



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИНИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

ISSN 2617-8346 (Print)
ISSN 2663-5542 (Online)

doi: 10.31890/vttp.2019.04.29
<http://ojs.hdzva.edu.ua/>

UDC 636.22/28.09:618.19 – 002:615.28

Prevention of mastitis in cows of the lactation period with the use of iodine-containing disinfection products

S. J. Fedorenko, S. V. Naumenko, O. V. Onyshchenko, A. M. Pasternak, O. B. Siehodin,
D. V. Sliusarenko, R. V. Severin

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 15.10.2019
Received in revised form
07.11.2019
Accepted
15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary
Academy,
Academichna Str.1, Mala
Danylivka, Dergachi district,
Kharkiv region, Ukraine,
62341
E-mail:
reproduction@hdzva.edu.ua

Fedorenko, S. J., Naumenko, S. V., Onyshchenko, O. V., Pasternak, A. M., Siehodin, O. B., Sliusarenko, D. V., & Severin, R. V. (2019). Prevention of mastitis in cows of the lactation period with the use of iodine-containing disinfection products. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 158-163. doi: 10.31890/vttp.2019.04.29.

Data on the effectiveness of treating the cow mammary gland nipples with disinfection preparations: before milking («Tepol-Odnokhlorysty iodine», «Tepol-Zakhyst-Oksypina») and after milking («Tepol-Zakhyst-Iodine») with the aim of preventing mastitis in cows lactation period have been presented in this article.

The experimental part of the work was carried out on 25 cows of the first half of lactation. 5 groups of animals were formed, 5 animals in each group. Cows are the Ukrainian Red Pied and Ukrainian Black Pied breeds, aged from 3 to 8 years, body weight from 400 to 550 kg.

During a general clinical study of the cow mammary gland, attention was paid to skin colour, symmetry of the udder parts, soreness, skin surface temperature, the presence or absence of adverse reactions to drugs (inflammation, allergic reaction).

A thermographic study of the mammary gland was performed every second day during the entire experiment on a fixed animal in a standing position.

Total microbial contamination was determined by the method of consecutive dilutions with further sowing on a nutrient medium.

The research of bacterial contamination of the udder skin and milk, the determination of the somatic cell number in milk was carried out at the beginning of the experiment, on the 7th and 14th day. Samples for somatic milk cell number studying were taken during morning milking in 40 ml tubes. The content of somatic cells in milk samples was determined by an instrument «Somacount-150».

The subclinical form of mastitis was diagnosed using a California rapid test. A positive reaction was determined by the formation of a jelly-like clot.

Using all «Tepol» experimental preparations, their positive effect on the bacterial contamination of the udder nipple skin and milk, as well as the number of somatic cells in the milk of cows, was established. The best result was obtained by sequential treatment with the preparations «Tepol-Odnokhlorysty iodine», «Tepol-Zakhyst-Oksypina» and «Tepol-Zakhyst-iodine», in comparison with the control group, the amount of mesophilic aerobic and optional anaerobic microorganisms in the washout from the nipples and in the milk of the experimental group cows was lower by 74.2%-80.6% ($P<0.001$) and 85.2%-90.5% ($P<0.001$) respectively, and the content of somatic cells in milk – by 41-49.2%.

The above mentioned preparations, when used correctly, can be used to comprehensively prevent mastitis in cows and improve milk quality, since their use reduces the somatic cell number and the skin bacterial contamination of the udder nipples and milk.

Keywords: mastitis, somatic cells, disinfection, veterinary drugs, milk quality, bacterial contamination, thermal imaging study.

Профилактика мастита у коров лактационного периода с использованием йодсодержащих дезинфекционных препаратов

С. Я. Федоренко, С. В. Науменко, А. В. Онищенко, А. Н. Пастернак, А. Б. Сегоднян,
Д. В. Слюсаренко, Р. В. Северин

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

В статье представлены данные эффективности обработки сосков молочной железы коров препаратами для дезинфекции: перед доением («ТЕПОЛ – Однохлористый йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна») и после доения («ТЕПОЛ – Захист – Йод») с целью профилактики мастита коров лактационного периода.

Экспериментальную часть работы проводили на 25 коровах первой половины лактации. С этого числа было сформировано 5 групп животных, по 5 в каждой группе. Породная принадлежность коров – украинская красно-рябая молочая и украинская черно-рябая, возрастом от 3 до 8 лет, массой тела от 400 до 550 кг.

При общеклиническом исследовании молочной железы коров обращали внимание на цвет кожи, симметричность частей вымя, болезненность, температуру поверхности кожи, наличие или отсутствие побочных реакций на препараты (воспаление, аллергическая реакция).

Термографическое исследование молочной железы проводили через день в течение всего эксперимента на зафиксированном животном в стоячем положении.

Общее микробное загрязнение определяли методом последовательных разбавлений с дальнейшим посевом на питательную среду.

Исследование бактериального загрязнения кожи вымя и молока, определение количества соматических клеток в молоке проводили в начале опыта, на 7-е и 14-е сутки. Пробы для исследования количества соматических клеток молока брали во время утреннего доения в пробирки объемом 40 мл. Содержание соматических клеток в пробах молока определяли прибором «Somacount-150».

Субклиническую форму мастита диагностировали с использованием калифорнийского экспресс-теста. Положительную реакцию определяли по образованию желеобразного сгустка.

При использовании всех экспериментальных препаратов «Тепол» установлено их положительное влияние на показатели бактериального загрязнения кожи сосков вымя и молока, а также количества соматических клеток в молоке коров. Наилучший результат получен при последовательной обработке препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористый йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна» и «ТЕПОЛ-Захист-Йод», когда в сравнении с контрольной группой в смысле с сосков вымя и в молоке коров опытных групп количество МАФАНМ была ниже на 74,2 %-80,6 % ($P < 0,001$) и 85,2 %-90,5 % ($P < 0,001$) соответственно, а содержание соматических клеток в молоке – на 41-49,2 %.

Указанные выше препараты, при правильном их использовании, могут применяться для комплексной профилактики маститов у коров и улучшения качества молока, поскольку их применение снижает в молоке количество соматических клеток и бактериальную загрязненность кожи сосков вымя и молока.

Ключевые слова: мастит, соматические клетки, дезинфекция, ветеринарные препараты, качество молока, бактериальное загрязнение, тепловизионное исследование.

Профілактика маститу у корів лактаційного періоду з використанням йодовмісних дезінфекційних засобів

С. Я. Федоренко, С. В. Науменко, О. В. Онищенко, А. М. Пастернак, О. Б. Сєгоднін,
Д. В. Слюсаренко, Р. В. Северин

Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

У статті наведені дані ефективності обробки сосків молочної залози корів препаратами для дезінфекції «ТЕПОЛ» з метою профілактики маститу. Використовували загальноклінічне, термографічне дослідження, визначення МАФАНМ шкіри вим'я і молока та КСК у молоці. За тривалого застосування препаратів «Тепол» знижується у молоці КСК та бактеріальна забрудненість.

Ключові слова: мастит, соматичні клітини, дезінфекція, ветеринарні препарати, якість молока, бактеріальне забруднення, тепловізорне дослідження.

Вступ

Актуальність теми. Одним з важливих показників при одержанні якісного молока та його харчової безпеки є допустима присутність у ньому мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) та кількості соматичних клітин (КСК) молока (Baumberger, Guarin, & Ruegg, 2016; Clarke, 2004; Palii, Nanka, Naumenko, & Prudnikov, 2019). З метою отримання якісного молока необхідне належне виконання етапів підготовки вимені, доїння, післядоїльних процедур (Ingawa, Adkinson, & Gough, 1992). Порушення санітарно-гігієнічних норм і правил виробництва молока та захворювання корів на мастит призводять не тільки до зменшення харчової цінності, а

й до підвищення його небезпечності для здоров'я людей (Adkinson, Gough, & Ryan, 1991; Yu, Ren, Xi, Huang, & Zhang, 2017).

Дослідження з питань дезінфекції молочної залози під час доїння довели, що правильне використання дезінфікуючих засобів до і після доїння достовірно знижує рівень проникнення первинної інфекції в сосковий канал (Kryzhaniv's'kyj, Motkaljuk, Perkiy, Shumans'kyj, & Bilous, 2009).

Не дивлячись на широкий асортимент антисептиків для обробки дійок, є необхідність розробки нових препаратів (Fitzpatrick, Garvey, Jordan, Flynn, O'Brien & Gleeson, 2019). Це зумовлено відкриттям нових видів збудників; зміною вимог з безпеки антисептичних засобів для людини і навколишнього

середовища; відкриттям нових та більш дешевих препаратів вітчизняного виробництва (Peters, Komaragiri, Paape, & Douglass, 2000).

Тому актуальним питанням залишається розробка нових ефективних, економічно доцільних вітчизняних препаратів для санації шкіри дійок корів, які б забезпечували фізіологічний стан молочної залози, одержання безпечного молока, що відповідає новим вимогам екологічної безпеки (Gibson, Sinclair, Brizuela, Worton, & Protheroe, 2008).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За даними Перкій Ю.Б. (Perkii, 2007) препарат «Крем для вимені» знижує мікробне обсіменіння шкіри дійок корів у 6–9 разів ($P \leq 0,001$), кількість мікроорганізмів у молочній залозі – в 1,4–2,5 рази ($P \leq 0,01$), соматичних клітин у молоці – у 2–4 рази ($P \leq 0,05$). Проте, даний препарат не має широкого використання на ринку.

За кордоном для обробки сосків вимені використовують йодовмісні препарати (Galton, 2004), діоксид хлору, сполуки срібла, 0,5% розчин хлорексидину біглюконату (McKinnon, Rowlands, & Bramley, 1990). Проте, згідно досліджень багатьох вчених, ці препарати ефективні для профілактики стрептококового і стафілококового маститу і не ефективні проти маститу, що викликається коли-бактеріями (Oliver et al., 2001; Clarke, 2004; Magnusson, Christiansson, Svensson, & Kolstrup, 2006; Gleeson, O'Brien, Flynn, O'Callaghan, & Galli, 2009; Fitzpatrick, Garvey, Flynn, Jordan, & Gleeson, 2019).

Мета дослідження. Визначення ефективності обробки сосків молочної залози корів препаратами для дезінфекції, переддоїльної («ТЕПОЛ – Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна») та післядоїльної обробки («ТЕПОЛ – Захист – Йод») з метою профілактики маститу корів лактаційного періоду.

Завдання дослідження:

1. Загальноклінічне дослідження молочної залози корів – двічі на день. Включає: огляд, пальпацію, дослідження надвим'яних лімфатичних вузлів, пробне доїння.
2. Тепловізорне дослідження молочної залози. До застосування препаратів та через 10–15 хвилин після доїння.
3. Дослідження шкіри вим'я на бактеріальне забруднення. На початку досліду, на 7 та 14 добу.
4. Дослідження молока на якість з визначенням кількості соматичних клітин. На початку досліду, на 7-му та 14-ту добу після початку застосування препаратів.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження впливу препаратів на стан молочної залози дійних корів проводилося в умовах Навчально-виробничого центру тваринництва і рослинництва Харківської державної зооветеринарної академії Дергачівського району Харківської області. Експериментальну частину роботи виконували на 25 коровах першої половини лактації. З цієї кількості було сформовано 5 груп тварин, по 5 в кожній групі. Корови належали до української червоно-рябої молочної та української чорно-рябої породи віком від 3 до 8 років, масою тіла від 400 до 550 кг. В кожній групі тварин виконували обробку вимені за такою схемою:

Контрольна група. Препарати не застосовувались, використовувалось звичайне миття вим'я теплою водою до доїння.

Перша дослідна група. Визначення дезінфекційних властивостей препарату «ТЕПОЛ – Однохлористий йод». Препарат використовували у

вигляді 0,5% розчину згідно з рекомендаціями щодо застосування аналогу «Препарат 74Б – Однохлористий йод», призначеного для бактерицидної обробки вим'я. Для приготування робочого розчину препарат «ТЕПОЛ – Однохлористий йод» з вмістом однохлористого йоду 2% розводили теплою водою у співвідношенні 1:200 (50 мл концентрату на 10 л води). Отриманий розчин безбарвний і має слабкий характерний запах.

Перед початком доїння вим'я обмивали звичайною теплою водою, після чого обтирали рушником (серветкою), що змочені у 0,5% розчині препарату «ТЕПОЛ – Однохлористий йод». До обробки вимені наступної корови рушник знаходився у вказаному розчині. При забрудненні розчину його виливали і готували нову порцію препарату.

Друга дослідна група. Випробування препарату «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна» для дезінфекційної переддоїльної обробки вим'я. Препарат на основі молочної кислоти та перекису водню – рідкий засіб. Молочна кислота, що входить до складу препарату, утворює захисний шар, пом'якшує шкіру та зберігає рівень рН.

Препарат застосовували за допомогою спеціальної кружки, яка має пристрій для спінювання. Спіненим у кружці засобом послідовно оброблялися соски вим'я шляхом занурення на кілька секунд. Після обробки препаратом соски безпосередньо перед доїнням насухо витирали серветкою.

Третя дослідна група. Випробування препарату «ТЕПОЛ – Захист – Йод» для дезінфекційної обробки вим'я після доїння. Обробку проводили за допомогою спеціальної еластичної кружки, у верхній частині якої знаходиться порожнина, відокремлена за допомогою зворотного клапану. Препарат наливають у кружку, стисканням якої заповнюють відокремлену порожнину, у яку послідовно занурюють кожний сосок вим'я. Нанесений шар препарату залишається на шкірі до наступного доїння.

Четверта дослідна група. Визначення комплексної дії лінійки препаратів. Застосовували послідовно три препарати – «ТЕПОЛ – Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна» і «ТЕПОЛ – Захист – Йод». Спосіб нанесення – як у тварин першої, другої та третьої дослідної групи.

При загальноклінічному дослідженні молочної залози корів звертали увагу на колір шкіри, симетричність чвертей вим'я, болючість, температуру поверхні шкіри, наявність чи відсутність побічних реакцій дії препаратів (запалення, алергічна реакція).

Термографічне дослідження молочної залози проводили на зафіксованій тварині у стоячому положенні, з відведеним убік хвостом, проекція – збоку (справа та зліва) і ззаду на відстані близько 1–1,5 м. Використовували тепловізор Т1 – 120. Аналіз термограм проводили за допомогою програми IR Analysis Softwer. Термографію проводили через день протягом всього терміну дослідження.

Загальне мікробне обсіменіння проводили методом послідовних розведень з подальшим висівом на поживне середовище.

Дослідження кількості соматичних клітин молока виконували на базі лабораторії Випробувального центру Інституту тваринництва НААН (Акредитація згідно з ДСТУ ISO/IEC 17025:2006). Проби відбирали під час ранкового доїння у пробірки об'ємом 40 мл. Вміст соматичних клітин у пробах молока визначали на приладі «Somacount-150» (SCC згідно ДСТУ ISO 9622:2013 (ISO 9622:1999, IDT).

Визначення субклінічної форми маститу з використанням каліфорнійського експрес-тесту: з

кожної долі вим'я відбирали молоко в об'ємі 1 мл на молочно-контрольну пластинку і додавали 1 мл реагенту. Позитивну реакцію визначали по утворенню желеподібного згустку. Статистичну обробку результатів проводили за t-критерієм Ст'юдента (Rebrova, 2003).

Результати та їх обговорення

При клінічному дослідженні стану шкіри дійок вимені шляхом огляду протягом всього терміну експерименту не було виявлено ні в однієї корови ознак запальної чи алергічної реакції. На шкірі дійок вимені не виявлено потовщення, наявності почервоніння, везикул, пустул, надмірного утворення чи відшарування

епідермісу. Це свідчило про відсутність запальної та алергічної дії застосованих препаратів щодо шкіри.

Під час виконання тепловізійної діагностики шкіри вим'я визначено, що у всіх тварин, яким застосовували препарати для обробки вимені температура була в межах від 32,9 до 34,5 °С, кольорова палітра відповідала встановленому температурному градієнту, що свідчить про відсутність запальної реакції у відповідь на застосування препаратів.

В ході проведених бактеріологічних дослідів визначено, що кількість мікроорганізмів на шкірі сосків вимені корів та в молоці мала певну закономірність (таблиця 1).

Таблиця 1

Показники бактеріального забруднення змиву з шкіри вим'я та молока корів

Групи тварин		МАФАНМ ² , КУО ¹ тис./см ³					
		У змиві з дійок вим'я			У молоці		
		До обробки (1-ша доба досліджу)	На 7-му добу досліджу	На 14-ту добу досліджу	До обробки (1-ша доба досліджу)	На 7-му добу досліджу	На 14-ту добу досліджу
Контрольна (n=5) препарати не застосовували		928,3±22,1	1036,5±38	957,8±63	572,2±27,4	436,5±43,8	557,8±52
Дослідна 1 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Однохлористий йод»		985,7±35	287±12,7*	276,2±16*	469,4±19,6***	77,5±8,6**	56,7±7,2*
±	до контрольної групи	57,4±12,9	749,5±25,3	681,6±47	102,8±7,8	359±35,2	501,1±44,8
%		6,2	72,3	71,2	18	82,2	89,8
Дослідна 2 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна»		853,3±23***	367±21*	252,7±15,2*	654,7±29	97,3±18**	187,1±16**
±	до контрольної групи	75±0,9	669,5±17	705,1±47,8	82,5±1,6	339,2±25,8	370,7±36
%		8,1	64,6	73,6	14,4	77,7	66,4
Дослідна 3 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Йод»		1149,8±48**	248,3±17,6*	245,6±22*	582,3±24	128,2±40,4**	87,6±14*
±	до контрольної групи	220,7±25,9	788,2±20,4	712,2±41	10,1±3,4	308,3±3,4	470,2±38
%		23,9	76	74,4	1,8	70,6	84,3
Дослідна 4 (n=5) Послідовна обробка препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна», «ТЕПОЛ-Захист-Йод»		836±34,5****	266,5±17*	184,3±24*	463,3±25,4***	64,8±13,1**	52,8±18,6*
±	до контрольної групи	92,3±12,4	770±21	773,5±39	108,9±2	371,7±30,7	505±33,4
%		9,9	74,2	80,6	12,4	85,2	90,5

Примітка: КУО¹- колонії, що утворюють одиниці; МАФАНМ²- мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми *P<0,001, **P<0,01, ***P<0,05, ****P<0,1, вірогідно відносно контрольної групи

За даними таблиці 1, при застосуванні препаратів «Тепол» кількість МАФАНМ у дослідних тварин у порівнянні з контрольною групою достовірно зменшувалось протягом всього досліджу: у першій дослідній групі – на 7-му добу у змивах з дійок – на 72,3 %, у молоці – на 82,2 %, а на 14-ту добу – на 71,2 % та 89,8 % відповідно; у другій дослідній групі – на 7 добу у

змивах з дійок – на 64,6 %, у молоці – на 77,7 %, на 14 добу – на 73,6 % та 66,4 % відповідно; у третій дослідній групі – на 7 добу у змивах з дійок – на 76 %, у молоці – на 70,6 %, на 14 добу – на 74,4 % та 84,3 % відповідно; у четвертій дослідній групі – на 7-му добу у змивах з дійок – на 74,2 %, у молоці – на 85,2 %, на 14 добу – на 80,6 % та 90,5 % відповідно.

Показники вмісту соматичних клітин у молоці при застосуванні препаратів «Тепол»

Групи тварин		КСК ³ у молоці, тис./см ³		
		Перед застосуванням препаратів (1-ша доба досліджу)	На 7-му добу досліджу	На 14-ту добу досліджу
Контрольна (n=5) препарати не застосовували		379,8±6,09	409,2±7,55	432,2±27,46
Дослідна 1 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Однохлористий йод»		359,7±7,33****	251,6±11,12*	309,2±27,35**
±	до контрольної групи	-20±1,24	-157,6±3,57	-123±0,11
%		5,5	38,5	28,5
Дослідна 2 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна»		482,4±29,99**	349,4±21,98****	341,8±22,99***
±	до контрольної групи	102,6±23,9	-59,8±14,43	-90,4±4,47
%		27	14,6	20,9
Дослідна 3 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Йод»		473,4±31,48***	304±43,39****	283,6±43,15***
±	до контрольної групи	93,6±25,39	-105,2±	-148,6±15,69
%		24,6	25,7	34,4
Дослідна 4 (n=5) Послідовна обробка препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна», «ТЕПОЛ-Захист-Йод»		339,2±13,5***	241,4±28,69**	219,4±26,5*
±	до контрольної групи	-40,6±7,41	-167,8±21,14	-212,8±0,96
%		10,7	41	49,2

Примітка: КСК³ – кількість соматичних клітин

*P<0,001, вірогідно до КСК відносно контрольної групи;**P<0,01, вірогідно до КСК відносно контрольної групи;***P<0,05, вірогідно до КСК відносно контрольної групи;****P<0,1, вірогідно до КСК відносно контрольної групи

Наведені дані таблиці 2 свідчать про те, що застосування кожного з препаратів знижує кількість соматичних клітин у молоці у порівнянні з контрольною групою від 14,6 % до 41 % на 7-му добу та від 20,9 % до 49,2 % на 14-ту добу. Так, найкращі результати отримано у четвертій дослідній групі – КСК молока достовірно знизилась у порівнянні з контролем на 41 % (P<0,01) на 7-му добу та на 49,2 % (P<0,001) на 14-ту добу дослідження.

Висновки

1. При використанні препаратів «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна» та «ТЕПОЛ – Захист – Йод» відсутній негативний вплив на стан вим'я дійних корів, не викликає запалення та алергічних реакцій.
2. За застосування усіх апробованих препаратів «Тепол» встановлено їх позитивний вплив на показники бактеріального забруднення змиву з шкіри вим'я та молока і вмісту соматичних клітин у молоці корів. Найкращий результат одержано за послідовної обробки препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна» та «ТЕПОЛ-Захист-Йод», коли порівняно з контрольною групою у змиві з дійок вим'я та молоці корів дослідних груп кількість МАФАНМ була нижчою на 74,2 %-80,6 % та 85,2 %-90,5 % відповідно, а вміст соматичних клітин у молоці – на 41-49,2 %.

Перспективи подальших досліджень.

Зазначені препарати, при тривалому їх використанні, можуть бути застосовані для комплексної профілактики маститів у корів та покращення якості молока, оскільки їх використання знижує у молоці кількість соматичних клітин та бактеріальну забрудненість шкіри вимені і молока.

References

- Adkinson, R. W., Gough, R. H., & Ryan, J. J. (1991). Use of individual, premoistened, disposable wipes in preparing cow teats for milking and resultant raw milk quality and production. *J Food Prot.*, 54(12), 957-959. doi: 10.4315/0362-028X-54.12.957.
- Baumberger, C., Guarin, J. F., & Ruegg, P. L. (2016). Effect of 2 different premilking teat sanitation routines on reduction of bacterial counts on teat skin of cows on commercial dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 2915-2929. doi: 10.3168/jds.2015-10003.
- Clarke, T. (2004) Milking regimes to shorten milking duration. *J. Dairy Res.*, 71, 419–426. doi: 10.1017/S0022029904000421.
- Fitzpatrick, S. R., Garvey, M., Flynn, J., Jordan, K., & Gleeson, D. (2019). Are some teat disinfectant formulations more effective against specific bacteria isolated on teat skin than others? *Acta Veterinaria Scandinavica*, 61(21). doi: 10.1186/s13028-019-0455-3.

- Fitzpatrick, S. R., Garvey, M., Jordan, K., Flynn, J., O'Brien, B., & Gleeson, D. (2019). Screening commercial teat disinfectants against bacteria isolated from bovine milk using disk diffusion. *Veterinary World*, 12(5), 629-637. doi: [10.14202/vetworld.2019.629-637](https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.629-637).
- Galton, D. M. (2004). Effects of an automatic postmilking teat dipping system on new intramammary infections and iodine in milk. *Journal of Dairy Science*, 87(1), 225-231. doi:[10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73161-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73161-6).
- Galton, D. M., Petersson, L. G., & Merrill, W. G. (1986). Effects of pre-milking udder preparation practices on bacterial counts in milk and teats. *Journal of Dairy Science*. 69, 260-266. doi: [10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72704-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72704-1).
- Gibson, H., Sinclair, L. A., Brizuela, C. M., Worton, H. L., & Protheroe, R. G. (2008). Effectiveness of selected pre-milking teat-cleaning regimes in reducing teat microbial load on commercial dairy farms. *Letters in Applied Microbiology*, 46, 295-300. doi: [10.1111/j.1472-765X.2007.02308.x](https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2007.02308.x).
- Gleeson, D., O'Brien, B., Flynn, J., O'Callaghan, E., & Galli, F. (2009). Effect of pre-milking teat preparation procedures on the microbial count on teats prior to cluster application. *Irish Veterinary Journal*, 62(7), 461-467. doi: [10.1186/2046-0481-62-7-461](https://doi.org/10.1186/2046-0481-62-7-461).
- Ingawa, K. H., Adkinson, R. W., & Gough, R. H. (1992). Evaluation of a gel teat cleaning and sanitising compound for premilking hygiene. *Journal of Dairy Science*, 75, 1224-1232. doi : [10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77871-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77871-0).
- Kryzhaniv's'kyj, Ja. J., Motkaljuk, N. F., Perkij, Ju. B., Shumans'kyj, Ju. I., & Bilous, S. B. (2009). Antymikrobni rechovyny v skladi protymastytnogo vnutrishn'ocysternal'nogo preparatu dlja suhostijnyh koriv. *Naukovo-tehnichnyj bjuleten' Instytutu biologii' tvaryn i DNDKI vetpreparativ ta kormovyh dobavok*, 10 (3). 261–264. [in Ukrainian].
- Magnusson, M., Christiansson, A., Svensson, B., & Kolstrup, C. (2006). Effect of different pre-milking manual teat-cleaning methods on bacterial spore milk. *Journal of Dairy Science*, 89, 3866-3875. doi: [10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72429-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72429-8).
- McKinnon, C. H., Rowlands, G. J., & Bramley, A. J. (1990). The effect of udder preparation before milking and contamination from the milking plant on bacterial numbers in bulk milk of eight dairy herds. *Journal of Dairy Research*, 57, 307-318. doi: [10.1017/S0022029900026959](https://doi.org/10.1017/S0022029900026959).
- Oliver, S. P., Gillespie, B. E., Lewis, M. J., Ivey, S. J., Almeida, R. A., Luther, D. A. ... Dowlen, H. H. (2001). Efficacy of a new pre-milking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *Journal of Dairy Science*, 84, 1545-1549. doi: [10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70189-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70189-0).
- Palii, A. P., Nanka, O. V., Naumenko, O. A., & Prudnikov V.G. (2019). Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes. *Ukrainian journal of ecology*, 9(1), 56–62. Retrieved from <https://www.ujecology.com/articles/preconditions-for-ecofriendly-milk-production-on-the-modern-dairy-complexes.pdf>
- Paliy, A. P. (2018). Vdoskonalennja tehnologichnogo rishennja dlja diagnostychnyh doslidzhen' u molochnomu skotarstvi. *Naukovo-tehnichnyj bjuleten' Instytutu tvarynnyctva NAAN*, 120, 78-85.
- Perkii, Yu. B. (2007). *Rol bakterii hrupy kyshkovykh palychok u sanitarii moloka*. (Avtoref. dys... kand. vet. nauk). «Nats. ahrar. un-t», Kyiv. [in Ukrainian].
- Peters, R. R., Komaragiri, S., Paape, M. J., & Douglass, L. W. (2000). Evaluation of 1.6% phenol as a premilking and postmilking teat dip in preventing new bovine intramammary infections. *J. Dairy Sci.*, 83, 1750–1757. doi : [10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75045-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75045-4).
- Rebrova, O. Yu. (2003). *Statisticheskij analiz meditsinskikh dannyxh (primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA)*. Moskva, 312 p. [in Russian].
- Yu, J., Ren, Y., Xi, X., Huang, W., & Zhang, H. (2017). A novel lactobacilli-based teat disinfectant for Improving bacterial communities in the milks of cow teats with subclinical mastitis. *Frontiers in microbiology*, 8, 1782. doi: [10.3389/fmicb.2017.01782](https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01782).