

## Influence of cow keeping and milking technologies on sanitary and hygiene indicators of raw milk

T. Krupelnysky | V. Sokoliuk✉

### Article info

**Citation:** Krupelnysky, T., & Sokoliuk, V. (2023). Influence of cow keeping and milking technologies on sanitary and hygiene indicators of raw milk. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (3), 69–75. doi: 10.31210/spi2023.26.03.13

### Correspondence Author

V. Sokoliuk

E-mail:

[vmsokoluk@gmail.com](mailto:vmsokoluk@gmail.com)

Polissia National University,  
Sary Boulevard, 7,  
Zhytomyr, 10008,  
Ukraine

The article provides a study of the organization of milk production technology in the farm with untethered and tethered cows. It was found out that Dairy Plan C21 herd management software is used on one of the dairy farms. Before and after milking, the skin of cows is treated with means based on the probiotic culture of *Bacillus subtilis*, Bable Pure and Zooprotect Forte. Based on the results of research, data on production and sales were obtained, indicators of safety and quality of raw milk from three departments were analyzed. The gross production of milk at the Sokyryntsi dairy farm was 1240.77 tons, the average annual yield per cow was 7560 kg, and the marketability was 98.1 %. The production indicators at the "Pochapintsi" and "Golenishchevo" departments were: milk production – 916.23 and 943.95 tons, average annual yield per fodder cow – 7542 and 7902 kg, marketability 97.9 % and 96.8 %, respectively. It was found that the average annual indicators of the amount of MAFAnM in raw collected milk from the dairy farm "Sokyryntsi" for unattached and box housing was  $21 \pm 4.2 \times 10^4$  thousand CFU/cm<sup>3</sup>, and for tied milk – (Pochapyntsi branch and "Golenishchevo")  $19 \pm 3.4 \times 10^4$  and  $21 \pm 4.3 \times 10^4$  thousand CFU/cm<sup>3</sup>, respectively. Based on the results of research, it was established that the number of somatic cells in collected milk from cows, according to different methods of their maintenance, was within the normal range. Thus, in the milk of cows of the "Sokyryntsi" department, this indicator was  $253.0 \pm 17.22$  thousand/cm<sup>3</sup>, "Pochapintsi" and "Golenishchevo" –  $255.6 \pm 29.12$  and  $289.1 \pm 27.05$  thousand/cm<sup>3</sup>, respectively, that is, milk obtained from cows in three departments meets the requirements of the highest grade. It should be noted a slightly lower level of fat in the milk of cows from the Pochapintsi and Golenishchevo dairy farms,  $3.7 \pm 0.107$  % and  $3.66 \pm 0.093$  %, compared to milk from cows from the Sokyryntsi dairy farm –  $3.91 \pm 0.103$  %. The protein content in the milk of cows from different departments was at the level of  $3.18 \pm 0.069$  % and  $3.19 \pm 0.072$  and  $3.24 \pm 0.035$  %, respectively. According to the research results, no residues of antibiotics, heavy metals, mycotoxins, pesticides, radionuclides and inhibitory substances were found in raw collected milk. The obtained data indicate that the milk produced on the farm and sold to processing enterprises meets the requirements of the national standard and is suitable for the production of safe and high-quality products.

**Keywords:** technology, dairy cows, milk production, udder hygiene, safety and milk quality.

## Вплив технологій утримання та доїння корів на санітарно-гігієнічні показники молока-сировини

T. В. Крупельницький | В. М. Соколюк

Поліський національний  
університет,  
м. Житомир, Україна

У статті наведено дослідження організації технології виробництва молока в господарстві за безприв'язно-боксового і прив'язного утримання корів. З'ясовано, що на одній із молочнотоварних ферм використовують програмне забезпечення управління стадом Dairy Plan C21. Перед і після доїння обробку шкіри дійок корів проводять засобами на основі пробіотичної культури *Bacillus subtilis*, препаратами Bable Pure і Зоопротект Форте. За результатами досліджень отримано дані щодо виробництва і реалізації, проаналізовано показники безпечності і якості молока-сировини з трьох відділків. Валове виробництво молока на молочнотоварній фермі «Сокиринці» складало 1240,77 тон, середньорічний надій на одну корову – 7560,0 кг, товарність – 98,1 %. Виробничі показники на відділеннях «Почапінці» і «Голенишево» становили: виробництво молока – 916,23 і 943,95 тон, середньорічний надій на одну фуражну корову – 7542 і 7902 кг, товарність 97,9 % і 96,8 % відповідно. З'ясовано, що середньорічні показники кількості МАФАНМ у сирому збірному молоці з молочнотоварної ферми «Сокиринці» за безприв'язно-боксового утримання становили  $21 \pm 4,2 \times 10^4$  тис. КУО/см<sup>3</sup>, а прив'язного – (відділення «Почапінці» і «Голенишево»)  $19 \pm 3,4 \times 10^4$  і  $21 \pm 4,3 \times 10^4$  тис. КУО/см<sup>3</sup> відповідно. За результатами досліджень було встановлено, що кількість соматичних клітин у збірному молоці від корів, за різних способів їх утримання, була в межах норми. Так, у молоці корів відділення «Сокиринці» цей показник становив  $253,0 \pm 17,22$  тис./см<sup>3</sup>, «Почапінці» і «Голенишево» –  $255,6 \pm 29,12$  та  $289,1 \pm 27,05$  тис./см<sup>3</sup> відповідно, тобто молоко отримане від корів на трьох відділеннях відповідає вимогам вищого гатунку. Слід відмітити дещо нижчий рівень жиру в молоці корів з молочнотоварної ферми «Почапінці» і «Голенишево»  $3,7 \pm 0,107$  % та  $3,66 \pm 0,093$  % порівняно з молоком від корів з молочнотоварної ферми «Сокиринці» –  $3,91 \pm 0,103$  %. Вміст білка в молоці корів з різних відділень був на рівні  $3,18 \pm 0,069$  % і  $3,19 \pm 0,072$  та  $3,24 \pm 0,035$  % відповідно. За результатами досліджень у сирому збірному молоці не виявлено залишків антибіотиків, важких металів, мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів та інгібувальних речовин. Отримані дані вказують, що молоко яке виробляється в господарстві і реалізується на переробні підприємства відповідає вимогам національного стандарту, є придатним для виготовлення безпечної і якісної продукції.

**Ключові слова:** технологія, дійні корови, виробництво молока, гігієна вимені, безпечність і якість молока.

**Бібліографічний опис для цитування:** Крупельницький Т. В., Соколюк В. М. Вплив технологій утримання та доїння корів на санітарно-гігієнічні показники молока-сировини. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (3). С. 69–75.

## Вступ

Молочне скотарство в Україні традиційно рахується стратегічною галуззю у сільсько-господарському виробництві. На її долю приходить більше 50 % валового об'єму продукції тваринництва у вартісному еквіваленті. В нашій країні реалізується програма розвитку молочної галузі, метою якої є підвищення її економічної ефективності. Це досягається шляхом раціонального використання технології виробництва продукції, забезпеченням переробної промисловості дешевою сировиною, стабільним постачанням населенню безпечних і якісних молочних продуктів [1, 2].

На сьогодні одним із ключових завдань при виході виробників на внутрішній і зовнішній ринки є конкурентоспроможність продукції, яка забезпечується низькими затратами на виробництво і сприятливими цінами. В нашій країні створені правові та організаційні основи забезпечення безпечності і якості молока та молочних продуктів для споживання населення; збереження довкілля під час їх виробництва, переробки, зберігання і реалізації [3–5]. Також прийняті нормативні документи зокрема Закон України «Про молоко та молочні продукти» від 05.04.2015 та наказ Міністерства аграрної політики за №118 «Про затвердження вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів» [6, 7].

Вступ України до Європейського Союзу передбачає адаптування законів до вимог законодавства ЄС. З цією метою розроблено та введено в дію новий національний стандарт ДСТУ 2662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», який містить сучасні вимоги до виробництва і обігу молока [8].

Тому актуальним є питання аналізу стану ветеринарно-санітарних умов виробництва молока за різних технологій та удосконалення методів контролю характеристик його безпечності і якості.

## Мета дослідження

Метою роботи було провести аналіз санітарно-гігієнічних показників молока, рівня його реалізації в залежності від технології виробництва в ТОВ «Агрхолдинг 2012» Хмельницької області.

## Матеріали і методи

Для виконання роботи були вивчені існуючі технології виробництва молока в господарстві, проведений аналіз показників безпечності і якості, рівень його реалізації по гатунках в умовах ТОВ «Агрхолдинг 2012» упродовж 2022 року. Визначення показників якості і безпечності молока проводили в Хмельницькій регіональній державній лабораторії державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту прав споживачів, Дунаєвській міжрайонній державній лабораторії Держпродспоживслужби та Випробувальній лабораторії ТОВ «СмартБіоЛаб» (м. Харків).

Матеріалом для дослідження були 643 корови української чорно-рябої молочної породи, які утримувалися за різних способів на трьох відділеннях господарства.

На молочнотоварній фермі с. Сокиринці застосовують цілорічне стійлове безприв'язно-боксове утримання тварин. Тут нараховувалося 237 дійних корів, доїння триразове, проводять в доїльній залі, з використанням автоматизованої установки типу «Ялинка» на 24 місяця виробництва компанії «Westfalia» (Німеччина). Для обробки вимені до і після доїння використовують засоби Н 12 і Z 2 на основі пробіотичної культури *Bacillus subtilis*. Це прозорі рідини маслянистої консистенції, без запаху. Згідно інструкції по застосуванню, концентрат засобу розводили у воді за температури 40° С і витримували 6–8 годин біля джерела тепла. Робочий розчин наносили за допомогою розбризкувача, що дає змогу дезінфікувати, як поверхню дійок, так і шкіру вимені. Для охолодження і зберігання молока використовують холодильну установку типу «Westfalia».

Стійлову систему з прив'язним утриманням застосовують на молочнотоварній фермі с. Почапінці і с. Голенищево, кількість дійних корів становила 195 і 211 голів відповідно. Доять корів з використанням доїльної установки з молокопроводом УДМ-200 «Брацлавчанка» (Україна). Молоко по трубопроводу транспортується в загальну лінію, де вимірюється, фільтрується і перекачується в ємкість для подальшого охолодження та зберігання.

Для санітарної обробки вимені корів використовують біоцидні засоби Bable Pure і Зоопротект Форте. Концентрований засіб Bable Pure, до складу якого входить молочна кислота, поверхнево-активні речовини, стабілізатори, об'ємом 5 літрів розводять в 15 літрах води. Готовий розчин наносять на кожну дійку перед доїнням за допомогою піноутворюючого стаканчика, витримують 30 секунд і після цього насухо витирають серветкою із тканини, індивідуально для кожної корови.

Гігієнічний засіб Зоопротект Форте використовують для обробки вимені корів після доїння. До складу препарату входить йод, повідон йоду, молочна кислота, косметичні компоненти. Він проявляє бактерицидні та фунгіцидні властивості, володіє протизапальною та регенеруючою дією, створює надійний захист дійки до наступного доїння. Засіб наносять шляхом повного занурення дійок на 15 секунд в стаканчик з робочим розчином.

На основі звітної документації був проведений аналіз безпечності і якості та реалізації молока на трьох молочнотоварних фермах господарства упродовж дванадцяти місяців. Під час проведення дослідження враховували кількість реалізованого молока у фізичній масі та у перерахунку на залікове молоко (кг) і масову частку жиру (%). Також визначали показники молока, які формують його гатунок. В якості нормативних характеристик гатунку молока використовували національний стандарт ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Відбір проб сирого збірного молока

проводили згідно вимог ДСТУ ISO 707:2002. В досліджуваних пробах молока визначали загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) згідно з ДСТУ 7089:2009; кількість соматичних клітин – ДСТУ 7672:2014. Дослідження фізико-хімічних показників молока включали: визначення вмісту молочного жиру, білку та лактози – ДСТУ ISO 9622:2013; густини – ДСТУ 6082: 2009; кислотності – ГОСТ 3624-92. Безпечність молока оцінювали за показниками вмісту інгібуючих речовин – ДСТУ 8397:2015 [9–15].

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили за допомогою програми Microsoft Excel 2017, де визначали середньо арифметичну величину (M) та її похибку (m).

### Результати та їх обговорення

Сучасна технологія виробництва молока дозволяє створити комфортні умови для корів і добрі – для високоєфективної роботи обслуговуючого персоналу. Згідно розробленої схеми досліду спочатку був проведений аналіз і оцінка технології виробництва молока на різних відділеннях господарства. Було встановлено, що за рахунок вдосконалення системи утримання і годівлі створені умови, які забезпечують біологічні і фізіологічні потреби тварин, механізовані основні та допоміжні технологічні процеси, раціонально організовано комфортні умови праці й відпочинку фахівців галузі і обслуговуючого персоналу.

На молочнотоварній фермі «Сокиринці» використовують безприв'язно-боксове утримання корів, на гумових килимках. В якості підстилки використовують солом'яну різку. Годівля корів проводиться за загальним змішаним раціоном. Роздачу корму здійснюють два рази на день, за допомогою кормозмішувача марки «Erms». Ця універсальна машина «фермський комбайн» поєднує в собі процеси приготування і роздачу кормів, тим самим зменшується трудомісткість та енергомісткість годівлі корів. Кормовий стіл використовують для згодовування кормів, а за екстремальних погодних умов, непередбачуваних подій і ризиків для тимчасового їх накопичення та зберігання.

Для напування корів використовують групові напувалки, виготовлені з високо-гігієнічних синтетичних матеріалів і нержавіючої сталі. Обладнання легко обслуговується, миється і дезінфікується, має привабливий дизайн. Клапанний механізм напувалки виготовлений з якісного металу, що забезпечує їх надійність при експлуатації, запобігає підтіканню і втраті води. Це попереджає накопичення вологи, що також позитивно впливає на мікроклімат і ветеринарно-санітарний стан приміщень для тварин, безпечність і якість молока. За такого способу утримання тваринам забезпечується добробут, природна активність, що сприяє підвищенню неспецифічного імунного захисту і покращенню їх репродуктивних функцій [16]. Створення комфортних умов для тварин сприяє максимальній реалізації їх генетичного потенціалу і зменшення ручної праці обслуговуючого персоналу (рис. 1).



а



б

**Рис. 1.** Безприв'язно-боксове утримання корів: а – приміщення, б – вигульно-кормові майданчики

Процес доїння корів є одним із складних і затратних (близько 70 %) у виробництві молока. Тварина виступає головним біологічним об'єктом у цій системі, а оператор забезпечує функціонування їх фізіологічних потреб [17, 18]. На молочнотоварній фермі для доїння використовують автоматизовану установку -майданчик типу «Ялинка» (рис. 2).



**Рис. 2.** Доїння корів у доїльній залі

Розумна конструкція доїльної установки поєднує такі важливі аспекти, як комфорт для тварин і зручність для персоналу, володіє високою пропускну здатністю. В той же час забезпечуються усі інші технологічні операції: санітарна обробка вимені до і після доїння, нормування концентрованих кормів; облік, транспортування, очищення та охолодження молока; промивка, дезінфекція доїльного обладнання, які проходять в автоматичному режимі.

За сучасних умов успішного ведення молочного скотарства необхідна наявність автоматизованих систем управління технологічним процесом виробництва молока, що дозволяє враховувати всі головні чинники та контролювати їх динаміку. Для планування діяльності і аналізу молочного виробництва, відтворення поголів'я, контролю годівлі і здоров'я тварин фахівці тваринництва повинні володіти детальною інформацією [19].

На молочнотоварній фермі «Сокиринці» впроваджене програмне забезпечення управління стадом Dairy Plan C 21. Ідентифікування корів проводиться під час доїння через респондер. Інформація з цифрового чіпу передається в картотеку, аналізується і оперативно інтегрується в існуючу систему управління стадом. Фахівці отримують комплексну картину про молочну продуктивність, репродуктивну здатність і здоров'я по кожній окремій корові, групі тварин та стада в цілому.

Стійлово-вигульну систему утримання корів застосовують на молочнотоварній фермі «Почапинці» і «Голенищево». За цієї системи тварин упродовж всього періоду використання утримують у приміщеннях в стійлах на прив'язі (рис. 3).



**Рис. 3.** Прив'язне утримання корів

За прив'язного утримання позитивним чинником є те, що обслуговуючий персонал постійно контактує з тваринами. Це дає змогу спостерігати за їхнім здоров'ям, фізіологічним станом, впливати на процес відтворення стада. В той же час значним недоліком є те, що цей спосіб не забезпечує необхідних умов для нормального функціонування тварин. Із-за високої вартості одного скотомісця, площа якого зведена до мінімуму, створення комфортних умов утримання корів практично не можлива. У приміщенні важко дотримуватися гігієнічно-санітарних вимог (висока вологість, загазованість), що негативно впливає на

здоров'я і молочну продуктивність корів, якість і безпечність молока [20].

Доїння корів проводиться у молокопровід з використанням доїльної установки «Брацлавчанка» УДМ–200 (рис. 4). Застосування цієї установки майже у два рази зменшило протяжність молокопровідних шляхів на фермі. Це також позитивно впливає на якість молока і структуру молочного жиру. Відсутність звивинів (поворотів) молокопроводу, стабільний режим роботи обладнання, наявність електронних лічильників свідчить про вдалу конструкцію доїльної установки.



**Рис. 4.** Доїння корів з використання доїльної установки «Брацлавчанка»

Тварин, у період між годівлею і доїнням, переганяють на кормовигульні майданчики, які обладнані легкими навісами. Тут корови протягом року користуються моціоном, приймають корм. В тваринницьких приміщеннях в якості підстилки

використовують подрібнену солому. Стійла прибирають вручну, а із приміщень гній видаляють за допомогою скребкового транспортера.

За умов прив'язного утримання корів не має достатньо можливостей впровадити інноваційні, організаційні і технологічні рішення, високо-ефективні засоби механізації, застосування сучасних доїльних установок.

За результатами проведених досліджень було проаналізовано виробництво молока та його реалізацію на переробні підприємства (табл. 1).

В 2022 році у господарстві було вироблено 10059,51 т молока, середньорічний надій на фуражну корову становив 7440 кг. Валове виробництво молока на молочнотоварній фермі «Сокиринці» складало 1240,77 тон, середньорічний надій на одну корову – 7560,0 кг, товарність – 98,1 %. Виробничі показники на відділеннях «Почапінці» і «Голенищево» становили: виробництво молока – 916,23 і 943,95 тон, середньорічний надій на одну фуражну корову – 7542 і 7902 кг, товарність 97,9 % і 96,8 % відповідно.

### Таблиця 1

Виробництво та реалізація молока в господарстві за 2022 рік

Показник	Молочнотоварна ферма		
	«Сокиринці»	«Почапінці»	«Голенищево»
Середньорічний надій на одну корову, кг	7560,0	7542,0	7902,0
Валове виробництво молока за рік, т	1240,77	916,23	943,95
Реалізація молока за фізичною масою, т	1219,24	916,2	943,9
Масова частка жиру в молоці, %	3,9	3,8	3,7
Вміст білка в молоці, %	3,3	3,2	3,2
Залікова вага молока, т	1413,87	1013,30	1005,10
Товарність молока, %	98,1	97,9	96,8

Практично все отримане молоко реалізовується на переробні підприємства, за виключенням невеликої кількості, яка йде впоювання телят. Масова частка жиру в молоці на молочнотоварній фермі за безприв'язного утримання становила 3,9 %,

### Таблиця 2

Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів та соматичних клітин в сирому збірному молоці,  $M \pm m$

Показник	Молочнотоварна ферма					
	«Сокиринці»		«Почапінці»		«Голенищево»	
	МАФАНМ тис. КУО/см <sup>3</sup>	кількість *СК, тис. см <sup>3</sup>	МАФАНМ тис. КУО/см <sup>3</sup>	кількість *СК, тис. см <sup>3</sup>	МАФАНМ тис. КУО/см <sup>3</sup>	кількість *СК, тис. см <sup>3</sup>
Lim	$6,7 \times 10^4 - 4,9 \times 10^5$	143–340	$3,5 \times 10^4 - 3,6 \times 10^5$	159–410	$5,2 \times 10^4 - 4,9 \times 10^5$	103–390
$M \pm m$	$21 \pm 4,2 \times 10^4$	253,0 $\pm$ 17,22	$19 \pm 3,4 \times 10^4$	255,6 $\pm$ 29,12	$21 \pm 4,3 \times 10^4$	289,1 $\pm$ 27,05

Примітка: \*СК – соматичні клітини.

У країнах Європейського Союзу допускається вміст соматичних клітин не більше 250 тис./см<sup>3</sup>, а за національним стандартом для різних гатунків молока до 500 тис./см<sup>3</sup>. Цей показник має важливе значення для оператора ринку, який дбає про якість молока-сировини і виробника молочних продуктів харчування.

прив'язного – 3,8 і 3,7 %; вміст білку 3,3 %, 3,2 і 3,2 % відповідно.

Молокопереробні підприємства, які працюють за сучасними технологіями вимагають від операторів ринку надходження молока високого гатунку, бо саме із такої сировини можливо отримати безпечний та якісний харчовий продукт.

Зазвичай підвищення бактеріального забруднення молока відбувається за порушення ветеринарно-санітарних вимог при його виробництві, зберіганні і транспортуванні. Внаслідок високої контамінації молока мікроорганізмами погіршуються його органолептичні властивості, втрачається поживна цінність, як самої сировини так і виготовлених з нього харчових продуктів. Сучасні молокопереробні підприємства не можуть використовувати таку сировину і виготовляти з неї безпечну та якісну продукцію.

Провівши аналіз результатів бактеріологічного обстеження та кількості соматичних клітин у молоці, отриманого за різною технологією, слід відмітити, що вони дещо відрізнялися (табл. 2).

Так, середньорічні показники кількості МАФАНМ у сирому збірному молоці з молочнотоварної ферми «Сокиринці» за безприв'язно-боксового утримання становили  $21 \pm 4,2 \times 10^4$  тис. КУО/см<sup>3</sup>, а прив'язного – (відділення «Почапінці» і «Голенищево»)  $19 \pm 3,4 \times 10^4$  і  $21 \pm 4,3 \times 10^4$  тис. КУО/см<sup>3</sup> відповідно. Строкатість показників пояснюється перебігом субклінічного маститу у корів на різних відділеннях.

В той же час кількісний і видовий склад бактерій, які контамінували молоко залежить від характеру запального процесу в молочній залозі [21].

Одним із важливих показників безпечності і якості молока та придатністю його до переробки є показник кількості соматичних клітин (СКК). Рівень соматичних клітин у молоці є дуже мінливим показником. Це пояснюється наявністю відмерлих клітин молочних ходів і альвеол, які постійно знаходяться в молоці; також присутністю лейкоцитів, епітеліальних клітин молочної залози, еритроцитів, бактерій, збільшення кількості яких відбувається при запальному процесі. Що є основним критерієм для діагностики субклінічного маститу у корів [12].

За результатами досліджень було встановлено, що кількість соматичних клітин у збірному молоці від корів, за різних способів їх утримання, була в межах норми. Так, у молоці корів відділення «Сокиринці» цей показник становив 253,0 $\pm$ 17,22 тис./см<sup>3</sup>, «Почапінці» і «Голенищево» – 255,6 $\pm$ 29,12 та 289,1 $\pm$ 27,05 тис./см<sup>3</sup>

відповідно, тобто молоко отримане від корів на трьох відділеннях відповідає вимогам вищого ґатунку.

Виробники молочної продукції пред'являють високі вимоги до безпечності і якості сировини, що в свою чергу визначається фізико-хімічними характеристиками молока і впливає на його технологічні властивості при переробці.

Фізико-хімічні показники молока, отриманого від корів за різних способі утримання наведено в таблиці 3.

Провівши аналіз результатів дослідження слід відмітити дещо нижчий рівень жиру в молоці корів з молочнотоварної ферми «Почапинці» і «Голенищево»  $3,7 \pm 0,107\%$  та  $3,66 \pm 0,093\%$  порівняно з молоком від корів з молочнотоварної ферми «Сокиринці» –  $3,91 \pm 0,103\%$ . Вміст білка в молоці корів з різних відділень був на рівні  $3,18 \pm 0,069\%$  і  $3,19 \pm 0,072$  та  $3,24 \pm 0,035\%$  відповідно. Годівля дійних корів повинна бути повноцінною і раціональною. Забезпечення тварин вуглеводами і протеїном контролюють шляхом визначення та аналізу відношення жир/білок у молоці, нормативні значення якого становлять 1,2–1,4 : 1. У досліджуваному збірному молоці з усіх молочнотоварних ферм співвідношення жир/молоко було однаковим – 1,2 : 1 відповідно.

**Таблиця 3**

Фізико-хімічні показники збірного сирого молока

Показник	Вміст жиру, %	Вміст білка, %	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Кислотність, °Т
Молочнотоварна ферма «Сокиринці»				
Lim	3,7–4,1	3,1–3,4	1027–1029	16,5–17,5
M±m	$3,91 \pm 0,103$	$3,24 \pm 0,035$	$1028,6 \pm 0,39$	$17,1 \pm 0,21$
Молочнотоварна ферма «Почапинці»				
Lim	3,5–3,9	3,1–3,3	1027–1029	17,2–18,2
M±m	$3,7 \pm 0,107$	$3,18 \pm 0,069$	$1027,6 \pm 0,42$	$17,6 \pm 0,25$
Молочнотоварна ферма «Голенищево»				
Lim	3,5–3,9	3,1–3,3	1027–1029	16,5–18,0
M±m	$3,66 \pm 0,093$	$3,19 \pm 0,072$	$1027,7 \pm 0,45$	$17,3 \pm 0,25$

Свіжість молока характеризує показник титрованої кислотності, нормативні значення якої становлять 16–18 °Т. За проведених нами досліджень збірного молока цей показник знаходився в межах допустимих значень.

Густина молока характеризує натуральність продукту і визначається вмістом сухої речовини. Її значення в молоці коливається 1027–1032 кг/см<sup>3</sup>. В досліджуваних пробах молока цей показник знаходився в межах 1027–1029 кг/см<sup>3</sup>, що відповідає вимогам стандарту.

Згідно з діючим стандартом [8] в молоці не повинно бути залишків антибіотиків та інших хімічних речовин. Застосування антибіотиків у молочному скотарстві регламентується відповідальними інструкціями та методичними вказівками щодо їх використання.

В результаті проведених випробувань молока залишки антибіотиків (стрептоміцину, пеніциліну, тетрацикліну) не перевищували максимально допустимі рівні.

За такими характеристиками безпечності, як вміст антибіотиків, важких металів, мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів – молоко не повинно перевищувати величини нормативних рівнів. У результаті проведених досліджень встановлено, що вміст важких металів (плюмбуму, кадмію, ртуті, арсену) знаходився у межах гранично допустимих рівнів. Концентрація залишків пестицидів та радіонуклідів у досліджуваних пробах молока не перевищувала нормативних значень.

У молоці не допускається наявність залишків (мийних і дезінфікуючих речовин, консервантів, засобів гігієни тощо. Їх надходження в молоко, може бути зумовлено порушенням правил по застосуванню, недотримання вимог щодо концентрації біоцидних засобів.

Гігієнічні засоби для санації обробки вимені не повинні володіти інгібувальними властивостями, швидко висихати і повністю видалятися. Проведеними дослідженнями не встановлено наявності інгібувальних речовин у молоці корів з трьох молочнотоварних ферм.

Отже, молоко, яке виробляється в господарстві та реалізовується на переробні підприємства характеризується високими фізико-хімічними та санітарно-гігієнічними властивостями, відповідає вимогам чинного стандарту і придатне для виготовлення молочних продуктів.

## Висновок

Встановлено, що технології виробництва молока в господарстві ґрунтовані на створенні комфортних умов утримання, догляду, повноцінної годівлі і належної організації доїння корів. Використання програмного управління на одній із ферм забезпечує контроль стану здоров'я та продуктивності корів, підвищує ефективність роботи молочної ферми.

З'ясовано, що середньорічні показники кількості МАФАНМ у сирому збірному молоці з молочно-товарної ферми «Сокиринці» за безприв'язно-боксового утримання становили  $21 \pm 4,2 \times 10^4$  тис. КУО/см<sup>3</sup>, а прив'язного – (відділення «Почапинці» і «Голенищево»)  $19 \pm 3,4 \times 10^4$  і  $21 \pm 4,3 \times 10^4$  тис. КУО/см<sup>3</sup> відповідно.

Встановлено, що кількість соматичних клітин у збірному молоці від корів, за різних способів їх утримання, була в межах норми. Так, у молоці корів відділення «Сокиринці» цей показник становив  $253,0 \pm 17,22$  тис./см<sup>3</sup>, «Почапинці» і «Голенищево» –  $255,6 \pm 29,12$  та  $289,1 \pm 27,05$  тис./см<sup>3</sup> відповідно, тобто молоко отримане від корів на трьох відділеннях відповідає вимогам вищого ґатунку.

Слід відмітити про дещо нижчий рівень жиру в молоці корів з молочнотоварної ферми «Почапинці» і «Голенищево»  $3,7 \pm 0,107\%$  та  $3,66 \pm 0,093\%$  порівняно з молоком від корів з молочнотоварної ферми «Сокиринці» –  $3,91 \pm 0,103\%$ . Вміст білка в молоці корів з різних відділень був на рівні  $3,18 \pm 0,069\%$  і  $3,19 \pm 0,072$  та  $3,24 \pm 0,035\%$  відповідно.

*Перспективи подальших досліджень.* Отримані дані вказують на перспективність впровадження

технологічних інновацій у молочному скотарстві і організацію санітарно-гігієнічних заходів для одержання гатункового молока.

### Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

### References

1. Popko, O. (2020). Identification of problems and forecasting trends in the development of the ukrainian dairy market. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 1 (11), 68–79. <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.11.068>
2. Sokoliuk, V. M., Dukhnytsky, V. B., Krupelnytsky, T. V., Ligomina, I. P., Revunets, A. S., & Prus, V. M. (2022). Influence of technological factors on milk quality indicators. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 24 (105), 37–43. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10506>
3. Paliy, A. (2019). Research of technological receptions of preparation of high-productive cows for milking. *The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine*, 121, 181–190. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-181-190>
4. Petrichenko, O. A. (2017). Organization and evaluation of cow milking technologies in the context of milk competitiveness. *Efektivna Ekonomika*, 11, 115–122. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5865>
5. Radko, V. I., & Bidula, P. P. (2017). Improving the quality of raw milk - the basis for increasing the export potential of dairy enterprises in Ukraine. *Agrosvit*, 23, 45–49. Retrieved from: <http://www.agrosvit.info/?op=1&z=2517&i=6>
6. Pro zatverdzhennia Vymoh do bezpechnosti ta yakosti moloka i molochnykh produktiv: nakaz vid 12.03.2019. № 118. (2019). *Verkhovna Rada Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-19#Text> [in Ukrainian]
7. Pro moloko ta molochni produkty: Zakon Ukrainy Redaktsiia vid 01.10.2023. 1870-IV. (2023). *Verkhovna Rada Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1870-15#Text> [in Ukrainian]
8. DSTU 3662:2018. *Moloko-syrovyna koroviache. Tekhnichni umovy. Chynnyi vid 2019-01-01*. (2019). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=77350](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77350) [in Ukrainian]
9. DSTU ISO 707:2002. *Moloko ta molochni produkty. Nastanovy z vidbyrannia prob (ISO 707:1997, IDT). Chynnyi vid 2003-10-01*. (2003). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=67272](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67272) [in Ukrainian]
10. DSTU 7089:2009. *Moloko i molochni produkty. Metodyka pidrakhovuvannia kilkosti mezofilnykh aerobnykh ta fakultatyvno-anaerobnykh mikroorganizmiv, drizhdziv i plisenevykh hrybiv za dopomohoiu plastyn. Chynnyi vid 2011-07-01*. (2011). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84666](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84666) [in Ukrainian]
11. DSTU 7672:2014. *Moloko korov'iache. Vyznachennia kilkosti somatychnykh klityn metodom protochnoi tsyometrii (ekspres-metod). Chynnyi vid 2015-07-01*. (2011). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=82402](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82402) [in Ukrainian]
12. DSTU ISO 9622:2013. *Moloko nezbyrane. Vyznachennia vmistu molochnoho zhyru, bilka ta laktozy. Nastanova z ekspluatatsii vymiriuvalnykh pryladiv dlia roboty v serednii chastyni infrachervonoho spektra vyprominennia (ISO 9622:1999, IDT). Chynnyi vid 2014-01-01*. (2014). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=85082](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85082) [in Ukrainian]
13. DSTU 6082:2009. *Moloko ta molochni produkty. Metody vyznachennia hustyny. Chynnyi vid 2009-07-01*. (2009). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84650](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84650) [in Ukrainian]
14. GOST 3624-92. *Moloko i molochnye produkty. Titrimetricheskie metody opredeleniya kislotnosti. Dejstviten ot 2009-05-29*. (2009). Retrieved from: <http://vsegest.com/Catalog/10/10071.shtml> [in Russian]
15. DSTU 8397:2015. *Moloko i molochni produkty. Metody yakisnoho vyznachennia antybiotyktiv, sulfanilamidiv ta insykh inhibitoriv. Zmina № 1. Chynnyi vid 2018-06-01*. (2018). Kyiv. Retrieved from: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=76590](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=76590) [in Ukrainian]
16. Lopreiato, V., Mezzetti, M., Cattaneo, L., Ferronato, G., Minuti, A., & Trevisi, E. (2020). Role of nutraceuticals during the transition period of dairy cows: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11 (1). <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00501-x>
17. Shkromada, O., Skliar, O., Paliy, A., Ulko, L., Gerun, I., Naumenko, O., Ishchenko, K., Kysterna, 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)), 30–39. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.168762>
18. Derks, M., van Werven, T., Hogeveen, H., & Kremer, W. D. J. (2014). Associations between farmer participation in veterinary herd health management programs and farm performance. *Journal of Dairy Science*, 97 (3), 1336–1347. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6781>
19. Lutsenko, M. M., Ivanyshyn, V. V., & Smoliar, V. I. (2006). *Perspektyvni tekhnologii vyrobnytstva moloka: Monohrafiia*. Kyiv: Akademiia [in Ukrainian]
20. Kitikov, V., & Romaniuk, W. (2017). The influence of natural and industrial factors on the efficiency of the dairy industry. *Agricultural Engineering*, 21 (2), 91–100. <https://doi.org/10.1515/agriceng-2017-0019>
21. Persson Waller, K., Hårdemark, V., Nyman, A. -K., & Duse, A. (2016). Veterinary treatment strategies for clinical mastitis in dairy cows in Sweden. *Veterinary Record*, 178 (10), 240–240. <https://doi.org/10.1136/vr.103506>

### ORCID

- T. Krupelnytsky  <https://orcid.org/0009-0002-9865-4557>  
V. Sokoliuk  <https://orcid.org/0000-0003-2311-1910>



© 2023 Krupelnytsky T. and Sokoliuk V. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.