



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8317
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:614.3:637.12

Sanitary and hygienic assessment of milk of cereal different producers in conformity with international requirements

N. Bogatko¹, V. Lyasota¹, N. Bukalova¹, L. Artemenko¹, L. Bogatko¹, V. Salata², O. Dashkovskyy²

¹Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 10.01.2018
Received in revised form
23.02.2018
Accepted 27.02.2018

Bila Tserkva National Agrarian
University, Pl. Soborna 8/1, Bila
Tserkva, 09117, Kyiv region,
Ukraine.
E-mail: nadiyabogatko@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National Univer-
sity of Veterinary Medicine and
Biotechnologies Lviv,
Pekarska str., 50, Lviv, Ukraine.
Tel.: +38-067-728-89-33.
E-mail: salatavolod@ukr.net

Bogatko, N., Lyasota, V., Bukalova, N., Artemenko, L., Bogatko, L., Salata, V., & Dashkovskyy, O. (2018). Sanitary and hygienic assessment of milk of cereal different producers in conformity with international requirements. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 88–92. doi: 10.15421/nvlvet8317

Providing the population with high-quality livestock products is one of the most important tasks of the workers of the agricultural sector of Ukraine, who invest enormous creative energy and considerable funds for the maximum provision of milk and dairy products to the population. Milk refers to essential products and is, along with bread and meat, one of the components of the food security of any country. According to the FAO expert classification, milk belongs to the most valuable foodstuffs of a person, without which it is impossible to cultivate a full-fledged young generation of people. Currently, high-quality and safe milk suitable for the production of high-quality dairy products and baby food products can be produced only by professional dairy farms. Ukraine is implementing the necessary reforms in order to adapt the legal regime for the safety and quality of food products in full compliance with the WTO Agreement «On the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures» and simultaneously harmonizes Ukrainian legislation with the requirements of the European Community. In our country there is a regulatory framework regulating the safety and quality of milk. The Law of Ukraine «On Amendments to the Law of Ukraine», «On Milk and Dairy Products» improves the standards of safety and quality of dairy products, envisages that milk, dairy raw materials and dairy products that produce in Ukraine must comply with the safety and quality indicators established normative legal acts of Ukraine. It should be noted that the issue of safety of raw milk is of paramount importance, which in many cases does not correspond to European standards, especially with bacterial insemination. Quality and safety of milk are often unsatisfactory due to insufficiency and poor quality of feed, negligence during milking, storage and transportation, poor condition of milking and refrigeration equipment farms, insufficient supply of means of filtration and disinfection, and the presence of mastitis in cows. Taking into account the above, there is a need for risk analysis in the production of raw milk for the purpose of identifying critical points for the management of milk production as raw materials. The safety and quality of milk of various dairy enterprises, which is used for nutrition of the population of Ukraine, is determined. It was established that according to organoleptic parameters, density, acidity of milk, fat content, protein, dry fat-free residue, dry matter, bacterial insemination of milk of trademarks «Vita» (PAT-ZLK «Ukraine»), «Yagotinsk» and agro-food market of Belaya Church, Kyiv region, complied with the requirements of the current national standard of Ukraine (DSTU 3662:2015). Milk of trademarks «Vita» (PJSC «ZHLK Ukraine»), «Yagotinskaya» on the purity of milk (amount of mechanical impurities), falsification – impurities of water and pollution with alkaline detergent – up to 5% did not meet the requirements of the current DSTU 3662:2015. For the first time a method was used to determine the falsification of milk by sodium bicarbonate using bromocresol green (Patent of Ukraine for Utility Model No. 118246; 2017). For the first time, a method was used to determine the number of somatic cells in milk (presence of subclinical mastitis) using a solution of Reagent N (Austria) with alkaline medium (Patent of Ukraine for Utility Model No. 118247, 2017). The proposed methods are reliable (99.2–99.8%), effective, expressive, convenient in carrying out, do not require reagents and can be used in combination with other methods for determining the safety and quality of milk.

Key words: milk, safety, sanitary-hygienic assessment, organoleptic, indicators of quality, safety indicators.

Санітарно-гігієнічна оцінка молока коров'ячого різних виробників відповідно до міжнародних вимог

Н.М. Богатко¹, В.П. Лясота¹, Н.В. Букалова¹, Л.П. Артеменко¹, Л.М. Богатко¹, В.З. Салата², О.О. Дашковський²

¹Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

Визначено безпечність та якість молока різних молокопереробних підприємств, яке використовується для харчування населення України. Встановлено, що за органолептичними показниками, густиною, кислотністю молока, вмістом жиру, білка, сухого знежиреного залишку, сухої речовини, бактеріального обсіменіння молоко торгових марок «Vita» (ПАТ-ЖЛК «Україна»), «Яготинське» та агропромислового ринку м. Біла Церква Київської області, відповідало вимогам національного стандарту України (ДСТУ 3662:2015). Молоко торгових марок «Vita» (ПАТ-ЖЛК «Україна»), «Яготинське» за чистотою молока (кількість механічних домішок), фальсифікацією (домішки води) та забрудненням лужним миючим засобом – до 5% не відповідало вимогам чинного ДСТУ 3662:2015. Вперше застосовано спосіб визначення фальсифікації молока натрію гідрокарбонатом із застосуванням бромкрезолового зеленого (Патент України на корисну модель № 118246; 2017 р.). Вперше застосовано спосіб для визначення кількості соматичних клітин у молоці (наявність субклінічної форми маститу) із застосуванням розчину Reagent N (Австрія) (Патент України на корисну модель № 118247; 2017 р.). Запропоновані способи достовірні (99,2–99,8%), ефективні, експресні, зручні в проведенні, не вимагають витрат на реактиви і можуть використовуватися в комплексі з іншими методами визначення безпечності та якості молока.

Ключові слова: молоко, безпечність, санітарно-гігієнічна оцінка, органолептика, показники якості, показники безпеки.

Вступ

Забезпечення населення високоякісними продуктами тваринництва – одне з найважливіших завдань працівників аграрного сектору України, які вкладають величезну творчу енергію та значні кошти для максимального забезпечення населення молоком і молочними продуктами (Ha et al., 2015; Yukalo and Datsyshyn, 2017; Gutuj et al., 2017; Kitchenko, 2017; Bilyk et al., 2017; Nachak et al., 2018).

Молоко відноситься до продуктів першої необхідності і є, поряд із хлібом та м'ясом, однією зі складових продовольчої безпеки будь-якої країни. Згідно з класифікацією експертів ФАО ООН молоко належить до найцінніших продуктів харчування людини, без якого неможливо виростити повноцінне молоде покоління людей (Rehlement IeS, 2004).

Нині якісне та безпечне молоко, придатне для виготовлення якісних молочних продуктів та продуктів дитячого харчування, можуть виробляти лише професійні молочнотоварні ферми. Україна здійснює необхідні реформи з метою адаптації правового режиму безпечності та якості харчових продуктів до угоди СОТ «Про застосування санітарних та фітосанітарних заходів», а також одночасно проводить гармонізацію законодавства України до вимог Європейського Співтовариства (Rehlement IeS, 2002).

У нашій державі існує нормативно-правова база, що регламентує безпечність та якість молока (Zakon Ukrainy, 2004; Zakon Ukrainy, 2014). Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про молоко та молочні продукти» (Zakon Ukrainy, 2010) удосконалює норми безпечності та якості молочних продуктів, передбачає, що молоко, молочна сировина та молочні продукти, які виробляють в Україні, повинні відповідати показникам безпечності та якості, встановленими нормативно-правовими актами України.

Необхідно зауважити, що першорядним є питання безпеки сирого молока, яке в багатьох випадках не

відповідає європейським стандартам, особливо за бактеріальним обсіменінням. Якість і безпека молока часто незадовільні через недостатність і погану якість кормів, недбалість під час доїння, зберігання і транспортування, незадовільний стан доїльного і холодильного обладнання ферм, недостатню забезпеченість засобами фільтрації і дезінфекції, наявність маститу в корів. Враховуючи вищевикладене, є потреба в аналізі ризиків при виробництві сирого збірного молока з метою визначення критичних точок управління процесом одержання молока як сировини.

Метою наших досліджень було провести санітарно-гігієнічну оцінку молока різних молокопереробних підприємств Київщини згідно з чинними національними стандартами, визначити його фальсифікації та впровадити експресні методи для визначення фальсифікації і наявності субклінічної форми маститу у корів.

Матеріал і методи досліджень

Досліджували молоко питне торгових марок «Vita» (ПАТ-ЖЛК «Україна»), «Яготинське» згідно з вимогами ДСТУ 2661:2010 та сире молоко, що реалізувалося на агропромисловому ринку м. Білої Церкви Київської області згідно з вимогами ДСТУ 3662:2015.

Відбір проб молока і підготовку їх до аналізу для оцінки його якості проводили відповідно до ДСТУ 4834:2007 в кількості 0,5 дм³. Показники якості та безпечності молока визначали згідно з чинними нормативними документами: густина – ДСТУ 6082:2009; ступінь механічного забруднення – ДСТУ 6083:2009; кислотність – ГОСТ 3624–92; вміст сухої речовини, вміст сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) – ГОСТ 3626–73; вміст жиру – ГОСТ 5867–69; вміст білка – ГОСТ 25179–82; точку замерзання молока – ДСТУ ГОСТ 30562:2003; ступінь бактеріального забруднення при проведенні редуцтазної проби (вміст КМАФАнМ) – ДСТУ 7357:2013. Згідно з ДСТУ

3662:2015 не допускається в молоці наявність інгібувальних речовин. Тому для визначення фальсифікації в молоці інгібувальними речовинами проводили якісні реакції на виявлення домішок води, натрію гідрокарбонату, пероксиду водню, крохмалю, формаліну, аміаку, хлору. Вперше застосовані способи визначення фальсифікації молока натрію гідрокарбонатом із застосуванням бромкрезолового зеленого (Патент України на корисну модель №118246; 2017 р.) та способів для визначення кількості соматичних клітин у молоці (наявність субклінічної форми маститу) із застосуванням розчину *Reagent N* (Австрія) (Патент України на корисну модель №118247; 2017 р.).

Результати та їх обговорення

Досліджуване молоко було отримане від здорових корів з господарства благополучного щодо інфекцій-

них захворювань. За органолептичною оцінкою молоко коров'яче різних виробників відповідало такими показниками: натуральне незбиране, чисте, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів; за зовнішнім виглядом і консистенцією однорідне, без осаду та згустків, біло-жовтого кольору.

Основою вимог, які стосуються виробництва молока в умовах ферм, є Регламент (ЄС) №178/2002 Європейського Парламенту і Ради, яка висвітлює загальні принципи і вимоги продовольчого законодавства та визначає процедури стосовно безпечності продуктів харчування (Rehlaмент ІeS, 2002).

У таблиці 1 наведено показники якості та безпечності досліджуваних проб молока різних виробників порівняно з нормою показників екстра гатунку згідно з ДСТУ 3662:2015.

Таблиця 1

Показники якості та безпечності молока коров'ячого різних виробників ($M \pm m$, $n = 34$)

№	Фізико-хімічні показники	Норма для екстра гатунку згідно з ДСТУ 3662:2015	Молоко коров'яче питне «Віта», $n = 12$	Молоко коров'яче питне «Яготинське» $n = 12$	Молоко коров'яче сире (агропромисловий ринок) $n = 10$
1.	Кислотність, °Т	від 16,0 до 17,0	16,0 ± 0,09	17,0 ± 0,07	18,0 ± 0,05
2.	Ступінь чистоти (група), (кількість механічних домішок)	I група чистоти	5,0 ± 0,04	2,0 ± 0,05	2,0 ± 0,05
3.	Вміст КМАФАНМ, тис. КУО/см ³	≤ 100		колір бузковий (від 100 тис. до 500 тис. КУО/см ³)	
4.	Температура, °С	≤ 6	8 ± 2	8 ± 2	8 ± 2
5.	Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	9,75 ± 0,12	11,05 ± 0,08	11,68 ± 0,08
6.	Сухого знежиреного залишку (СЗМЗ),%	8,15–9,0	7,57 ± 0,08	7,99 ± 0,09	8,94 ± 0,05
7.	Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 400	285 ± 23,2*	310 ± 40,2*	380 ± 31,5*
8.	Густина, кг/м ³ за t° 20 °С	не менше 1027,0	1025,4 ± 0,21	1026,6 ± 1,71	1030,7 ± 0,78
9.	Масова частка білка, %	3,0	2,69 ± 0,05	2,86 ± 0,07	2,86 ± 0,03
10.	Масова частка жиру, %	3,4	2,33 ± 0,07	3,18 ± 0,04	3,20 ± 0,07
11.	Точка замерзання молока, °С**	-0,520	-0,480 ± 0,08	-0,495 ± 0,04	-0,522 ± 0,02

Примітка: * – дослідження проводились за допомогою приладу віскозиметру згідно з ГОСТ 23453–90; ** – точка замерзання молока натурального, не фальсифікованого становить в середньому мінус 0,520 °С.

Аналізуючи таблицю 1, можна відмітити, що молоко питне різних виробників «Віта» та «Яготинське» відповідало екстра гатунку за такими показниками, як: кислотність, вміст КМАФАНМ, кількість соматичних клітин, точка замерзання. У молоці питному забороняється наявність механічних домішок. Показники густини, жиру та білка молока даних виробників були дещо меншими, що вказувало на наявність домішки води.

У молоці, що реалізувалося на агропромисловому ринку, показники відповідали екстра гатунку ДСТУ 3662:2015, що вказувало на його санітарну якість при отриманні в особистих приватних господарствах.

Показники за кількістю соматичних клітин у молоці різних виробників відповідали нормативним значенням екстра гатунку.

Були встановлені також показники щодо визначення субклінічної форми маститу за загальноприйнятими методами та розробленим за допомогою реактиву *Reagent N*, а також фальсифікації молока інгібувальними речовинами, у тому числі натрію гідрокарбонатом за використання спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01% та визначення лужних мийних засобів за використання бромтимолового синього з масовою концентрацією 0,04%.

Дані дослідження вказані у таблиці 2.

Таблиця 2

Визначення субклінічної форми маститу та фальсифікації молока коров'ячого ($M \pm m, n = 34$)

Перелік досліджень	Показники досліджень молока різних виробників		
	Молоко коров'яче питне «Віта», n = 12	Молоко коров'яче питне «Яготинське» n = 12	Молоко коров'яче сире (агропромисловий ринок) n = 10
Визначення субклінічної форми маститу:			
За допомогою реактиву мастидину	Сумнівна реакція (сліди желе)	Негативна реакція	Сумнівна реакція (сліди желе)
За допомогою реактиву мастоприму у збірному молоці	Від 100 до 500 тис КУО/см ³		
За допомогою реактиву Reagent N	менше ніж 100 тис/см ³ соматичних клітин		
Визначення фальсифікації молока, %:			
водою	10,7 ± 0,03	5,39 ± 0,07	не виявлено
натрію гідрокарбонатом		не виявлено	
крохмалем		не виявлено	
хлором		не виявлено	
пероксидом водню		не виявлено	
формаліном		не виявлено	
лужними миючими засобами	до 5%	до 1%	до 5%

Дослідження збірного молока на домішки інгібувальних речовин за якісними реакціями, таких як натрію гідрокарбонат, хлор, пероксид водню, формалін, хлор – були негативними. Проте дослідженнями було встановлено фальсифікацію молока лужними миючими засобами та водою.

Висновки

Молоко торгових марок різних виробників «Віта» та «Яготинське» відповідало екстра гатунку за такими показниками, як: органолептика, кислотність, вміст КМАФАНМ, кількість соматичних клітин, точка замерзання. Показники чистоти молока, густини, жиру та білка молока даних виробників були дещо меншими за нормативи екстра гатунку ДСТУ 3662:2015.

Встановлено фальсифікацію молока торгових марок різних виробників «Віта» і «Яготинське» та молока, що реалізувалося на агропромисловому ринку, миючими лужними засобами відповідно до 5 та 1%, а також встановлено фальсифікацію молока водою торгових марок різних виробників «Віта» та «Яготинське» відповідно у 10,7 ± 0,03 та 5,39 ± 0,07%.

Молоко, що реалізувалося на агропромисловому ринку, за органолептичними показниками, густиною, кислотністю молока, вмістом білка, сухого знежиреного залишку, сухої речовини, вмістом КМАФАНМ відповідало вимогам чинного національного стандарту України.

Дослідження за розробленими методами визначення субклінічної форми маститу за кількістю соматичних клітин, використовуючи реактив *Reagent N* та визначення фальсифікації молока натрію гідрокарбонатом за використання спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01%, а також визначення лужних мийних засобів за використання бромтимолового синього з масовою концентрацією 0,04% були достовірними у 99,2–99,8%.

References

Bilyk, O., Slyvka, N., Gutyj, B., Dronyk, H., & Sukhorska, O. (2017). Substantiation of the method of protein extraction from sheep and cow whey for producing the cheese «Urda» Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (11 (87)), 18–22. doi: 10.15587/1729-4061.2017.103548

Gutyj, B., Hachak, Y., Vavrysevych, J., & agovska, V. (2017). The influence of cryopowder «Garbuz» on the technology of curds of different fat content. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (10 (86)), 20–24. doi: 10.15587/1729-4061.2017.98194

Gutyj, B., Hachak, Y., Vavrysevych, J., & Nagovska, V. (2017). The elaboration of cheese masses of therapeutic and prophylactic direction with cryoadditive «Pumpkin». EUREKA: Life Sciences, 1, 19–26. doi: 10.21303/2504-5695.2017.00306

Ha, M., Sabherwal, M., Duncan, E., Stevens, S., Stockwell, P., McConnell, M. et. al. (2015). In-Depth Characterization of Sheep (*Ovis aries*) Milk Whey Proteome and Comparison with Cow (*Bos taurus*). PLOS ONE, 10(10), e0139774. doi: 10.1371/journal.pone.0139774

Hachak, Y., Gutyj, B., Bilyk, O., Nagovska, V., & Mykhaylytska, O. (2018). Investigation of the influence of “Amaranth” cryoadditive on organoleptic and microbiological parameters of processed cheeses. EUREKA: Life Sciences, 1, 18–24. doi: 10.21303/2504-5695.2018.00555

Kitchenko, L.M. (2017). Improvement of small hard cheese technology aimed at production in minor cheese-making enterprises. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 19(80), 25–28. doi:10.15421/nvlvet8005

Rehlement ІeS (2002). Yevropeiskoho Parlamentu i Rady vid 28.01 2002 r. № 178/2002, shcho vstanovliuie zahalni pryntsyipy ta vymohy zakonodavstva shchodo kharchovykh produktiv, stvoriuie Yevropeyskyi orhan z bezpeky kharchovykh produktiv i vstanovliuie

- protsedury u pytanniakh, poviazanykh iz bezpekoiu kharchovykh produktiv (in Ukrainian).
- Rehlament IeS (2004). Yevropeiskoho Parlamentu i Rady vid 29.04. 2004 r. № 852/2004. Pro hihiienu kharchovykh produktiv (in Ukrainian).
- Yukalo, V.G., & Datsyshyn, K.Ye. (2017). Selection of conditions for preparative electrophoresis of milk whey proteins in native conditions. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(80), 13–17. doi:10.15421/nvlvet8003
- Zakon Ukrainy (2004). Pro moloko ta molochni produkty. *Ofitsiinyi visnyk Ukrainy*. 30, 47 (in Ukrainian).
- Zakon Ukrainy (2010). Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro moloko ta molochni produkty». *Zatv. Verkhovnoiu Radoiu Ukrainy 10.05.2010 za № 2132-VI* (in Ukrainian).
- Zakon Ukrainy (2014). Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv. *Zatv. VR Ukrainy za № 1602-VII vid 22.07. 2014 r.* (in Ukrainian).