабораторних досліджень щодо розробки олігонуклеотидних праймерів, специфічних до генів токсину *stx1*, *stx2* та інтиміну (*eae*) що є маркерами патогенності шигатоксинпродукуючих *E.coli* (STEC). Зроблено аналіз даних літератури,