

УДК 619:518.19–002:636.2

Супрович Т. М.

доктор сільськогосподарських наук, професорка,
завідувачка кафедри гігієни тварин та ветеринарного забезпечення кінологічної служби
Національної поліції України,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: suprovycht@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4708-6692

Строяновська Л. В.

аспірантка кафедри гігієни тварин та ветеринарного забезпечення кінологічної служби
Національної поліції України,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: liliiastroianovska18@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1797-996X

**МОНІТОРИНГ МАСТИТУ КОРІВ У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ
ТА ЙОГО ЕТІОЛОГІЧНА СТРУКТУРА****Анотація**

Хвороби молочної залози великої рогатої худоби є головною проблемою сучасного молочного скотарства. Мастит – це збитки від втрат молока та вибракування корів на ранніх лактаціях, зростання витрат на лікування та обслуговування тварин. Захворювання має загальне поширення, тобто його негативні наслідки поширюються на всі відомі породи великої рогатої худоби, на всі господарства, які виробляють молоко. Наукові роботи, присвячені проблемі маститу та проблемам, пов'язаним з ним, у своїй більшості стосуються крупних господарств. Для невеликих сільськогосподарських підприємств, зокрема фермерських господарств, такі роботи практично відсутні.

Наведено результати дослідження показників, які є головними при визначенні якості ветеринарного менеджменту підприємства, яке виробляє молоко. Зокрема, досліджено динаміку маститів та їх етіологію у корів фермерських господарств Хмельницької області. Високий рівень захворюваності спостерігається навесні – 18,3%, взимку – 11,1% та восени – 16,4%. Серозну форму маститу реєстрували в 39,8% випадків, катаральну – 52,7%, гнійно-катаральну – 1,4%, фібринозну – 5,2% і абсцес вим'я – 0,9%. При субклінічному маститі найбільшу частку у загальному масиві виділених штампів становили бактерії з роду *Staphylococcus* (38,2%) та роду *Streptococcus* (26,5%). Патогенна кишкова паличка виділялася у 11,8% ізолятів. Епізоотичні штами агалактійного стрептококу були резистентними до 15 з 23 антибактеріальних препаратів, золотистого стафілококу виявилися стійкими до 10, а до 5 антибіотиків проявили помірну резистентність, ізоляти *Escherichia coli* також показали високу стійкість до більшості застосованих антибіотиків.

Ключові слова: корови, клінічний і субклінічний мастит, антибіотики, етіологія.

Вступ. Мастит великої рогатої худоби – запальна реакція тканин в молочній залозі, викликана фізичною травмою або інфекцією мікроорганізмів. Ця патологія пов'язана зі зниженням виробництва молока, зміною його складу та якості, що відображається на ефективності молочного скотарства. Серед інших захворювань ВРХ мастит завдає найбільших збитків молочній галузі [4; 5]. Наприклад, витрати, пов'язані з маститом, оцінюються в 66 178 канадських доларів на 100 корів на рік для типової канадської молочної ферми [1].

За повідомленням А. Краєвського [12], захворюваність на клінічні та субклінічні форми маститу у весняно-літній період може сягати 25–30%, а за сучасної промислової технологій виробництва молока – до 60% [9; 13].

Спостереженнями за стадом корів голштинської породи встановлено сезонність прояву патологій молочної залози: найбільше взимку – 14,37%; дещо менше – влітку та восени (відповідно 12,16 та 10,32%); найменше (6,41%) – у весняні місяці. Клінічна форма маститу найчастіше спостерігалася в зимові місяці (92,1%). Навесні її відсоток знижувався (до 72,2%) і дещо збільшувався влітку (до 83,1%), тоді як восени спостерігалася значне зниження цієї патології до 49,9% [11].

Економічні наслідки маститу корів пов'язані не тільки з втратами молока. Серед інших статей необхідно відмітити зменшення лактаційного періоду, вимушене вибракування корів та зростання витрат на терапію. Ці фактори впливають на всі форми провадження молочного бізнесу, в тому числі й на рентабельність виробництва молока в фермерських господарствах [2].

Серед етіологічних чинників, пов'язаних з маститами, виділяють різноманітні грампозитивні та грамнегативні бактерії, які можуть бути або інфекційними (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma spp.*), екологічними (*Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, або коагулазонегативними (*Staphylococcus*,

Streptococcus uberis). Поліпшення санітарних заходів, гігієна та проведення дезінфекції дійок після доїння, вакцинація, занурення сосків до і після доїння, належне технічне обслуговування доїльних апаратів тощо на сьогодні є загальними заходами щодо запобігання маститу. У США приблизно 93 % молочних корів отримують інтрамарні антибіотики під час висихання, що становить приблизно 80,3 % досліджених молочних стад [6]. Але якість лікування активної інфекції маститу головним чином визначається використанням антибіотиків [3].

За дослідженнями зразків молока за допомогою ПЛР у реальному часі в лабораторії найбільшої молочної компанії у Фінляндії Valio Ltd. встановлено, що при субклінічному маститі у 12 % зразків не було виявлено збудника, у 49 % позитивних зразків виділявся лише один вид збудника, і у 19 % бактеріальна етіологія була представлена двома збудниками з одним домінуючим видом. Найпоширенішими видами у зразках з єдиним видом були коагулазонегативні стафілококи (43 %), *Staphylococcus aureus* (21 %), *Streptococcus uberis* (9 %), *Streptococcus dysgalactiae* (8 %), *Corynebacterium bovis* (7 %) та *Escherichia coli* (5 %) [7].

Мета дослідження. Виявлення прихованих форм маститу корів з наступним виділенням та ідентифікацією збудників і визначення чутливості епізоотичних штамів до антибактеріальних препаратів.

Результати дослідження. Об'єктом дослідження були корови голштинської породи ($n = 413$) фермерських господарств Хмельницької області та паренхімне молоко. Субклінічний мастит у корів діагностували за допомогою Kenotest CID LINES N. V. відразу ж після доїння. Кількість соматичних клітин у пробах молока визначали за допомогою аналізатора соматичних клітин LACTOSCAN SCC COMPACT [16]. Для бактеріологічного дослідження відбирали проби молока, у яких виявлено вміст соматичних клітин понад 800 тис/см³. З відібраних проб молока виділяли та ідентифікували патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми згідно з загальноприйнятими методиками [10; 15; 17]. Для культивування і виділення мікроорганізмів використовували середовища: МПБ, МПА, *Staphylococcus spp* – BD Baird-Parker Agar (HiMedia, Індія); жовтково-сольовий агар, *Streptococcus spp* – 5 % кров'яно-сольовий агар і агар Едвардса (Biolife Italiana S.r.l.); ентеробактерій (ешерихії, клебсієли та інші) – середовища Ендо, Левіна (Фармактив); *Clostridium spp* – Кіт-Тароцці, агар Цейслера. Мікроорганізми культивували за температури 37°C, результати оцінювали через 24-48 годин. Ідентифікацію чистих культур проводили за морфологічними, тинкторіальними, культуральними та біохімічними властивостями за допомогою визначника Берджі.

Чутливість до антибактеріальних препаратів виділених ізолятів ідентифікували за допомогою диско-дифузійного методу *in vitro* із застосуванням стандартних комерційних дисків [10].

На першому етапі досліджень було проаналізовано захворюваність дійних корів на субклінічні і клінічні мастити у двох фермерських господарствах. Утримання тварин безприв'язне, підлога в корівниках дерев'яна. У господарствах застосовуються сучасні технології відгодівлі, утримання та доїння. Середньорічна продуктивність корів 8900 кг. Нами встановлено, що впродовж 2021-22 років у корів голштинської породи середній показник захворюваності на субклінічний та клінічний мастит становив 21,8 і 9,6 % відповідно. Серозну форму маститу реєстрували в 39,8 % випадків, катаральну – 52,7 %, гнійно-катаральну – 1,4 %, фібринозну – 5,2 % і абсцес вим'я – 0,9 %. Аналіз сезонної динаміки захворювання корів на клінічний мастит показав, що високий рівень захворюваності спостерігається навесні – 18,3 %, взимку – 11,1 % та восени – 16,4 %. Найбільш критичними місяцями щодо поширення клінічного маститу були січень-квітень, що пов'язано умовами утримання, кліматичними умовами, зниженням резистентності їх організму та активно зростаючою продуктивністю. Дослідженнями встановлено, що найвищий відсоток захворюваності на клінічний мастит реєструвався у корів з третьою-четвертою лактацією (до 38,1 %), а найменше випадків запалення молочної залози реєструвалось серед корів-первісток (4,9 %). При аналізі поширення маститу по чвертям було встановлено, що найчастіше у корів уражалися задні праві чверті вим'я (33,6 %). Також саме ці чверті найчастіше уражалися повторно (37,5 % від усіх повторів).

При бактеріологічному дослідженні 20 проб молока від корів, хворих на субклінічний мастит, виділено 34 епізоотичних штамів мікроорганізмів. Їх видовий склад та питома вага кожного у загальному масиві виділених ізолятів відображено на рис. 1.

Бактеріальна мікрофлора секрету вимені від хворих на субклінічний мастит корів представлена як грам-позитивними (*Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Enterococcus spp*, *Clostridium spp*), так і грамнегативними (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp*) мікроорганізмами. Найбільшу частку у загальному масиві виділених штамів становили бактерії з роду *Staphylococcus* (38,2 %) та роду *Streptococcus* (26,5 %). Патогенна кишкова паличка виділялася у 11,8 % ізолятів. В одному випадку у монокультурі було виділено бактерії з роду *Clostridium*. *Staphylococcus aureus* в монокультурі було виділено лише у 2,9 % ізолятів, у 11,8 % ізолятів золотистий стафілокок виділявся в поєднанні з епідермальним стафілококом, коринобактеріями, ентерококом та гнійним стрептококом (по 2,9 %).

Staphylococcus aureus на жовтково-сольовому агарі (ЖСА) утворювали колонії кремового або різних відтінків жовтого кольору з зоною лізису (помутніння ЖСА). На Байрд-Паркер агарі колонії *S. aureus* мали чорний або сірий колір в оточенні прозорої зони.

Патогенність виділених культур золотистого стафілокока підтверджували шляхом визначення гемолітичної активності при культивуванні штамів на кров'яному МПА, визначенням ДНК-азної активності, гідролізом маніту на середовищі Гіса в анаеробних умовах та постановкою реакції плазмокоагуляції. З п'яти проб секрету

вимені було виділено коагулазонегативний стафілокок (14,7% від усіх епізоотичних штамів). Збудник виділявся як у монокультурі, так і в мікробних асоціаціях з іншими умовно-патогенними бактеріями: *Klebsiella spp*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus uberis* (2,9%).

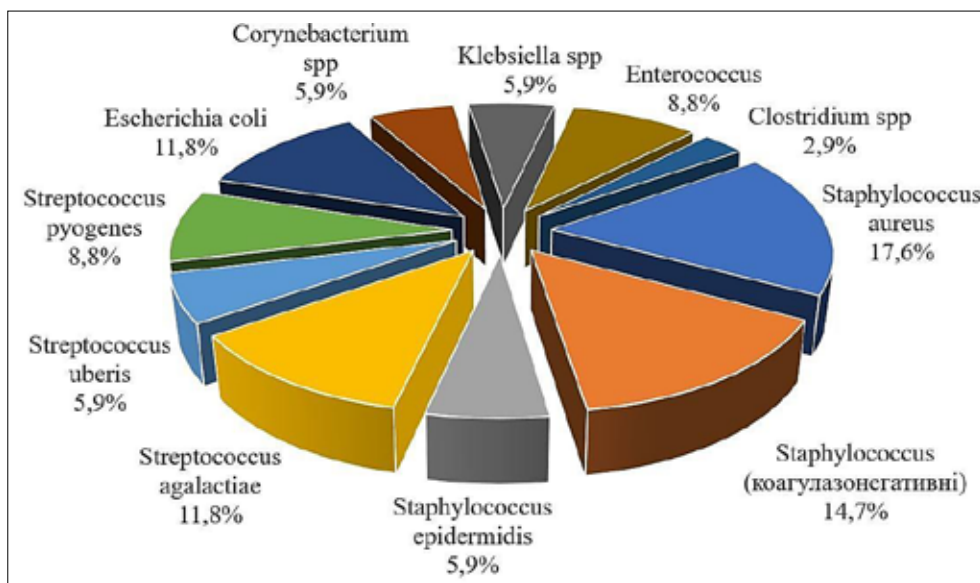


Рис. 1. Результати бактеріологічного дослідження проб молока у корів з субклінічним маститом

Streptococcus agalactiae було виділено у 11,8% ізолятів, але лише 5,9% епізоотичних штамів було виокремлено у монокультурі. Агалактійний стрептокок на кров'яному агарі викликав α -гемоліз, гідролізував лактозу, мальтозу і сахарозу та не ферментував маніт, манозу та інулін.

Ізоляти кишкової палички у монокультурі виділялися лише у 2,9% від усіх штамів бактерій. Епізоотичні штами ешерихій на агарі Ендо формували типові малиново-червоні колонії з металічним відблиском, не росли на середовищі Сімонса, проте володіли високою ферментативною активністю (гідролізували лактозу, глюкозу, маніт утворювали індол і не утворювали сірководню, реакція з метилротом була позитивною, а Фогеса-Проксауера – негативною). Виділені культури ешерихій були перевірені на патогенність за допомогою біопроби на білих мишах. Отримані монокультури *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* та *Escherichia coli* свідчать про потенційну здатність спричиняти патологічний процес у молочній залозі корів при зниженні резистентності організму тварин.

Результати досліджень чутливості патогенних епізоотичних штамів збудників маститу корів до антибактеріальних речовин наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Чутливість виділених ізолятів мікроорганізмів до антибіотиків (M \pm m)

Назва препарату	Чутливість (в мм зони відсутності росту)		
	<i>E. coli</i> (n = 4)	<i>S. aureus</i> (n = 6)	<i>Str. agalactiae</i> (n = 4)
1	2	3	4
Амоксицилін	20 \pm 0,01	27 \pm 0,01	20 \pm 0,01
Амікацин	12 \pm 0,01	26 \pm 0,01	10 \pm 0,02
Ампіцилін	9 \pm 0,03	10 \pm 0,01	12 \pm 0,03
Ванкоміцин	17 \pm 0,05	15 \pm 0,02	10 \pm 0,02
Гентаміцин	20 \pm 0,06	27 \pm 0,03	18 \pm 0,04
Данофлораксацин	18 \pm 0,01	21 \pm 0,01	12 \pm 0,01
Доксіциклін	20 \pm 0,02	18 \pm 0,06	20 \pm 0,06
Канаміцин	18 \pm 0,01	20 \pm 0,01	12 \pm 0,04
Кларитроміцин	23 \pm 0,04	21 \pm 0,03	24 \pm 0,03
Левоміцетин	31 \pm 0,02	17 \pm 0,06	21 \pm 0,02
Марбофлораксацин	28 \pm 0,03	26 \pm 0,02	29 \pm 0,04
Норфлораксацин	19 \pm 0,01	16 \pm 0,01	17 \pm 0,04
Нітрофурантоїн	16 \pm 0,04	13 \pm 0,01	12 \pm 0,01
Неоміцин	16 \pm 0,06	11 \pm 0,04	15 \pm 0,01
Офлораксацин	13 \pm 0,01	15 \pm 0,06	14 \pm 0,01
Поліміксін	14 \pm 0,03	12 \pm 0,02	15 \pm 0,01

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4
Спіраміцин.	21 ± 0,02	26 ± 0,01	29 ± 0,03
Тетрациклін	16 ± 0,01	12 ± 0,04	8 ± 0,03
Тобраміцин	20 ± 0,01	19 ± 0,01	17 ± 0,01
Цефотаксим	22 ± 0,02	21 ± 0,01	22 ± 0,04
Цефазолін	27 ± 0,03	18 ± 0,02	28 ± 0,01
Цефтріаксон	13 ± 0,02	12 ± 0,01	10 ± 0,01
Ципрофлоксацин	29 ± 0,04	32 ± 0,04	24 ± 0,03

Дослідження показали, що епізоотичні штами *Staphylococcus aureus* з 23 антибактеріальних препаратів виявилися стійкими до 10, до інших антибіотиків ізоляти стафілококу проявили помірну резистентність. *Streptococcus agalactiae* був резистентними до 15 з 23 антибактеріальних препаратів, а епізоотичні штами *Escherichia coli* також показали високу стійкість до більшості застосованих антибіотиків.

Висновки. Встановлено сезонність захворювання корів на мастит при безприв'язному утриманні. Найчастіше тварини хворіли весною та осінню, а критичними місяцями були січень-квітень. Субклінічні мастити викликали асоціації бактеріальних збудників у різних варіаціях, спектр яких представлений родинами *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Corynebacterium spp*, *Klebsiella spp*, *Enterococcus spp*. та *Clostridium spp*. При цьому слід зазначити, що в більшості випадків субклінічного маститу переважала асоціація мікроорганізмів (88,3 %) і лише в 11,7% реєструвалась монокультура. Виділені ізоляти збудників проявляли резистентність до більшості застосованих антибактеріальних препаратів.

Список використаних джерел

1. Aghamohammadi M., Haine D., Kelton D. F., Barkema H. W., Hogeveen H., Keefe G. P., Dufour S. Herd-Level Mastitis-Associated Costs on Canadian Dairy Farms. *Frontiers in veterinary science*. 2018. Vol. 5. P. 100. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00100>.
2. Bogni C., Odierno L., Raspanti C., Giraudo J., Larriestra A., Reinoso E., ... & Vissio C. War against mastitis: Current concepts on controlling bovine mastitis pathogens. *Science against microbial pathogens: Communicating current research and technological advances*. 2011. P. 483–494.
3. Cheng W. N., Han S. G. Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments. A review. *Asian-Australasian journal of animal sciences*. 2020. Vol. 33(11), P. 1699–1713. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0156>.
4. Gomes F., Henriques M. Control of Bovine Mastitis: Old and recent therapeutic approaches. *Current microbiology*. 2016. Vol. 72(4), P. 377–382. URL: <https://doi.org/10.1007/s00284-015-0958-8>.
5. Gussmann M., Steeneveld W., Kirkeby C. Economic and epidemiological impact of different intervention strategies for clinical contagious mastitis. *Journal of dairy science*. 2019. Vol. 102(2). P. 1483–1493. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14939>.
6. USDA. A, VS, National Animal Health Monitoring System. Milk Quality, Milking Procedures, and Mastitis on U.S. Dairies 2014. 2016. URL: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/naahms/dairy/downloads/dairy14/Dairy14_dr_Mastitis.pdf.
7. Vakkamäki J., Taponen S., Heikkilä A. M. Bacteriological etiology and treatment of mastitis in Finnish dairy herds. *Acta veterinaria Scandinavica*. 2017. Vol. 59(1). P. 33. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13028-017-0301-4>.
8. Байдевятова Ю.В. Сезонна динаміка та причини виникнення клінічно вираженого маститу у корів різних порід. *Наук. Вісник Львівського нац. університету ветмедцини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2009. Т. 11, № 2(41). Ч. 1. С. 15–20.
9. Бойко П.К., Бойко О.П. Особливості мікробного пейзажу за прихованої форми маститу у корів. *Сучасна ветеринарна медицина*. 2014. № 1. С. 64–67.
10. Гаркавенко Т.О., Невольмо О.М., Козицька Т.Г. Методичні вказівки «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів». Київ : ДНДІЛДВСЕ, 2015. 79 с.
11. Довбня А., Березовський А., Фотіна Г. Динаміка захворювання корів на мастит в умовах промислового виробництва молока. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*. 2019. Том 21(96). С. 171–176. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet9630>.
12. Краєвський А.Й. Побічні ефекти нестероїдних протизапальних препаратів за маститу корів. *Ветеринарна біотехнологія. Бюлетень*. 2013. Вип. 22. С. 264–269.
13. Куртяк Б.М., Собко Г.В., Бойко О.П. Бактеріологічний моніторинг прихованих форм маститів – важлива складова у програмі профілактики маститів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2015. Том 17/ № 2(62). С. 281–287.
14. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазо-позитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus* та інших видів) Частиан І. Метод з використанням агарового середовища Беард- Паркера (ISO 6888-1:1999, IDT): ДСТУ ISO 6888-1:2003. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 8 с. (Національний стандарт України).
15. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання. ДСТУ 7357:2013. Київ : Мінекомрозвитку України, 2014. 35 с. (Національний стандарт України).
16. Підрахунок соматичних клітин. Частина 1. Метод із застосуванням мікроскопа (контрольний метод) (ISO 13366-1:2008 IDF 148-1:2008): ДСТУ ISO 13366-1:2008. [Чинний від 2008-01-01]. Київ : Держстандарт України, 2008. 12 с. (Національний стандарт України).
17. Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій). ГОСТ 30518-972006. Київ : ГОСТСТАНДАРТ України, 2001. 8 с.

Suprovych T. M.

Doctor of Agricultural Sciences,
Head Department of Animal Hygiene and Veterinary Support
of the Cynological Service of the National Police of Ukraine,
Higher Educational Institution “Podillia State University”
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: suprovycht@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4708-6692

Strojanovska L. V.

Graduate student Department of Animal Hygiene and Veterinary Support
of the Cynological Service of the National Police of Ukraine,
Higher Educational Institution “Podillia State University”
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: liliastroianovska18@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1797-996X

MONITORING OF COW MASTITIS IN FARMS AND ITS ETIOLOGICAL STRUCTURE

Abstract

Mastitis in cattle is a major problem in modern dairy farming. Mastitis means upset from milk loss and culling of cows in early lactation, as well as increased costs for treatment and maintenance of animals. The disease is widespread, meaning that its negative effects apply to all known cattle breeds and to all milk-producing farms. Scientific papers on mastitis and related problems are mostly related to large farms. For small agricultural enterprises, in particular farms, such work is practically non-existent.

The article presents the results of a study of the indicators that are key to determining the quality of veterinary management of a milk-producing enterprise. In particular, the dynamics of mastitis and its etiology in cows of farms in Khmelnytskyi region were studied. The highest incidence rate is observed in spring – 18.3 %, in winter – 11.1 %, and in autumn – 16.4 %. The serous form of mastitis was recorded in 39.8 % of cases, catarrhal – 52.7 %, purulent-catarrhal – 1.4 %, fibrinous – 5.2 % and udder abscess – 0.9 %. In subclinical mastitis, bacteria from the genus *Staphylococcus* (38.2 %) and the genus *Streptococcus* (26.5 %) accounted for the largest proportion of the total number of isolated strains. Pathogenic *Escherichia coli* was isolated in 11.8 % of the isolates. Epizootic strains of agalactiae streptococcus were resistant to 15 out of 23 antibacterial drugs, *Staphylococcus aureus* was resistant to 10, and 5 antibiotics showed moderate resistance, and *Escherichia coli* isolates also showed high resistance to most of the antibiotics used.

Key words: cows, clinical and subclinical mastitis, antibiotics, etiology.

References

1. Aghamohammadi, M., Haine, D., Kelton, D. F., Barkema, H. W., Hogeveen, H., Keefe, G. P., & Dufour, S. (2018). Herd-Level Mastitis-Associated Costs on Canadian Dairy Farms. *Frontiers in veterinary science*, 5, 100. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00100>
2. Bogni, C., Odierno, L., Raspanti, C., Giraud, J., Larriestra, A., Reinoso, E., ... & Vissio, C. (2011). War against mastitis: Current concepts on controlling bovine mastitis pathogens. *Science against microbial pathogens: Communicating current research and technological advances*, 483494.
3. Cheng W. N., & Han S. G. Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments – A review. *Asian-Australasian journal of animal sciences*. 2020. 33(11), 1699–1713. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0156>
4. Gomes, F., & Henriques, M. (2016). Control of Bovine Mastitis: Old and Recent Therapeutic Approaches. *Current microbiology*, 72, 377–382. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00284-015-0958-8>
5. Gussmann, M., Steeneveld, W., Kirkeby, C., Hogeveen, H., Nielen, M., Farre, M., & Halasa, T. (2019). Economic and epidemiological impact of different intervention strategies for clinical contagious mastitis. *Journal of dairy science*, 102(2), 1483–1493. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14939>
6. USDA. A, VS, National Animal Health Monitoring System. Milk Quality, Milking Procedures, and Mastitis on U.S. Dairies 2014. 2016. Available online: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy14/Dairy14_dr_Mastitis.pdf.
7. Vakkamäki, J., Taponen, S., Heikkilä, A. M., & Pyörälä, S. (2017). Bacteriological etiology and treatment of mastitis in Finnish dairy herds. *Acta veterinaria Scandinavica*, 59(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s13028-017-0301-4>
8. Bajdevljatova Ju. V. (2009). Sezonna dynamika ta prychny vynyknennja klinichno vyrazhenogo mastytu u koriv riznyh porid [Seasonal dynamics and causes of clinically manifested mastitis in cows of different breeds]. *Nauk. Visnyk L'vivs'kogo nac. universytetu vet. medycyny ta biotekhnologij im. S.Z. G'zhyc'kogo*, 11, № 2(41), 1, 15–20 [in Ukrainian].
9. Bojko P. K., Bojko O. P. (2014). Osoblyvosti mikrobnogo pejzazu za pryhovanoi' formy mastytu u koriv [Features of the microbial landscape in latent mastitis in cows]. *Suchasna veterynarna medycyna*, 1, 64–67 [in Ukrainian].
10. Garkavenko T. O., Nevol'mo O. M., Kozyc'ka T. G., Ordyns'ka D. O., Mezhens'ka N. A. (2015). Metodychni vkazivky “Vyznachennja chutlyvosti mikroorganizmiv do antybakterial'nyh preparativ” [Guidelines “Determination of sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs”]. *Kyi'v, DNDILDVSE*, 79 s. [in Ukrainian].
11. Dovbnja A., Berezovs'kyj A., Fotina G. (2019). Dynamika zahvorjuvannja koriv na mastyt v umovah promyslovogo vyrobnytva moloka [Dynamics of mastitis in cows under conditions of industrial milk production]. *Naukovyj visnyk LNU veterynarnoi' medycyny ta biotekhnologij. Serija: Veterynarni nauky*, 21 (96), 171176. <https://doi.org/10.32718/nlvvet9630> [in Ukrainian].

12. Krajevs'kyj A. J. (2013). Pobichni efekty nesteroidnyh protyzapal'nyh preparativ za mastytu koriv [Side effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs in cow mastitis]. *Veterynarna biotekhnologija. Bjuleten'*, 22, 264-269 [in Ukrainian].

13. Kurtjak B. M., Sobko G. V., Bojko O. P. (2015). Bakteriologichnyj monitoryng pryhovanyh form mastytiv – vazhlyva skladova u programi profilaktyky mastytiv [Bacteriological monitoring of latent forms of mastitis is an important component of the mastitis prevention program]. *Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. G'zhyc'kogo*, 17, № 2(62), 281–287 [in Ukrainian].

14. Mikrobiologija harchovyh produktiv i kormiv dlja tvaryn. Goryzontal'nyj metod pidrahovuvannja koagulazo-pozytyvnyh stafilokokiv (Staphylococcus aureus ta inshyh vydiv) Chastyna 1. Metod z vykorystovuvannjam agarovogo seredovyshha Beard Parkera [Microbiology of food and animal feed. Horizontal method of counting coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) Part 1. Method using Baird Parker agar medium] (ISO 6888-1:1999, IDT): DSTU ISO 6888-1:2003. Kyi'v: Derzhspozhyvtandart Ukrai'ny, 2005. 8 s. (Nacional'nyj standart Ukrai'ny) [in Ukrainian].

15. Moloko ta molochni produkty. Metody mikrobiologichnogo kontroljuvannja [Milk and dairy products. Methods of microbiological control]. DSTU 7357:2013. Kyi'v: Minekomrozvytku Ukrai'ny, 2014. 35s. (Nacional'nyj standart Ukrai'ny) [in Ukrainian].

16. Pidrahunok somatychnyh klityn. Chastyna 1. Metod iz zastosuvannjam mikroskopa (kontrol'nyj metod) [Counting somatic cells. Part 1. Microscope method (control method)] (ISO 13366-1:2008 IDF 148-1:2008): DSTU ISO 13366-1:2008 [Chynnyj vid 2008-01-01]. Kyi'v: Derzhstandart Ukrai'ny, 2008. 12 s. (Nacional'nyj standart Ukrai'ny) [in Ukrainian].

17. Produkty harchovi. Metody vyjavlennja ta vyznachennja kil'kosti bakterij grupy kyshkovykh palychok (koliformnyh bakterij) [Food products. Methods for detecting and determining the number of bacteria of the E. coli group (coliform bacteria)]. GOST 30518-972006. Kyi'v: GOSTSTANDART Ukrai'ny, 2001. 8 s [in Ukrainian].