

ВЕТЕРИНАРНА ГІГІЄНА, САНІТАРІЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА

УДК 637.5:636.92:614.31

Актуальні проблеми якості й безпечності молока і молочних продуктів

Котелевич В.А. , Гуральська С.В. , Гончаренко В.В. 

Поліський національний університет



Кореспондентний автор Котелевич В.А. E-mail: valya.kotelevich@ukr.net



Котелевич В.А., Гуральська С.В., Гончаренко В.В. Актуальні проблеми якості й безпечності молока і молочних продуктів. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023. № 1. С. 24–39.

Kotelevich V., Gural'ska S., Honcharenko V. Actual problems of the quality and safety of milk and dairy products. *Nauk. visn. vet. med.*, 2023. № 1. PP. 24–39.

Рукопис отримано: 12.03.2023 р.

Прийнято: 27.03.2023 р.

Затверджено до друку: 25.05.2023 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2023-180-1-24-39

Молоко і молочні продукти мають високу поживну і біологічну цінність, що обумовлює великий попит на них. Значне занепокоєння викликає якість і безпечність молока-сировини та молочних продуктів під час їх виробництва за потенційних ризиків. Молоко є сприятливим середовищем для розмноження низки мікроорганізмів, зокрема небезпечних: *Salmonella*, *Escherichia coli* O157^{H7}, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Micobacterium bovis*, *Brucella abortus* і *Brucella melitensis* *Yersinia enterocolitica*.

На сьогодні в Україні найбільшою проблемою молочних підприємств, переоснащених новітнім обладнанням, технологічними лініями та сучасними системами контролю якості, залишається безпека та якість сирого молока. Актуальною проблемою є якість і безпечність молока від корів, яких утримують в підсобних господарствах населення. За результатами бактеріологічних досліджень, в молоці сирому і молочних продуктах (сир кисломолочний, сметана) з підсобних господарств населення, які реалізують на продовольчих ринках, виявлено *St. aureus var. bovis* і *St. aureus var. hominis*. Низький рівень санітарної культури спричиняє підвищений показник МАФАНМ та психрофільної мікрофлори в молоці-сировині. Для підвищення конкурентоспроможності додатково необхідно ввести свій регламент на вміст психрофільної мікрофлори. Значною проблемою щодо зниження продуктивності та якості і безпечності молока є мастит. Критерієм визначення якості і безпечності молока-сировини і стану здоров'я молочної залози тварин є соматичні клітини.

У гонитві за прибутком для збільшення реалізації своїх товарів і зменшення їх собівартості багато українських підприємств, що виготовляють вершкове масло, вдаються до фальсифікації його маргарином, до складу якого входить 80 % рослинної олії, емульгатори, ароматизатори, вітаміни та консерванти. Крім значної кількості біологічних забруднювачів, небезпеку становлять хімічні, фізичні і неадекватні (сторонні тіла, алергени, мікотоксини, промислові забруднення).

Отже, запобігання впливу небезпечних речовин на здоров'я населення має ґрунтуватися на управлінні якістю і безпечністю молока та молочних продуктів впродовж всього харчового ланцюга від ферми – до столу.

Ключові слова: молоко-сировина, молочні продукти, фальсифікація, показники якості і безпечності, біологічні, фізичні і хімічні ризики.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Продовольча безпека – базовий критерій ефективності державної стратегії якісного продовольчого забезпечення. Впровадження систем управління безпекою харчових продуктів внаслідок динамічного зростання різновидів біологічних загроз спонукає провідні країни світу до гармонізації їх законодавства. Політика щодо забезпечення біологічної, хімічної, фізичної безпеки є важливою складовою політики ЄС в галузі екології, охорони здоров'я та захисту прав споживачів. Якість і безпечність харчових продуктів входять до групи головних чинників національної продовольчої безпеки в Україні [12, 19–24].

Молоко та молочні продукти мають важливе значення у щоденному раціоні населення. Завдяки високій поживній і біологічній цінності молока як для немовлят, так і для дорослих, попит на нього є світовим, що обумовило збільшення виробництва та споживання за останні 30 років. Однак, значне занепокоєння викликає якість і безпечність молока-сировини та молочних продуктів впродовж виробництва від ферми до столу за потенційних ризиків (біологічних, фізичних або хімічних). За допомогою онлайн-ресурсів Системи швидкого сповіщення ЄС про харчові продукти і корми RASFF і HorizonScan за період 2015–2019 рр. встановлено, що найчастіше виявляли небезпечність сиру за наявністю патогенних мікроорганізмів та шахрайство (підробка документів). Окрім значної кількості виявлених біологічних забруднювачів, також були виявлені хімічні, фізичні і неадекватні (сторонні тіла, алергени, мікотоксини, промислові забруднення). Це потребує посилення моніторингових досліджень науковців та контролю фахівцями державної служби з питань якості і безпечності харчових продуктів [42, 64, 72].

Молоко є сприятливим середовищем для розмноження низки мікроорганізмів, зокрема небезпечних: *Salmonella*, *Escherichia coli* O157^{H7}, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Micobacterium bovis*, *Brucella abortus* і *Brucella melitensis*, *Yersinia enterocolitica* (FAO, 2019a). Це може становити ризик за виготовлення молочних виробів у разі порушення відповідного режиму обробки, зберігання та потребує постійного контролю референс-лабораторіями ЄС [60].

Окрім випадкового зараження молока, інколи трапляється фальсифікація як шахрайство, наслідки якої можуть бути досить небезпечними. Зокрема, у інциденті з меламінном, який застосовували у дитячій молочній

суміші в Китаї для збільшення кількості білка в молоці, розбавленому водою, наслідки були фатальними (смертність немовлят) у 47 країнах [64].

На сьогодні проведено значну кількість досліджень щодо виявлення потенційних небезпек в ланцюжку виготовлення молочної продукції. Деякі з цих небезпек включають токсини (грибні та рослинні), пестициди, важкі метали, радіонукліди, ветеринарні препарати та органічні забруднювачі, що потрапляють у молоко [6, 7, 12, 16, 25]. Залежно від рівня забруднення, ці сполуки можуть бути шкідливими для людей, призвести до псування продукту та економічного збитку для молочної промисловості. За виходу продукції вітчизняного виробництва на європейські ринки, перед українськими виробниками молочної продукції постало завдання збільшити обсяги виробництва і забезпечити безпечність, якість та конкурентоспроможність. Низка українських підприємств, що виготовляють вершкове масло, вдаються до фальсифікації його маргарином, до складу якого входить 80 % рослинної олії, емульгатори, ароматизатори, вітаміни та консерванти [26, 31, 47, 55].

Враховуючи актуальність цієї проблеми, **метою досліджень** було провести аналіз публікацій і висвітлити актуальні проблеми якості і безпечності молока та молочних продуктів в контексті забезпечення продовольчої безпеки в Україні.

Матеріал і методи дослідження. Використано наукові публікації вітчизняних і закордонних учених та результати власних досліджень з цієї проблеми.

Результати дослідження та їх обговорення. Молоко містить усі потрібні організми, який розвивається, поживні речовини в дрібнодисперсному стані, завдяки чому вони легко перетравлюються і засвоюються на 95–98 %. Для більшості населення України молоко і молочні продукти залишаються невід'ємною частиною здорового харчування. Крім харчової цінності, вони мають дієтичне та певне лікувальне значення, тому незамінні в харчуванні дітей, людей хворих і похилого віку [1, 2, 13, 52, 66].

Незважаючи на значну користь цих продуктів, вони є сприятливим поживним середовищем для мікроорганізмів. Саме тому молоко і молочні продукти ВООЗ віднесено до першої категорії ризиків, які можуть за певних порушень спричинити харчові отруєння мікробної етіології, а процес їх виробництва потребує на всьому ланцюжку від ферми до столу постійного контролю.

Аналіз літературних джерел показав, що *Salmonella* виявлена в сирі, сухому молоці, дитячій суміші, молоці, вершках та інших молочних продуктах. Автор зазначає, що за межами ЄС якість молока може не контролюватися настільки суворо, а отже споживачі піддаються ще більшому ризику та шахрайству [64]. Як наголошують учені, безпека та якість сирого молока в Україні залишається найбільшою проблемою молочних підприємств, переоснащених новітнім обладнанням, технологічними лініями та сучасними системами контролю якості [75].

За даними Н. В. Букалової та інших учених, свіжовидоєне молоко від корів на фермі було контаміноване не лише мікрококами, психрофільними бактеріями (*Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Enterobacter*), а також патогенними мікроорганізмами: стафілококами, стрептококами та корінебактеріями, які спричиняють запалення молочної залози у корів та є збудниками харчових отруєнь у людей [4, 5, 58, 70]. Виробництво молока потребує дотримання чинних вимог щодо належної виробничої та гігієнічної практики, які регулюють захист людей від антропозоонозів та здоров'я тварин, а саме: їх годівля, утримання, доїння, умови збирання і зберігання молока, його охолодження і транспортування [18, 32, 36, 37].

За повідомленням Л. М. Могильної, в Україні важливою проблемою є якість і безпечність молочної сировини. Лише в чотирьох регіонах (Черкаська, Харківська, Київська, Чернігівська області) частка молока-сировини сягає більше 66 % екстра гатунку (відповідно 79,1; 77,2; 74,1 та 66,9 %). В Полтавській та Сумській областях цей показник відповідно становить 51,8 та 34,7 % [32].

У недостатньо охолодженому молоці (вище 10 °С) значно збільшується МАФАНМ (загальна кількість мезофільно аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів). Бактерії цієї групи продукують гліколітичні ензими, що спричиняють гідроліз лактози з утворенням молочної кислоти [1]. Бактеріологічні дослідження зразків свіжовидоєного молока від корів, відібраних на потужностях з виробництва молока СТОВ «Бурівське» Городнянського району Чернігівської області встановили, що вони контаміновані не лише мікрококами, психрофільними бактеріями (*Enterobacter*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*), а також патогенними стрептококами, стафілококами і корінебактеріями, які можуть спричинити запалення молочної залози та харчові захворювання у людей. У молоці від хворих на субклінічний мастит корів МАФАНМ була в межах від

1 до 3 млн КУО/см³, найбільш контаміноване воно було *Staphylococcus aureus*, дещо менше – *Streptococcus agalactiae* і *Escherichia coli* [5].

Публікації науковців засвідчують про те, що в охолодженому молоці переважають психрофільні бактерії, які спричиняють ліполітичну і протеолітичну дію [27, 28, 56, 57, 63]. Встановлено, що у разі домінантної дії психрофільних бактерій, значно обмежується термін зберігання молочної продукції в охолодженому стані, але органолептичні зміни відбуваються лише за умови, коли їх кількість збільшується до певної межі [28, 57, 69]. В молоці незбираному кількість психрофільних мікроорганізмів найменшою є влітку, восени їх кількість поступово зростає, а взимку збільшується в 1,3–3,0 рази [27].

За даними публікацій науковців, психрофільні мікроорганізми можуть продукувати позаклітинні високостабільні ферменти: протеази, ліпази і лецитинази. На відміну від нативних молочних ліпаз, ліпази психрофільних бактерій термостійкі та витримують традиційну і ультрависоку температурну пастеризацію [27, 56, 58]. За температури 72 °С протягом 15 с дії психрофіли гинуть, але виділені ними ферменти не інактивуються, або якщо й відбулася інактивація, то через певний проміжок часу можлива їх реактивація у виготовленому продукті [56, 57]. Зокрема, лецитинази пошкоджують мембрани жирових кульок, що сприяє активній дії ліпаз. Бактеріальні ліпази гідролізують молочний жир (тригліцерол), внаслідок чого збільшується кількість вільних жирних кислот і відбувається прогіркнення (гіркий смак з неприємним мильним запахом) [27]. За дії протеаз психрофільних бактерій відбувається протеоліз казеїну, що спричиняє швидке згортання молока, гіркий смак та зниження його стійкості під час зберігання. Саме тому, у деяких країнах крім контролю на МАФАНМ для підвищення конкурентоспроможності додатково ввели свій регламент на вміст психрофільної мікрофлори [8, 42, 38, 46]. Вміст психрофільних мікроорганізмів у свіжовидоєному молоці до 5x10³ КУО/см³ можна вважати гігієнічним нормативом для охолодження й зберігання молока, а їх кількість у охолодженому молоці перед переробкою до 7,5x10⁴ КУО/см³ вказує, що воно придатне для переробки на всі види молочних продуктів [27].

За численними повідомленнями, безпека і якість молока-сировини та виготовленої молочної продукції залишається важливою невирішеною проблемою сьогодення. Вітчизняні учені, узагальнюючи результати власних досліджень та закордонний досвід, дійшли

висновків: якість молока залежить від санітарно-гігієнічних умов його одержання, зберігання, транспортування і реалізації. Всі можливі небезпечні чинники, які за відсутності належного контролю можуть призвести до захворювань або ушкоджень тварин, мають бути розглянуті за встановлення критичних контрольних точок (ККТ), зокрема: критерії ідентифікації (для небезпечних), критерії допустимого (недопустимого) ризику (для контролю ознак ризику), допустимі межі (для застосування попереджувальних заходів). Виявлення ККТ за виробництва високоякісного молока передбачає усунення (мінімізацію) ризику або можливості його появи і має охоплювати усі технологічні операції, які здійснюються на фермах або молочних комплексах [36, 37, 54].

Результати досліджень учених показали, що шкіра вим'я корів забруднена патогенними стафілококами в межах 69–86 %, агалактійними стрептококами – 8–22 % та різними асоціаціями мікроорганізмів – 6–9 %. Автори зазначають, що у виробничих умовах, навіть за ретельного очищення і дезінфекції та промивання молочного обладнання (гуми, доїльних стаканів), неможливо повністю позбутися мікробного забруднення [43].

За даними А. М. Соломон, М. М. Бондар, основною сировиною молокопереробних підприємств Вінниччини (близько 64 %) є молоко з селянських господарств. Лише 21 % становить частка молока високої якості, що свідчить про необхідність комплексних заходів у вирішенні цієї проблеми. Автори зазначають, що організація закупівлі молока в особистих і фермерських господарствах недосконала: недостатня кількість пунктів приймання молока у селах, відсутність можливості охолодження, необ'єктивна оцінка якості молока, відсутність розподілу на гатунки за ДСТУ 3662:2018, що спричиняє порушення інтересів здавачів і спонукає їх до фальсифікації. У збірному молоці з селянських господарств найбільша частка (67 %) неохолоджена, як наслідок у 41,3 % молока кислотність становила 19 °Т, за вмістом механічних домішок – друга група чистоти і другий гатунок [49].

На агропродовольчих ринках України дедалі більше реалізується сире молоко від корів, яких утримують в підсобних господарствах населення. Встановлено, що бактеріальна забрудненість молока за ручного доїння значно вища (20 % досліджених зразків), ніж за машинного (8,3 % досліджених проб), що свідчить про порушення санітарно-гігієнічних вимог та низький рівень особистої гігієни. Як наслідок – санітарна якість молока не відповідає

дала нормативним вимогам і воно може бути небезпечним для споживача [18].

Дослідження Ю. В. Горюк підтверджують актуальність цієї проблеми. В молоці сирому і молочних продуктах (сир кисломолочний, сметана) з підсобних господарств населення, які реалізують на продовольчих ринках, виявлено *St. aureus var. bovis* і *St. aureus var. hominis*. Із сиру кисломолочного та рук продавців переважно виділяли *St. aureus var. hominis*. Встановлено, що виділений золотистий стафілокок людського біотипу у 1,5–3,0 разів мав вищу антибіотикорезистентність, ніж біотип великої рогатої худоби [16].

Бактеріологічні дослідження молока і молочних продуктів, які реалізують в торгівельній мережі м. Дніпра показали, що з досліджених 79 проб не відповідали нормативним вимогам 64,5 %, зокрема 12,6 % зразків молока, 11,3 % – йогурту, 10,1 % – солодковершкового масла, 8,2 % – кисломолочного сиру, 7,6 % – сметани та 6,3 % – ряжанки. З досліджених 56 зразків кисломолочних продуктів 34 % не відповідали ДСТУ за вмістом молочнокислих бактерій, переважно це були зразки йогурту та сиру кисломолочного. Найбільша кількість контамінованих пліснявими грибами була виявлена у зразках кисломолочного сиру, кефіру та масла. За наявності санітарно-показової мікрофлори не відповідали нормативним вимогам 44,3 % зразків молочних продуктів. Бактерії групи кишкової палички було виявлено серед усіх видів молочної продукції, однак найбільш контамінованими були молоко, кефір та йогурт. У 2 зразках було виявлено *St. aureus*; бактерій роду *Salmonella* та виду *L. monocytogenes* в жодній з досліджених 79 проб семи видів молочної продукції не було виявлено [45].

Істотною проблемою у зниженні продуктивності та якості і безпечності молока є поширення в господарствах України захворювання корів на мастит [15, 44, 68]. Чинниками ризику є зниження резистентності тварин внаслідок порушення параметрів утримання, незадовільного санітарного стану корівників, стійл, боксів, доїльного обладнання, великої щільності поголів'я, порушення термінів формування технологічних груп корів, зокрема групи сухоостою [17, 35]. Як зазначають учені, субклінічна форма маститу є однією із найбільш розповсюджених хвороб, на частку якої, за даними різних авторів, припадає від 20 до 80 % від усіх запальних процесів молочної залози. Крім економічних збитків, загрозу становить забруднення молока патогенними мікроорганізмами, зміна хімічного складу, фізичних та біохімічних властивостей, що позначається на його якості та безпечності [48].

За даними В. В. Паневник, Т. М. Супрович, провідне значення у проникненні мікрофлори в молочну залозу має галактогенний шлях, за якого збудники потрапляють із зовнішнього середовища (забрудненість шкіри вимені) через дійковий канал. Збудниками субклінічної форми маститу були *Staphylococcus aureus* (31,8 %) та *Streptococcus agalactiae* (40,9 %), а за клінічно вираженої форми – *Escherichia coli* (40,9 %) та *Staphylococcus aureus* (41,3 %) [56]. Щоб запобігти інфікуванню корів збудниками маститу (*S. aureus* і *Str. agalactiae*) під час доїння, автори пропонують проводити дезінфекцію гуми доїльних стаканів озоною сумішшю після кожного [73].

Впродовж 2019–2021 рр. частота прояву клінічних форм маститів серед поголів'я великої рогатої худоби на різних стадіях лактації в середньому становила 25 %. З роками спостерігали тенденцію до збільшення кількості корів з клінічними формами маститів. У господарствах Житомирської, Тернопільської та Вінницької областей частота виявлення клінічних форм маститів у лактуючих корів була вищою, ніж в господарствах Полтавської області [33].

Дослідження науковців підтверджують, що у хворих на мастит корів у молоці збільшується КСК (кількість соматичних клітин) та змінюється їх видовий склад, тому важливим критерієм якості та безпечності молока-сировини і стану здоров'я молочної залози тварин є соматичні клітини. За «Правилами ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації» до продажу на ринку допускається лише молоко і молочні продукти за обов'язкової наявності ветеринарної довідки (видається місцевою державною ветеринарною установою один раз на місяць) про ветеринарно-санітарний стан господарства та стан здоров'я тварин, зокрема дослідження на мастит (уміст соматичних клітин). В директивах Європейського харчового законодавства та стандартах Комісії Кодекс Аліментаріус теж визначено, що молоко має бути досліджено на вміст соматичних клітин. Це дослідження молока-сировини є одним з основних для визначення його якості та безпечності [9, 10, 64].

За даними учених, соматичні клітини постійно наявні у молоці, до їх складу належить 75 % лейкоцитів (нейтрофіли, макрофаги, лімфоцити), еритроцитів та 25 % епітеліальних клітин. Їх висока концентрація свідчить про порушення секреції молока та захворювання корів на мастит. Рівень соматичних клітин в якісному коров'ячому молоці має бути у межах 100–150 тис./мл, якщо він переви-

щує 200 тис./мл, це свідчить про 60 % ймовірність запалення в молочній залозі та наявність інфекційних збудників [50].

Учені зазначають, що вміст соматичних клітин в молоці здорових тварин має становити до 100 тис./см³. Визначення кількості соматичних клітин в секреті вим'я корів, хворих на субклінічний мастит може бути одним із інформаційних засобів для виробництва молока та офіційних інспекторів ветеринарної медицини, який дає можливість попередньо встановити причину виникнення цього захворювання та погіршення якості молока і одразу (до отримання результатів бактеріологічних досліджень) застосовувати управлінські заходи щодо корегування цієї проблеми [15].

Індивідуальний аналіз 30 проб сирого молока Н. В. Тишківською встановив, що вміст соматичних клітин у 20 % зразків був вище 1,5 млн/см³, у 33,3 % зразків він становив від 200 до 750 тис./см³. За публікаціями науковців, їх кількість в молоці може становити від 60–80 тис./см³ до 1 млн/см³. У перші дні після отелення, перед запуском і в період охоти кількість соматичних клітин підвищується. Вміст соматичних клітин на рівні 500 тис./см³ і вище свідчить про наявність маститу в клінічній або субклінічній формах [46]. У Голландії більшість фермерів, коли контролюють рівень соматичних клітин у стаді, ставлять такі цільові показники: КСК у збірному молоці ≤ 200 тис./см³.

За повідомленнями учених, якість і безпечність молока-сировини залежать від технології його виробництва. За використання новітньої технології виробництва молока в господарстві ТОВ АФ «Надія» Сумського району загальне бактеріальне обсіменіння і кількість соматичних клітин відповідно були у межах 70,8 КУО тис./см³ та 221,1 тис./см³, що відповідає гатунку екстра, а захворювання на мастит не перевищувало 6,4 %. Крім того, в зимовий період не спостерігалось збільшення захворюваності корів на мастит та органи дихання [8]. Встановлено достовірний генетичний кореляційний зв'язок між показником кількості соматичних клітин та внутрішньоматковою інфекцією (сприятливість до маститів). Зокрема, особливу увагу необхідно приділяти екзону 2 гена BoLA-DRB3, який є досить поліморфним, що дає можливість використовувати його в селекційних програмах для зниження маститу [51].

За результатами досліджень багатьох учених, кількість соматичних клітин (КСК) у молоці корів впливає на якісні показники, гатунок і безпечність. Рівень їх кількості залежить від стану вим'я у тварин. Тому важливо проводи-

ти профілактику його виникнення та вчасну діагностику корів на субклінічний мастит [73]. За повідомленням М. Караванського, В. Рудь, Л. Тарасенко, кількість соматичних клітин у молоці корів, які не інфіковані маститом, зазвичай становить менше 200 тис./см³, однак у багатьох тварин він був менше 100 тис./см³. Учені зазначають, що за нормами Європейських стандартів цей показник не перевищує 250 тис./см³. За вмісту 400 тис./см³ молоко у ЄС не приймають на молокопереробні підприємства [14].

Згідно з ДСТУ 3662:2018 КМАФАНМ має становити: ≤ 100 тис. КУО/см³ (молоко гатунку екстра), ≤ 300 тис./см³ (вищого гатунку), ≤ 500 тис./см³ (першого); кількість соматичних клітин (КСК) відповідно має становити: ≤ 400 тис./см³ (молоко екстра та вищого гатунку) і ≤ 500 тис./см³ (молоко 1 гатунку). Для забезпечення санітарно-гігієнічного контролю за станом здоров'я молочної залози тварин та якості дезінфекції доїльного обладнання у господарствах Випробувальна лабораторія ТОВ «СмартБіоЛаб» пропонує проводити моніторингові дослідження молока за показниками КСК і КМАФАНМ не рідше ніж 2 рази на місяць (відповідно до рекомендації чинного законодавства, Наказ 118 від 12.03.2019 р.).

Актуальною проблемою для забезпечення безпечного споживання молока, що реалізують на агропромислових ринках, є контроль на вміст соматичних клітин, який взагалі не проводять, або проводять за пробою з «Мастопрімом». Ця проба дає можливість виявляти цей показник на рівні до 500 тис./см³ та від 500 до 1000 тис./см³ [14, 15, 58]. О. І. Скляр зазначає, що показник соматичних клітин у сирому незбираному молоці у нашій країні за ДСТУ використовують для визначення гатунку, а на молочних фермах Голландії, США, Канади та інших країн ЄС його застосовують для контролю за маститом, управління якістю і безпечністю молока та умовами його виробництва [44].

Оскільки проблема фальсифікації є важливою, моніторингові дослідження публікації щодо цього питання є актуальними в усуненні цих небезпек. З усіх видів фальсифікації найбільш небезпечним є порушення складу молока і молочних продуктів. Частіше зустрічаються такі способи фальсифікації: використання немолочних видів сировини, часткова або повна заміна жиру молока рослинними жирами, заміна натуральних молочних білків меламіном або соєвим білком; застосування консервантів, підсолонувачів; використання харчових барвників і загусників для створення видимості консистенції у вершках, сметані, згущеному молоці [47, 59, 65, 66].

Найбільш розповсюдженим шахрайством (фальсифікацією) є розбавлення молока водою з метою отримання економічної вигоди [16]. Для запобігання цьому є різні нормативні акти, керівні органи та компанії, які здійснюють власні перевірки, щоб допомогти визначити або передбачити ризики [30, 31, 39, 40, 31, 53]. За результатами аналізу питного молока різних виробників («Віта» та «Яготинське») встановили, що воно відповідало екстра гатунку за КМАФАНМ, кислотністю, кількістю соматичних клітин (КСК) і точкою замерзання. Однак показники густини, жиру і білка в молоці були дещо меншими, що свідчить про фальсифікацію (розбавлення водою). Встановлено також фальсифікацію молока зазначених виробників, що реалізували на агропромисловому ринку, миючими засобами, відповідно 5 % («Віта») і 1 % («Яготинське») [2].

Встановлено, що вершкове масло виготовляють із доброякісних вершків, одержаних з пастеризованого молока, або із вершків, заквашених культурами молочнокислих бактерій. За використання неякісної сировини, порушення технологічного режиму виготовлення, зберігання й реалізації готової продукції можуть виникати вади смаку, запаху, кольору й консистенції вершкового масла. Фальсифікація коров'ячого вершкового масла може здійснюватися введенням домішок, які не передбачені рецептурою, зниженням вмісту жиру, додаванням хімічних барвників та ароматизаторів, зниженням маси компонентів, передбаченої рецептурою [31, 71, 74]. Ученими науково обґрунтовано і доведено експериментально доцільність проведення ретельного контролю щодо безпечності та якості масла солодковершкового різних виробників України за вимогами національних стандартів з обов'язковим визначенням фальсифікації. Авторами встановлено фальсифікацію маргарином та домішками рослинної олії до 1,5 % (ТДВ «Яготинський маслозавод») та від 1,6 до 5,0 % – масло «Ферма Селянське» (ТОВ «Фуддевелопмент») [31]. На проблему фальсифікації масла солодковершкового та інших молочних продуктів вказують також і зарубіжні учені [61, 62, 67, 74].

Проведений науковцями детальний огляд сучасних способів фальсифікації твердих сирів на українському ринку показав, що основними з них є продаж сирів з простроченим терміном зберігання, продаж сирів з дефектами, а також асортиментна, якісна та інформаційна фальсифікація.

Слід зазначити, що до сьогодні у дослідженнях молока і молочних продуктів виявляють заборонений до використання у вете-

ринарії хлорамфенікол та інші антибіотики, афлатоксин, пестициди, важкі метали, промислові забруднення [3, 52, 64]. У більшості випадків наявність антибіотиків у молоці зумовлено застосуванням їх для лікування корів хворих на мастит.

За даними учених, молоко і молочні продукти, вміст токсичних речовин у яких перевищує гранично допустимі рівні, можуть становити небезпеку для здоров'я населення [24, 25, 29].

Значною проблемою сьогодення є накопичення важких металів у молоці, адже воно є найбільш сприятливим до цього. За повідомленнями О.В. Кручиненко, С.М. Михайлютенко, О.В. Клименко встановлено, що у молоці селян Диканської територіальної громади Полтавського району вміст Cu був на рівні $0,05 \pm 0,01$, тимчасом у зразках з Полтавської ТГ цей показник був вірогідно вищий – $0,08 \pm 0,01$ мг/кг ($P < 0,05$). Концентрація важких металів у всіх досліджених авторами зразках за рівнем була в такому порядку: Zn>Pb>Cu>As>Cd>Hg [25].

Дослідження молока-сировини і молочних продуктів на базі ПрАТ Галичина Львівської області та Чаплинського маслосирзаводу Херсонської області на вміст важких металів встановили, що концентрація важких металів у молочних продуктах була у 1,5 рази нижчою, ніж в молоці-сировині, що свідчить про вплив технологічної операції на їх перерозподіл. Найменша кількість цих речовин була у маслі [29].

За результатами визначення якості і безпечності молока, проведеними на базі Регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби в Полтавській області встановлено, що вміст Кадмію у досліджуваних зразках перевищував допустимі рівні на 56,0 та 96,0 %, Свинцю – на 135,0; 149,05 та 185,0 %. Дані результати свідчать про те, що воно є досить небезпечним для споживача [52]. Науковці наголошують, що у молоці корів, яких утримували в промислово розвинених регіонах, вміст Кадмію і Свинцю в декілька разів перевищував цей показник порівняно з молоком від тварин з екологічно чистих районів [7].

Враховуючи потенційні небезпечні хімічні, фізичні і біологічні чинники за виробництва молока, учені наголошують на необхідності правильного визначення критичних контрольних точок (ККТ) під час його одержання на фермах і комплексах промислового типу, що є невід'ємною умовою організації контролю та ефективності функціонування системи НАССР і гарантії безпечності та якості [34, 36].

Ветеринарно-санітарна безпечність молока і молочних продуктів відповідно до міжнародних вимог за отримання молока-сировини

в господарствах потребує: дотримання правил гігієни і ветеринарної санітарії, забезпечення належної виробничої та гігієнічної практики, проведення ідентифікації та реєстрації тварин, ведення належної документації щодо надходження кормів та їх безпечності (виключення небезпечних речовин, зокрема гормонів, антибіотиків та інших), реєстрацію лікарських препаратів, які застосовували для лікування тварин і термін застосування (для попередження потрапляння в молоко).

Отже, основним чинником розвитку молочної промисловості в Україні в умовах ринкової економіки для забезпечення високої якості, безпечності та конкурентоспроможності продукції є запровадження найефективнішої системи НАССР, яка дає можливість уникати потенційних ризиків під час виробництва сировини, переробки, зберігання, транспортування, реалізації та використання молока і молочних продуктів. Гарантом забезпечення їх якості і безпечності є також міжнародні стандарти серії ISO, які активно запроваджують молокопереробні підприємства України. Актуальність цієї проблеми потребує удосконалення та нових підходів у наукових дослідженнях, що обумовлено зміненими екологічними умовами та вимогами до якості і безпечності [12, 39, 40]. Важливе значення у забезпеченні високої якості та конкурентоспроможності молочної продукції має її сертифікація. Необхідно зазначити, що великі молокопереробні підприємства є екологічно свідомими виробниками. Здійснення сертифікації, екологічного маркування дозволяє їм бути конкурентоспроможними на світовому ринку. Для того щоб мінімізувати ризики за виходу на зовнішній ринок молокопереробним підприємствам доцільно провести модернізацію та переоснащення виробництва, впровадження новітніх технологій у виробництво молочної продукції.

Висновки. 1. Для забезпечення виробництва безпечної молочної продукції, її конкурентоспроможності на зовнішньому ринку та попиту на внутрішньому ринку найбільш доцільним є запровадження міжнародних стандартів та дієвої системи НАССР, яка забезпечує контроль і відповідальність виробників на всьому харчовому ланцюгу від ферми – до столу.

2. Враховуючи те, що ланцюг поставок продуктів харчування має міжнародний прояв, лише спільна співпраця між урядами держав, виробниками і споживачами молока і молочної продукції буде сприяти безпечності та відповідній якості.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белінська С.О., Кепко В.М., Бубенко М.М. Споживні властивості сиру та сирних продуктів. *Young Scientist*, 2021. № 1 (89). С. 115–121. DOI:10.32839/2304-5809/2021-1-89-25

2. Санітарно-гігієнічна оцінка молока коров'ячого різних виробників відповідно до міжнародних вимог / Н.М. Богатко та ін. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2018. Т. 20. № 83. С. 88–92. DOI:10.15421/nvlvet8317

3. Забезпечення безпечності молока та молочних продуктів на переробних підприємствах України / Н.М. Богатко та ін. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2018. Т. 20. № 83. С. 83–87. DOI:10.15421/nvlvet831

4. Букалова Н.В. Санітарно-гігієнічний та бактеріологічний контроль виробництва незбираного коров'ячого молока на фермі. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2013. Вип. 11. С. 25–28. URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm_2013_11_9.

5. Санітарно-гігієнічний контроль виробництва молока-сировини коров'ячого та його мікробіологічний аналіз. Таврійський науковий вісник. Технічні науки. Херсонський державний аграрно-економічний університет / Н.В. Букалова та ін. Видавничий дім «Гельветик», 2022. С. 119–127. DOI:10.32851/tnv-tech.2022.3.13

6. Буцяк В.І., Клименко О.М. Забруднення ґрунтів та харчових продуктів радіоцезієм Чорнобильського походження. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2013. Т. 15. № 55. Ч. 4. С. 34–29.

7. Буцяк В.І., Печар Н.П. Біотехнологічні аспекти виробництва та переробки молока за умов техногенного навантаження. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2007. Т. 9. № 2 (33). Ч. 2. С. 7–12.

8. Герун І., Скляр О., Мусієнко О. Вплив технології виробництва молока на його якість і безпечність. Вісник Сумського національного аграрного університету. Ветеринарна медицина. Суми, 2020. 4 (51). С. 17–22. DOI: 10.32845/bsnau.vet.2020.4.3

9. Горюк Ю.В. Вміст соматичних клітин у сирому молоці, що реалізується на агропродовольчих ринках міст Тернополя та Кам'янця-Подільського. Ветеринарна медицина, 2015. Вип. 101. С. 49–51.

10. Горюк Ю.В., Кухтин М.Д., Перкій Ю.Б., Горюк В.В. Контроль безпеки молока сирого за мікробіологічними показниками на агропродовольчих ринках Тернополя та Кам'янця-Подільського. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2015. Т. 17. № 1(61). Ч. 2. С. 256–260.

11. Горюк Ю.В. Біотопи золотистого стафілокока, які виділені з молока сирого та молочних продуктів «домашнього» виробництва, та їх чутливість

до антибактеріальних препаратів. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Ветеринарні науки. Харків: РВВ ХДЗВА, 2016. Вип. 32. Ч. 2. С. 185–190.

12. Гуменний В.Д., Музика П.М. Стан продовольчої безпеки населення України на початку тисячоліття. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. 2014. Т. 16. № 1 (58). Ч. 1. С. 134–149.

13. Капітула П.А., Хімичева Г.І. Оцінювання якості та безпечності молочної продукції за вимогами принципів НАССР та стандартів ДСТУ ISO 22000. *International scientific-journal*. 2020. № 15. DOI:10.11232/2663-4139.15.04

14. Караванський М., Рудь В., Тарасенко Л. Рівень соматичних клітин молока коров'ячого як важливий показник його безпечності. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. 2021. Issue 101. С. 44–47. URL: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3616/1/10.pdf>

15. Взаємозв'язок між кількістю соматичних клітин та захворюванням корів субклінічним маститом стафілококової та коліформної етіології. Вісник Сумського національного аграрного університету / В.В. Касянчук та ін. Ветеринарна медицина. Суми, 2015. Вип. 1. С. 72–77. URL: file:///D:/Documents/Downloads/Vsna_vet_2015_1_19.pdf

16. Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Скляр О.І., Лоцкін І.М. Вивчення чутливості до антибіотиків ізолятів *Staphylococcus spp.*, виділених з об'єктів довкілля молочних ферм Сумської області. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Харків, 2016. Вип. 32. Ч. 2. С. 249–255.

17. Ковальчук І.І., Ковальчук І.В., Миронюк Л.В., Саюк Р.В. Контроль здоров'я вимені за сухостійного періоду корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. Суми, 2021, Вип. 4 (47). С. 87–91. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.4.15

18. Котелевич В.А., Згозінська О.А., Макаренко В.О. Безпека та якість молока і молочних продуктів у Житомирському регіоні. Бюлетень НДЦ безпеки та екологічного контролю продуктів АПК. 2015. № 3. С. 63–87.

19. Котелевич В.А. Ветеринарно-санітарна оцінка якості та безпеки харчових продуктів в Житомирському регіоні. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2017. Т. 19. № 78. С. 58–61.

20. Котелевич В.А. Екологічні аспекти якості та безпеки харчових продуктів у Житомирському регіоні. Вісник Житомирського національного агро-екологічного університету. Житомир, 2017. № 2 (63). Т. 3. С. 123–127.

21. Котелевич В.А. Ветеринарно-санітарна оцінка якості і безпечності харчових продуктів у Житомирському регіоні. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної

медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2017. Т. 19. № 78. С. 58–61. DOI:10.15421/nvlvet7812

22. Котелевич В.А. Актуальні проблеми якості та безпечності харчових продуктів в контексті забезпечення продовольчої безпеки в Житомирському регіоні. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Ветеринарні науки. Львів, 2019. Т. 21. № 93. С. 155–159.

23. Котелевич В.А. Актуальні проблеми якості та безпечності харчових продуктів для населення, що проживає на забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях у контексті гарантування продовольчої безпеки. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Ветеринарні науки. Львів, 2019. Т. 21. № 95. С. 156–160.

24. Котелевич В.А., Пінський О.В. Сучасний стан безпечності харчових продуктів щодо вмісту ¹³⁷Cs порівняно з 2010 роком. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2022. № 4. С. 208–220. DOI:10.31210/visnyk2022.04.29

25. Кручиненко О.В., Михайлютенко С.М., Клименко О.С. Вміст важких металів в коров'ячому молоці-сировині Полтавського району. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2022. Т. 24. № 108. С. 151–158. DOI: 10.32718/nvlvet10822

26. Куник О.М., Нагребельна А.С., Сарібекова Д.Г. Технологічна експертиза вершкового масла. Вісник Хмельницького національного університету. Хмельницький, 2020. 6. 291. С. 180–185. URL:<http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/04/30.pdf>

27. Кухтин М.Д., Покотило О.С., Перкій Ю.Б., Горюк Ю.В. Гігієнічне і технологічне нормування психрофільної мікрофлори молока. Наукові праці НУХТ, 2015. Т. 21. № 3. С. 38–44. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npukht_2015_21_3_6

28. Кухтин М.Д. Вплив психротрофної мікрофлори молока незбираного на вміст вільних жирних кислот: зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Ветеринарні науки. Харків: РВВ ХДЗВА, 2009. Вип. (42). Ч. 2. Т. 3. С. 180–185.

29. Лесик М.В., Федорук Р.С., Цесарик О.Й. Вміст важких металів і радіонуклідів у молоці та молочних продуктах, виготовлених у західному та південному регіонах України. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2012. Т. 11. № 2 (52). Ч. 3. С. 97–99.

30. Лялюк А. Проблеми фальсифікації харчових продуктів та шляхи її подолання. Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2020. С. 108–116. DOI:10.29038/2411-4014-2020-01-108-116.

31. Безпечність та якість масла солодковершкового різних вітчизняних виробників і визначення його фальсифікації / В.П. Лясота та ін. Науковий

вісник ветеринарної медицини. 2022. № 1. С. 33–42. DOI:10.33245/2310-4902-2022-173-1-33-42

32. Могильна Л.М. Управління якістю продукції на молокопереробному підприємстві при виході на зовнішні ринки. Приазовський економічний вісник. 2020. № (8). С. 109–113. DOI:10.32840/2522-422063/20-1-20

33. Нестерук В.С., Нагорна Л.В. Епізоотична ситуація щодо маститу великої рогатої худоби в умовах господарств ТОВ Фірма «Астарта-Київ». Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 1. С. 186–193. DOI: 10.31210/visnyk2022.01.24

34. Остап'юк С.Д. Встановлення параметрів мікробіологічних ризиків у критичних точках контролю технологічного процесу виробництва пастеризованого молока. Науковий збірник НУ «Львівська політехніка» «Вимірювальна техніка та метрологія». 2016. № 77. С. 183–187 URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/metrolog_2016_77_27

35. Паладійчук О.Р. Профілактичні заходи маститу у корів в сухостійний період. Colloquium-journal. Veterinary sciences. 2021. № 3 (90). С. 9–16. URL:<https://colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2022/05/Colloquium-journal-2021-90-1.pdf>

36. Палій А.П. Визначення критичних контрольних точок при виробництві високоякісного молока. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Ветеринарні науки. Львів, 2015. Т. 17. № 3. С. 277–281. URL:<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/561/561>

37. Палій А.П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока: монографія. Харків: Міськдрук, 2016. 267 с.

38. Паневник В. В., Супрович Т. М. Етіологічні чинники маститу корів української чорнорябої молочної породи. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Ветеринарні науки. Львів, 2016. Т. 18. № 3. С. 191–195. DOI:10.15421/nvlvet7046

39. Про гігієну харчових продуктів: Постанова Європейського парламенту та Ради № 852 від 29.04.2004.

40. Специфічні вимоги щодо гігієни харчових продуктів тваринного походження: Постанова № 853 від 29.04.2004.

41. Вдосконалення національних стандартів у м'ясній і молочній промисловості / І.О. Романчук та ін. Продовольчі ресурси. 2021. № 16. Т. 9. С. 150–163.

42. Скляр О.І., Шкромада О.І., Герун І.В., Парашенко В.В. Санітарно-гігієнічна оцінка якості та безпечності молока корів отриманого за новітніх технологій. Вісник Сумського національного аграрного університету. Ветеринарна медицина. Суми, 2017. Вип. 11. С. 74–77. URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_vet_2017_11_20

43. Скляр І.О., Фотіна Т.І., Скляр О.І. Санітарний стан доїльного обладнання та його вплив на розповсюдження субклінічного маститу корів. Вісник Сумського національного аграрного універ-

ситету: науковий журнал. Ветеринарна медицина. Суми, 2016. Вип. 6 (38). С. 50–53. URL:<http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5498/1/16.pdf>

44. Скляр О. Соматичні клітини сирого незбираного молока – критерій його якості та безпечності. Тваринництво України, 2015. № 9. С. 20–23. URL:http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21D BN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/TvUkr_2015_9_8.pdf

45. Особливості мікрофлори молока та молочних продуктів, що реалізуються в м. Дніпро / Т.В. Скляр та ін. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021. Т. 6. № 3 (31).

46. Скляр О.І., Скляр І.О. Вплив технології виробництва молока на його якість та безпечність. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Дніпропетровськ, 2015. Т. 3. № 3. С. 88–92. С. 353–359. DOI:10.26693/jmbs06.03.353

47. Сичов М.І., Боряк К.Ф. Практичні рекомендації щодо застосування методів виявлення фальсифікатів у молочних продуктах: зб. наук. праць. ОДАТРА, 2021. № 1 (18). С. 6–15.

48. Собко Г.В., Брода Н.А., Віщур О.І., Куртяк Б.М. Вплив препарату «Антимаст» на стан системи антиоксидантного захисту у корів, хворих на субклінічну форму маститу. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Ветеринарні науки. Львів, 2016. Т. 18. № 1 (1). С. 158–163. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-antimast-na-sostoyanie-sistemy-antioksidantnoy-zaschity-organizma-korov-bolnyh-subklinicheskoy-formoy-mastita/viewer>

49. Соломон А.М., Бондар М.М. Забезпечення сировиною молокопереробні підприємства Вінницької області. Аграрна наука та харчові технології. 2019. Вип. 5 (108). Т. 2. С. 115–124. URL:<http://repository.vsau.org/getfile.php/23175.pdf>

50. Строяновська Л., Супрович Т. Встановлення зв'язку між соматичними клітинами молока і ДНК-маркерами у корів. Аграрний вісник Причорномор'я, 2022. № 102–103. С. 111–117. DOI:10.37000/abbsl.2022.102.19

51. Супрович Т.М., Віщур О.І., Супрович М.П., Чепурна В.А. Зв'язок між алелями гена BOLA-DRB3 та кількістю соматичних клітин у молоці української чорно-рябої молочної породи. The Animal Biology, 2019. Vol. 21 (4). P. 75–83. DOI:10.15407/animbiol21.04.075

52. Щербакова Н.С., Максимова Ю.Ю. Вплив токсичних елементів на органолептичні показники молока. Вісник Полтавської державної академії. Полтава, 2019. № 4. С. 153–158. DOI:10.31210/visnyk2019.04.19

53. Bovine mastitis as an evolving disease and its impact on the dairy industry / A. Arif Reshi et al. International Journal of Current Research and Review. 2015. Vol. 7 (5). P. 48–55. URL:https://www.researchgate.net/publication/278479547_bovine_

[mastitis_as_an_evolutionary_disease_and_its_impact_on_the_dairy_industry](#)

54. Some indices' determination of raw and pasteurized cow milk by Ukrainian manufactures using unique express methods / N. Bogatko et al. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2019. Vol. 9. 1. P. 9–14. DOI:10.15414/jmbfs.2019.9.1.9-14.

55. Control of safety of butter for the establishment of its falsification by vegetable fats. Innovations and prospects of world science. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. Perfect Publishing / N.M. Bogatko et al. Vancouver, Canada. 2021. P. 43–49.

56. Braun P., Fehlhaber K., Klug C., Kopp K. Investigations into the activity of enzymes produced by spoilage-causing bacteria: A possible basis for improved shelf-life estimation. Food microbiology. 1999. Vol. 16. Issue 5. P. 531–540. DOI:10.1006/fmic.1999.0266

57. Cempirkova R., Mikulova M., Travnicek J. Counts of psychrotrophic lipolytic bacteria in cow's raw milk samples from the aspect of technological quality. Journal of Agrobiology. 2009. 26. P. 113–121. URL:<https://www.semanticscholar.org/paper/Counts-of-psychrotrophic-lipolytic-bacteria-in-raw-Cempirková-Mikulová/fed7ce0abaa8531ed23aa70dfb1f0ec708e697d2>

58. Chen L., Daniel R.M., Coolbear T. Detection and impact of protease and lipase activities in milk and milk powders. International Dairy Journal. 2003. Vol. 13. Issue 4. P. 255–275.

59. Deelstra H., Burns D.T., Walker M. The adulteration of food, lessons from the past, with reference to butter, margarine and fraud. European Food Research and Technology. 2014. 239 (5). P. 725–744. DOI:10.1007/s00217-014-2274-0.

60. Elliott C., Lou-Franco J., Nelis J. Milk pasteurisation: could tuberculosis be slipping into our breakfast bowls? New Food. 2019. URL:<https://www.newfoodmagazine.com/article/100417/milk-pasteurization-could-tuberculosis-be-slipping-into-our-breakfast-bowls/>

61. Gandhi K., Ranvir S., Kumar A., Lal D. A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) during storage. Indian J. Dairy Sci. 2017. 70 (1). P. 81–88. URL:<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20173160044>

62. A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) during storage / S. Gosewade et al. Indian Journal of Dairy Science. 2017. 70 (1). P. 81–88.

63. Factors associated with cattle cleanliness on Norwegian dairy farms / S.J. Hauge et al. Journal of Dairy Science. 2012. 95. P. 2485–2496 URL:<https://cyberleninka.org/article/n/910319/viewer>

64. Montgomery H., Haughey S.A., Elliott C.T. Recent food safety and fraud issues within the dairy supply chain (2015–2019). Global Food Security. 2020. Vol. 26. DOI:10.1016/j.gfs.2020.100447

65. Hamed Ahmed M., Mahmoud A., Israa El-K., Gehan S. Comparative study for the detection of Eryp-

tian buffalo butter adulteration with vegetable oils using conventional and advanced methods. *Journal of Food Safety*. 2019. Vol. 39 (4). P. 612–655. DOI:10.1111/jfs.12655

66. Csapó J., Némethy S., Albert C. Food counterfeiting in general; counterfeiting of milk and dairy products. *Ecocycles*, 2019. Vol. 5. 1. P. 26–41. DOI:10.19040/ecocycles.v5i1.138

67. Rapid adulteration detection of yogurt and cheese made from goat milk by vibrational spectroscopy and chemometric tools / Jos'e Luan da Paixao Teixeira et al. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2021. Vol. 96. 103712 p. DOI:10.1016/j.jfca.2020.103712

68. Analgesic effectiveness of new nanosilver drug / A.M. Kovalenko et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10 (1). P. 300–306. DOI:10.15421/2020_47

69. Koka R., Weimer C. Influence of growth conditions on heat-stable phospholipase activity in *Pseudomonas*. *Journal of Dairy Research*. 2001. 68 (1). P. 109–116. DOI:10.1017/s002202990004647

70. Mc Phee J.D., Griffiths M.W. *Pseudomonas spp.* Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition). 2011. P. 379–383. URL: <https://studylibfr.com/doc/10078317/encyclopedia-of-dairy-sciences>

71. Naktiyok J., Doğan T.H. A research on the detection of fake butter by traditional and modern methods. *Journal of Engineering Sciences and Design*. 2021. Vol. 9(2). P. 453–462. DOI:10.21923/jesd.790310

72. Park Y. Improving Goat Milk. Improving the Safety and Quality of Milk. 2010. Vol. 2. P. 304–346.

73. Development of measures to improve milk quality and safety during production / O. Shkromada et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. 3/11 (99). P. 30–39. DOI:10.15587/1729-4061.2019.168762

74. Wiedermann L.H. Margarine and margarine oil, formulation and control. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 1978. Vol. 55(11). P. 823–829. DOI:10.1007/BF02682655.

75. Comparative analysis of the criteria for goat milk assessment in Ukraine and France / N. Zazharska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (2). P. 144–148. DOI:10.15421/2021_91

REFERENCES

1. Belinska, S.O., Kepko, V.M., Bubenko, M.M. (2021). Spozhyvni vlastyvoli syru ta syrnykh produktiv [Consumption properties of cheese and cheese products]. *Young Scientist*, no. 1 (89), pp. 115–121. (in Ukraine). DOI:10.32839/2304-5809/2021-1-89-25

2. Bohatko, N.M., Lyasota, V.P., Bukalova, N.V., Artemenko, L.P., Bohatko, L. M., Salata, V.Z., Dyshkivskiy, O.O. (2018). Sanitarno-hihiienichna otsinka moloka koroviachoho riznykh vyrobnykiv vidpovidno do mizhnarodnykh vymoh [Sanitary and hygienic assessment of cow's milk from different producers in accordance with international requirements]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after

S.Z. Gzhytskiy]. Lviv, Vol. 20, no. 83, pp. 88–92. (in Ukraine). DOI:10.15421/nvlvet8317

3. Bohatko, N.M., Bohatko, L.M., Salata, V.Z., Freiuk, D.V., Savchuk, H.V. (2018). Zabezpechennia bezpechnosti moloka ta molochnykh produktiv na pererobnykh pidpriemstvakh Ukrainy [Ensuring the safety of milk and dairy products at processing enterprises of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho*. [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytskiy]. Lviv, Vol. 20, no. 83, pp. 83–87. (in Ukraine). DOI:10.15421/nvlvet8314

4. Bukalova, N.V. (2013). Sanitarno-hihiienichnyi ta bakteriologichnyi kontrol vyrobnytstva nezbyranoho koroviachoho moloka na fermi [Sanitary, hygienic and bacteriological control of production of whole cow's milk on the farm]. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny* [Scientific Bulletin of Veterinary Medicine]. Issue 11, pp. 25–28. (in Ukraine). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm_2013_11_9.

5. Bukalova, N.V., Prylypko, T.M., Bohatko, N.M., Liasota, V.P., Dzhmil, V.I., Utechenko, M.V., Bohatko, L.M. (2022). Sanitarno-hihiienichnyi kontrol vyrobnytstva moloka-syrovyvny koroviachoho ta yoho mikrobiologichnyi analiz [Sanitary and hygienic control of the production of raw cow's milk and its microbiological analysis]. *Tavriiskiy naukovyi visnyk* [Taurian Scientific Bulletin]. *Tekhnichni nauky* [Technical sciences]. *Khersonskiy derzhavnyi aharno-ekonomichnyi universytet* [Kherson State Agrarian and Economic University]. "Helvetik" publishing house, pp. 119–127. (in Ukraine). DOI:10.32851/tnv-tech.2022.3.13

6. Butsiak, V.I., Klymenko, O.M. (2013). Zabrudnennia hruntiv ta kharchovykh produktiv radiotseziem Chernobylskoho pokhodzhennia [Contamination of soils and food products with radionuclides of Chernobyl origin]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytskiy]. Lviv, Vol. 15, no. 55, Part 4, pp. 34–29. (in Ukraine).

7. Butsiak, V.I., Pechar, N.P. (2007). Biotekhnolohichni aspekty vyrobnytstva ta pererobky moloka za umov tekhnolohii navantazhennia [Biotechnological aspects of milk production and processing under technogenic load conditions]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytskiy]. Lviv, Vol. 9, no. 2 (33), Part 2, pp. 7–12. (in Ukraine).

8. Herun I., Skliar O., Musiienko O. (2020). Vplyv tekhnolohii vyrobnytstva moloka na yoho yakist i bezpechnist. [Impact of milk production technology on its quality and safety]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu* [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]. *Veterynarna medytsyna* [Veterinary medicine]. Sumy, 4 (51), pp. 17–22. (in Ukraine). DOI:10.32845/bsnau.vet.2020.4.3

9. Horiuk, Yu.V. (2015). Vmist somatychnykh klityn u syromu molotsi, shcho realizuietsia na ahroprodovolchykh rynkakh mist Ternopolia ta Kamiansia-Podilskoho [The content of somatic cells in raw milk sold at the agricultural food markets of the cities of Ternopil and Kamianets-Podilskyi]. *Veterynarna medytsyna* [Veterinary medicine]. Issue 101, pp. 49–51. (in Ukraine).
10. Horiuk, Yu.V., Kukhtyn, M.D., Perki, Yu.B., Horiuk, V.V. (2015). Kontrol bezpeky moloka syroho za mikrobiolohichnyimi pokaznykamy na ahroprodovolchykh rynkakh Ternopolia ta Kamiansia-Podilskoho [Control of the safety of raw milk by microbiological indicators at the agro-food markets of Ternopil and Kamianets-Podilskyi]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Lviv, Vol. 17, no. 1 (61), Part 2, pp. 256–260. (in Ukraine).
11. Horiuk, Yu.V. (2016). Biotopy zolotystoho stafilokoka, yaki vydileni z moloka syroho ta molochnykh produktiv «domashnoho» vyrobnytstva, ta yikh chutlyvist do antybakterialnykh preparativ [Biotores of *Staphylococcus aureus*, which are isolated from raw milk and dairy products of "home" production, and their sensitivity to antibacterial drugs]. *Problemy zootsinyeriy ta veterynarnoi medytsyny: zb. nauk. prac' Harkivs'koi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii* [Problems of zootechnology and veterinary medicine: coll. of science Proceedings of the Kharkiv State Zooveterinary Academy]. *Veterynarni nauky* [Veterinary sciences]. Kharkiv: RVV KhDZVA, Issue 32, Part 2, pp. 185–190. (in Ukraine).
12. Humennyi, V., Muzyka, P.M. (2014). Stan prodovolchoi bezpeky naselennia Ukrainy na pochatku tysiacholittia [The state of food security of the population of Ukraine at the beginning of the millennium]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Vol. 16, no. 1 (58), Part 1, pp. 134–149. (in Ukraine).
13. Kapitula, P.A., Khimicheva, H.I. (2020). Otsiniuvannia yakosti ta bezpechnosti molochnoi produktsii za vymohamy pryntsyviv NASSR ta standartiv DSTU ISO 22000. [Evaluation of the quality and safety of dairy products according to the requirements of the HACCP principles and ISO 22000 DSTU standards]. *International scientific e-journal*, no. 15. (in Ukraine). Available at: <https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.15.04.html>
14. Karavanskyi, M., Rud, V., Tarasenko, L. (2021). Riven somatychnykh klityn moloka korov'iachoho yak vazhlyvyi pokaznyk yoho bezpechnosti [The level of somatic cells in cow's milk is an important indicator of its safety]. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*, Issue 101, pp. 44–47. (in Ukraine). Available at: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3616/1/10.pdf>
15. Kasianchuk, V.V., Berhilevych, O.M., Skliar, O.I., Marchenko, A.M., Terokhina, O.V. (2015). Vzaiemozv'iazok mizh kilkistiu somatychnykh klityn ta zakhvoriuvanniam koriv subklinichnym masytom stafilokokovoi ta koliformnoi etiologii [The relationship between the number of somatic cells and the disease of cows with subclinical mastitis of staphylococcal and coliform etiology]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]. *Veterynarna medytsyna* [Veterinary medicine]. Sumy, Issue 1, pp. 72–77. (in Ukraine). Available at: file:///D:/Documents/Downloads/Vsna_vet_2015_1_19.pdf
16. Kasianchuk, V.V., Berhilevych, O.M., Skliar, O.I., Lotskin, I.M. (2016). Vychennia chutlyvosti do antybiotyv izoliativ *Staphylococcus spp.*, vydilenykh z ob'ektiv dovkillia molochnykh ferm Sumskoi oblasti [Study of sensitivity to antibiotics of isolates of *Staphylococcus spp.* isolated from environmental objects of dairy farms of Sumy region]. *Problemy zootsinyeriy ta veterynarnoi medytsyny: zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii*. [Problems of animal engineering and veterinary medicine: coll. of science Proceedings of the Kharkiv State Zooveterinary Academy]. Kharkiv, Issue 32, Part 2, pp. 249–255. (in Ukraine).
17. Kovalchuk, I.I., Kovalchuk, I.V., Myroniuk, L.V., Saiuk, R.V. (2021). Kontrol zdorov'ia vymeni za sukhostiinoho periodu koriv [Control of udder health during the dry period of cows]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]. *Tvarynnytstvo* [Animal husbandry]. Sumy, Issue 4 (47), pp. 87–91. (in Ukraine). DOI:10.32845/bsnau.lvst.2021.4.15
18. Kotelevych, V. A., Zghozinska, O. A., Makenko, V. O. (2015). Bezpeka ta yakist moloka i molochnykh produktiv u Zhytomyrskomu rehioni [Safety and quality of milk and dairy products in the Zhytomyr region]. *Biuletyn NDTs bezpeky ta ekolohichnoho kontroliu produktiv APK* [Bulletin of the NDC of safety and environmental control of agricultural products]. no. 3, pp. 63–87. (in Ukraine).
19. Kotelevych, V. A. (2017). Veterynarno-sanitarna otsinka yakosti ta bezpeky kharchovykh produktiv v Zhytomyrskomu rehioni [Veterinary and sanitary assessment of the quality and safety of food products in the Zhytomyr region]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhitskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Lviv, Vol. 19, no. 78, pp. 58–61. (in Ukraine).
20. Kotelevych, V.A. (2017). Ekolohichni aspekty yakosti ta bezpeky kharchovykh produktiv u Zhytomyrskomu rehioni [Ecological aspects of quality and safety of food products in the Zhytomyr region]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu* [Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University]. Zhytomyr, no. 2 (63), Vol. 3, pp. 123–127. (in Ukraine).
21. Kotelevych, V.A. (2017). Veterynarno-sanitarna otsinka yakosti i bezpechnosti kharchovykh produktiv u Zhytomyrskomu rehioni [Veterinary and sanitary assessment of the quality and safety of food

products in the Zhytomyr region]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhitskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Lviv, Vol. 19, no. 78, pp. 58–61. (in Ukraine). DOI:10.15421/nvlvet 7812

22. Kotelevych, V.A. (2019). Aktualni problemy yakosti ta bezpechnosti kharchovykh produktiv v konteksti zabezpechennia prodovolchoi bezpeky v Zhytomyrskomu rehioni [Actual problems of quality and safety of food products in the context of ensuring food security in the Zhytomyr region]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhitskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. *Veterynarni nauky* [Veterinary sciences]. Lviv, Vol. 21, no. 93, pp.155–159. (in Ukraine).

23. Kotelevych, V.A. (2019). Aktualni problemy yakosti ta bezpechnosti kharchovykh produktiv dlia naselennia, sheho prozhyvaie na zabrudnenykh vnaslidok avarii na ChAES terytoriiakh u konteksti harantuvannia prodovolchoi bezpeky [Actual problems of quality and safety of food products for the population living in the territories contaminated by the accident at the Chernobyl nuclear power plant in the context of guaranteeing food safety]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhitskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. *Veterynarni nauky* [Veterinary sciences]. Lviv, Vol. 21, no. 95, pp.156–160. (in Ukraine).

24. Kotelevych, V.A., Pinskyi, O.V. (2022). Suchasnyi stan bezpechnosti kharchovykh produktiv shchodo vmistu ¹³⁷Cs porivniano z 2010 rokom [The current state of food safety regarding the content of ¹³⁷Cs compared to 2010]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]. Poltava, no. 4, pp. 208–220. (in Ukraine). DOI:10.31210/visnyk2022. 04.29

25. Kruchynenko, O.V., Mykhailiutenko, S.M., Klymenko, O.S. (2022). Vmist vazhkykh metaliv v koroviyachomu molotsi-syrovyni Poltavskoho raionu [Content of heavy metals in raw cow's milk of Poltava district]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhitskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Lviv, Vol. 24, no. 108, pp. 151–158. (in Ukraine). DOI:10.32718/nvlvet10822

26. Kunyk, O.M., Nahrebelna, A.S., Saribekova, D.H. (2020). Tekhnolohichna ekspertyza vershkovo-ho masla [Technological examination of butter]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu* [Bulletin of the Khmelnytskyi National University]. Khmelnytskyi, Issue 6, no. 291, pp. 180–185. (in Ukraine). Available at: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/04/30.pdf>

27. Kukhtyn, M.D., Pokotylo, O.S., Perki, Yu.B., Horiuk, Yu.V. (2015). Hihienichne i tekhnolohichne

normuvannia psykrofilnoi mikroflory moloka [Hygienic and technological regulation of psychrophilic microflora of milk]. *Naukovi pratsi NUKhT* [Scientific works of NUHT]. Vol. 21, no. 3, pp. 38–44. (in Ukraine). Available at:http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np-nukht_2015_21_3_6

28. Kukhtyn, M.D. (2009). Vplyv psykrotrofnoi mikroflory moloka nezbyranoho na vmist vilynykh zhyrnykh kyslot [Influence of psychrotrophic microflora of whole milk on the content of free fatty acids]. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii* [Collection of scientific works of the Kharkiv State Zooveterinary Academy]. *Veterynarni nauky* [Veterinary sciences]. Kharkiv: RVV KhDZVA., Issue (42), Part 2, Vol. 3, pp. 180–185. (in Ukraine).

29. Lesyk, M.V., Fedoruk, R.S., Tsesaryk, O.Y. (2012). Vmist vazhkykh metaliv i radionuklidiv u molotsi ta molochnykh produktakh, vyhotovlenykh u zakhidnomu ta pivdennomu rehionakh Ukrainy [The content of heavy metals and radionuclides in milk and dairy products produced in the western and southern regions of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhitskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Lviv, Vol. 11, no. 2 (52), Part 3, pp. 97–99. (in Ukraine).

30. Lialiuk, A. (2020). Problemy falsyfikatsii kharchovykh produktiv ta shliakhy yii podolannia [Problems of food adulteration and ways to overcome it]. *Ekonomichnyi chasopys Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky* [Economic journal of Lesya Ukrainka East European National University]. pp. 108–116. (in Ukraine). DOI:10.29038/2411-4014-2020-01-108-116.

31. Lyasota, V.P., Bohatko, N.M., Bukalova, N.V., Dzhamil, V.I., Khitska, O.A., Mazur, T.H., Tkachuk, S.A., Prylipko, T.M., Hiptenko, S.I. (2022). Bezpechnist ta yakist masla solodkovershkovoho riznykh vitchyznianskykh vyrobnykiv i vyznachennia yoho falsyfikatsii [Safety and quality of licorice butter of various domestic manufacturers and determination of its adulteration]. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny* [Scientific Bulletin of Veterinary Medicine]. no. 1, pp. 33–42. (in Ukraine). DOI:10.33245/2310-4902-2022-173-1-33-42

32. Mohylna, L.M. (2020). Upravlinnia yakistiu produktiv na molokopererobnomu pidpriemstvi pry vykhodi na zovnishni rynky [Product quality management at the milk processing enterprise when entering foreign markets]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk* [Pryazovsky Economic Bulletin]. no. (8), pp. 109–113. (in Ukraine). DOI:10.32840/2522-422063/20-1-20

33. Nesteruk, V.S., Nahorna, L.V. (2022). Epizootychna sytuatsiia shchodo mastytu velykoi rohatoi khudoby v umovakh hospodarstv TOV Firma «Astarta-Kyiv» [The epizootic situation regarding mastitis of cattle in the conditions of the holdings of LLC Firma "Astarta-Kyiv"]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]. no. 1, pp. 186–193. (in Ukraine). DOI:10.31210/visnyk2022.01.24

34. Ostap'yiuk, S.D. (2016). Vstanovlennia parametrov mikrobiologichnykh ryzykiv u krytychnykh tochках kontroliu tekhnologichnoho protsesu vyrobnytstva pasteryzovanoho moloka [Establishment of parameters of microbiological risks at critical control points of the technological process of pasteurized milk production]. Naukovyi zbirnyk NU «Lvivska politehnika» «Vymirivuvalna tekhnika ta metrolohiia» [Scientific collection of NU "Lviv Polytechnic" "Measuring technology and metrology"]. no. 77, pp. 183–187. (in Ukraine). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/metrolog_2016_77_27
35. Paladiichuk, O.R. (2021). Profilaktychni zakhody mastytu u koriv v sukhostiinyi period [Preventive measures for mastitis in cows during the dry period]. Colloquium-journal. Veterinary sciences, no. 3 (90), pp. 9–16. (in Ukraine). Available at: <https://colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2022/05/Colloquium-journal-2021-90-1.pdf>
36. Paliy, A.P. (2015). Vyznachennia krytychnykh kontrolnykh tochok pry vyrobnytstvi vysokoiakisnoho moloka [Determination of critical control points in the production of high-quality milk]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhyskoho [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Veterynarni nauky [Veterinary sciences]. Lviv, Vol. 17, no. 3, pp. 277–281. (in Ukraine). Available at: <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/561/561>
37. Paliy, A.P. (2016). Innovatsiini osnovy oderzhannia vysokoiakisnoho moloka: monohrafiia [Innovative basics of obtaining high-quality milk: monograph]. Kharkiv: Miskdruk, 267 p. (in Ukraine).
38. Panevnyk, V. V., Suprovych, T. M. (2016). Etiologichni chynnyky mastytu koriv ukrainskoi chornorastoi molochnoi porody [Etiological factors of mastitis in Ukrainian black-and-white dairy cows]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhyskoho [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. Veterynarni nauky [Veterinary sciences]. Lviv, Vol. 18, no. 3, pp. 191–195. (in Ukraine). DOI:10.15421/nvlvet7046
39. Pro hihiienu kharchovykh produktiv: Postanova Yevropeiskoho parlamentu ta Rady № 852 vid 29.04.2004. [On the hygiene of food products: Resolution of the European Parliament and the Council No. 852 dated 29.04.2004.].
40. Spetsyfychni vymohy shchodo hihiieny kharchovykh produktiv tvarynnoho pokhodzhennia: Postanova № 853 vid 29.04.2004. [Specific requirements for the hygiene of food products of animal origin: Resolution No. 853 dated 04/29/2004.].
41. Romanchuk, I.O., Kopylova, K.V., Verbytskyi, S.B., Kozachenko, O.B., Patsera, N.M. (2021). Vdoskonalennia natsionalnykh standartiv u m'iasnii i molochnii promyslovosti [Improvement of national standards in the meat and dairy industry]. Prodovolchi resursy [Food resources]. no. 16, Vol. 9, pp. 150–163. (in Ukraine).
42. Skliar, O.I., Shkromada, O.I., Herun, I.V., Parashchenko, V.V. (2017). Sanitarno-hihiienična otsinka yakosti ta bezpechnosti moloka koriv otrymano ho za novitnykh tekhnologii [Sanitary and hygienic assessment of the quality and safety of cow's milk obtained using the latest technologies]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]. Veterynarna medytsyna [Veterinary medicine]. Sumy, Issue 11, pp. 74–77. (in Ukraine). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_vet_2017_11_20
43. Skliar, I. O., Fotina, T. I., Skliar, O. I. (2016). Sanitarnyi stan doilnoho obladdannia ta yoho vplyv na rozpovsiudzhennia subklinichnoho mastytu koriv [Sanitary condition of milking equipment and its influence on the spread of subclinical mastitis in cows]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: naukovyi zhurnal [Bulletin of the Sumy National Agrarian University: scientific journal]. Veterynarna medytsyna [Veterinary medicine]. Sumy, Issue 6 (38), pp. 50–53. (in Ukraine). Available at: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5498/1/16.pdf>
44. Skliar, O. (2015). Somatychni klityny syroho nezbyranoho moloka - kryterii yoho yakosti ta bezpechnosti [Somatic cells of raw whole milk are a criterion of its quality and safety]. Tvarynnytstvo Ukrainy [Animal husbandry of Ukraine]. no. 9, pp. 20–23. (in Ukraine). Available at: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/TvUkr_2015_9_8.pdf
45. Skliar, T.V., Pospelova, O.O., Cherevach, N.V., Drehval, O.A., Kurahina, N.V. (2021). Osoblyvosti mikroflory moloka ta molochnykh produktiv, shcho realizuiutsia v m. Dnipro. [Features of the microflora of milk and dairy products sold in Dnipro]. Ukrainyskyi zhurnal medytsyny, biologii ta sportu [Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports], Vol. 6, no. 3 (31), pp. 353–359. (in Ukraine). Available at: <https://jmbs.com.ua/pdf/6/3/jmbs0-2021-6-3-353.pdf>
46. Skliar, O.I., Skliar, I.O. (2015). Vplyv tekhnologii vyrobnytstva moloka na yoho yakist ta bezpechnist [Impact of milk production technology on its quality and safety]. Naukovo-tekhnichniy biuleten Naukovo-doslidnoho tsentru biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarno-ekonomichnoho universytetu [Scientific and technical bulletin of the Scientific Research Center of Biosafety and Environmental Control of Agricultural Resources of the Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University]. Dnipropetrovsk, Vol. 3, no. 3, pp. 88–92. (in Ukraine). DOI:10.26693/jmbs06.03.353
47. Sychov, M.I., Boriak, K.F. (2021). Praktychni rekomendatsii shchodo zastosuvannia metodiv vyiavlennia falsyfikatyv u molochnykh produktakh [Practical recommendations on the application of methods of detection of counterfeits in dairy products]. Zbirnyk naukovykh prats ODATRIA. [Collection of scientific works ODATRIA]. no. 1 (18), pp. 6–15. (in Ukraine).
48. Sobko, H.V., Broda, N.A., Vishchur, O.I., Kurtiak, B.M. (2016). Vplyv preparatu «Antymast»

na stan systemy antyoksydantnoho zakhystu u koriv, khvorykh na subklinichnu formu mastytu [The effect of the drug "Antimast" on the state of the antioxidant defense system in cows with subclinical mastitis]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhyskoho* [Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitskyi]. *Veterynarni nauky* [Veterinary sciences]. Lviv, Vol. 18, no. 1 (1), pp. 158–163. (in Ukraine). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-antimast-na-sostoyanie-sistemy-antioksidantnoy-zaschity-organizma-korov-bolnyh-subklinicheskoy-formoy-mastita/viewer>

49. Solomon, A.M., Bondar, M.M. (2019). Zabezpechennia syrovynoiu molokopererobni pidpriemstva Vinnytskoi oblasti [Provision of raw materials for milk processing enterprises of the Vinnytsia region]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii* [Agrarian science and food technology]. Issue 5 (108), Vol. 2, pp. 115–124. (in Ukraine). Available at: <http://repository.vsau.org/getfile.php/23175.pdf>

50. Stroianovska, L., Suprovych, T. (2022). Vstanovlennia zv'iazku mizh somatychnymy klitynami moloka i DNK-markeramy u koriv [Establishing a relationship between somatic milk cells and DNA markers in cows]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomor'ia* [Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast]. no. 102–103, pp. 111–117. (in Ukraine). DOI:10.37000/absl.2022.102.19

51. Suprovych, T.M., Vishchur, O.I., Suprovych, M.P., Chepurna, V.A. (2019). Zv'iazok mizh aleliamy hena BOLA-DRB3 ta kilkistiu somatychnykh klityn u molotsi ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The relationship between alleles of the BOLA-DRB3 gene and the number of somatic cells in the milk of the Ukrainian black and white dairy breed]. *The Animal Biology*. Vol. 21 (4), pp. 75–83. (in Ukraine). DOI:10.15407/animbiol21.04.075

52. Shcherbakova, N.S., Maksymova, Yu.Yu. (2019). Vplyv toksychnykh elementiv na orhanoleptychni pokaznyky moloka [The effect of toxic elements on the organoleptic parameters of milk]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi akademii* [Bulletin of the Poltava State Academy]. Poltava, no. 4, pp. 153–158. (in Ukraine). DOI:10.31210/visnyk2019.04.19

53. Reshi, A.A., Husain, I., Bhat, S.A., Rehman, M.U., Razak, R., Bilal, S., Mir, M.R. (2015). Bovine mastitis as an evolving disease and its impact on the dairy industry. *International Journal of Current Research and Review*, Vol. 7 (5), pp. 48–55. Available at: https://www.researchgate.net/publication/278479547_bovine_mastitis_as_an_evolutionary_disease_and_its_impact_on_the_dairy_industry

54. Bogatko, N., Bukalova, N., Lyasota, V., Artemenko, L., Bogatko, L., Bakhur, T., Prilipko, T., Zabarana, I., Savchuk, L., Tkachuk, S. (2019). Some indices' determination of raw and pasteurized cow milk by Ukrainian manufactures using unique express methods. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, Vol. 9, 1, pp. 9–14. Available at: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/2456/1/some_indices_determination_of_raw_and_pasteurized_cow_milk.pdf

55. Bogatko, N.M., Yatsenko, I.V., Sakhnyuk, N.I., Utechenko, M.V., Bogatko, A.F., Bogatko, L.M. (2021). Control of safety of butter for the establishment of its falsification by vegetable fats. *Innovations and prospects of world science. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference*. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. pp. 43–49.

56. Braun, P., Fehlhaber, K., Klug, C., Kopp, K. (1999). Investigations into the activity of enzymes produced by spoilage-causing bacteria: A possible basis for improved shelf-life estimation. *Food microbiology*. Vol. 16, Issue 5, pp. 531–540. DOI:10.1006/fmic.1999.0266

57. Cempirkova, R., Mikulova, M., Travnicek, J. (2009). Counts of psychrotrophic lipolytic bacteria in cow's raw milk samples from the aspect of technological quality. *Journal of Agrobiology*, 26, pp. 113–121. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Counts-of-psychrotrophic-lipolytic-bacteria-in-raw-Cempirková-Mikulová/fed7ce0abaa8531ed23aa70dfb1f0ec708e697d2>

58. Chen, L., Daniel, R.M., Coolbear, T. (2003). Detection and impact of protease and lipase activities in milk and milk powders. *International Dairy Journal*, Vol. 13, Issue 4, pp. 255–275.

59. Deelstra, H., Burns, D.T., Walker, M. (2014). The adulteration of food, lessons from the past, with reference to butter, margarine and fraud. *European Food Research and Technology*. 239 (5), pp. 725–744. DOI:10.1007/s00217-014-2274-0.

60. Elliott, C., Lou-Franco, J., Nelis, J. (2019). Milk pasteurisation: could tuberculosis be slipping into our breakfast bowls? *New Food*. Available at: <https://www.newfoodmagazine.com/article/100417/milk-pasteurization-could-tuberculosis-be-slipping-into-our-breakfast-bowls/>

61. Gandhi, K., Ranvir, S., Kumar, A., Lal, D. (2017). A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) during storage. *Indian J. Dairy Sci.*, 70 (1), pp. 81–88. Available at: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20173160044>

62. Gosewade, S., Gandhi, K., Ranvir, S., Kumar, A., Lal, D. (2017). A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) during storage. *Indian Journal of Dairy Science*, 70 (1), pp. 81–88.

63. Hauge, S.J., Kielland, C., Ringdal, G., Skjerve, E., Nafstad, O. (2012). Factors associated with cattle cleanliness on Norwegian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 95, pp. 2485–2496. Available at: <https://cyberleninka.org/article/n/910319/viewer>

64. Montgomery, H., Haughey S.A., Elliott, C.T. (2020). Recent food safety and fraud issues within the dairy supply chain (2015–2019). *Global Food Security*, Vol. 26. DOI:10.1016/j.gfs.2020.100447

65. Hamed Ahmed, M., Mahmoud, A., Israa, El-K., Gehan, S. (2019). Comparative study for the detection of Egyptian buffalo butter adulteration with vegetable oils using conventional and advanced methods. *Journal of Food Safety*, Vol. 39 (4), pp. 612–655. DOI:10.1111/jfs.12655

66. Csapó, J., Némethy, S., Albert, C. (2019). Food counterfeiting in general; counterfeiting of milk

and dairy products. *Ecocycles*. Vol. 5, 1, pp. 26–41. DOI:10.19040/ecocycles.v5i1.138

67. Teixeira, J.L.P., Caramões, E.T.S., Baptista, D.P., Gigante, M.L., Pallone, J.A.L. (2021). Rapid adulteration detection of yogurt and cheese made from goat milk by vibrational spectroscopy and chemometric tools. *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol. 96, 103712 p. DOI:10.1016/j.jfca.2020.103712

68. Kovalenko, A. M., Tkachev, A. V., Tkacheva, O. L., Gutyj, B. V., Prystupa, O. I., Kukhtyn, M. D., Dutka, V. R., Veres, Ye. M., Dashkovskyy, O. O., Senechyn, V. V., Riy, M. B., Kotelevych, V. A. (2020). Analgesic effectiveness of new nanosilver drug. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (1), pp. 300–306. DOI: 10.15421/2020_47

69. Koka, R., Weimer, C. (2001). Influence of growth conditions on heat-stable phospholipase activity in *Pseudomonas*. *Journal of Dairy Research*, 68 (1), pp. 109–116. DOI:10.1017/s0022029900004647

70. Mc Phee, J.D., Griffiths, M.W. (2011). *Pseudomonas spp.* Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition). pp. 379–383. Available at: <https://studylibr.com/doc/10078317/encyclopedia-of-dairy-sciences>

71. Naktiyok, J., Doğan, T.H. (2021). A research on the detection of fake butter by traditional and modern methods. *Journal of Engineering Sciences and Design*, Vol. 9 (2), pp. 453–462. DOI:10.21923/jesd.790310

72. Park, Y. (2010). Improving Goat Milk. Improving the Safety and Quality of Milk. Vol. 2, pp. 304–346.

73. Shkromada, O., Skliar, O., Paliy, A., Ulko, L., Gerun, I., Naumenko, O., Ishchenko, K., Kysterina, O., Musiienko, O., Paliy, A. (2019). Development of measures to improve milk quality and safety during production. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/11 (99), pp. 30–39. DOI:10.15587/1729-4061.2019.168762

74. Wiedermann, L.H. (1978). Margarine and margarine oil, formulation and control. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 55 (11), pp. 823–829. DOI:10.1007/BF02682655.

75. Zazharska, N., Fotina, T., Yatsenko, I., Tarasenko, L., Biben, I., Zazharskyi, V., Brygadyrenko, V., Sklyarov, P. (2021). Comparative analysis of the criteria for goat milk assessment in Ukraine and France. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (2), pp.144–148. DOI:10.15421/2021_91

Actual problems of the quality and safety of milk and dairy products

Kotelevich V., Gural'ska S., Honcharenko V.

Milk and dairy products have a high nutritional and biological value, which causes a great demand for them. The quality and safety of raw milk and dairy products on the way to their production due to potential risks are of great concern. Milk is a good environment for the reproduction of many microorganisms, including dangerous ones: *Salmonella Escherichia coli O157^{H7}*, *Listeria-mono cytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Micobacterium bovi*, *Brucellaa bortus* and *Brucellamelitensis Yersiniaentero colitica*.

The safety and quality of raw milk in Ukraine remains the biggest problem of dairy enterprises re-equipped with the latest equipment, technological lines and modern quality control systems. An urgent problem is the quality and safety of milk from cows that are kept in auxiliary farms of the population. According to the results of bacteriological studies in raw milk and dairy products (fermented milk cheese, sour cream) from the auxiliary farms of the population, which are sold in food markets, *St. aureusvar. bovis* and *St. aureusvar. hominis*. A low level of sanitary culture causes an increased rate of MAFAnM and psychrophilic microflora in raw milk. In order to increase competitiveness, it is additionally necessary to introduce regulations on the content of psychrophilic microflora. Mastitis is a significant problem in reducing the productivity and quality and safety of milk. Somatic cells are the criterion for determining the quality and safety of raw milk and the state of health of the mammary gland of animals.

In pursuit of profit, in order to increase sales of their goods and reduce their cost, many Ukrainian enterprises that produce butter resort to falsifying it with margarine, which includes 80% vegetable oil, emulsifiers, flavorings, vitamins and preservatives. In addition to a significant number of biological pollutants, chemical, physical and inadequate (foreign bodies, allergens, mycotoxins, industrial pollution) pose a danger.

Therefore, the prevention of the impact of dangerous substances on the health of the population should be based on the management of the quality and safety of milk and dairy products throughout the food chain "from the farm to the table".

Key words: raw milk, dairy products, falsification, quality and safety indicators, biological, physical and chemical risks.



Copyright: Котелевич В.А., Гуральська С.В., Гончаренко В.В. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Котелевич В.А.

<https://orcid.org/0000-0002-5886-1917>

Гуральська С.В.

<https://orcid.org/0000-0001-7383-1989>

Гончаренко В.В.

<https://orcid.org/0000-0002-2183-8828>