

РОЛЬ МЕТРИТА ПОСЛЕ СИНДРОМА «ТРУДНЫЕ РОДЫ» В СНИЖЕНИИ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА У БОЛЬНЫХ КОРОВ И ЕГО ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ

С.О. Лощинин¹, А.В. Филатова¹, В.С. Авдеенко¹, Г.М. Фирсов², А.Д. Аганесова²

Lso-sgau@yandex.ru

1 – к.в.н., доцент и. о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия;

1 – к.б.н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия;

1 – д. ветер. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

2 – к.в.н., доцент кафедры «Заразные болезни, морфологии и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия;

2 – соискатель кафедры «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия.

Аннотация. Установлено, что развитие метрита у коров после оказания родовспоможения в результате аборта, дистоции, мертворождения, кесарева сечения, выворота матки или задержания последа сопровождается повышенным микробным и грибковым фоном матки, в их симбиотических отношениях. У коров без оказания родовспоможения во время родов, только с 5...9-го дня после родов у 35,37% коров половые органы были контаминированы различной не патогенной микрофлорой. У коров, которым оказывали родовспоможение, уже на 3-день после отела, было выделены бактерии, которые в 74,5% случаев были контаминированы патогенной микрофлорой *S. aureus* в 15,5% случаев, *E. coli* в 37%, *K. pneumoniae* – 12% и *S. pyogenes* в 10% случаев. Результатами микологических исследований выявили, что у коров в результате родовспоможения были выделены *A. fumigatus*, *C. albicans* и *C. crusei*. После оказания родовспоможения в результате мертворождения и дистоций доля случаев метрита составляет 60,0%. Для абортот, и задержания последа, доля случаев метрита составляет 80,0%, а для кесарева сечения 50,0% и выпадения матки – 80,0%. Для грибов такой диапазон колеблется в пределах 5...18% случаев. Установлено, что у коров при метритах в молоке больных коров достоверным изменением, с высокой степенью корреляции, подвергаются: содержание соматических клеток (СК) $r=0,63$, лактопероксидазы (ЛПО) $r=0,65$ и лактоферина (ЛФ) $r=0,66$. Молоко, полученное от больных коров метритом, показало в 2 раза выше общую

бактериальную обсемененность, чем молоко, полученное от клинически здоровых животных. При этом имеет сниженное количество молочнокислых организмов.

Ключевые слова: метрит, бактериологический анализ, качественные показатели молока.

Введение. Производители молока обеспокоены проблемой производства качественного молока и молочных продуктов, гарантирующих безопасность готовых продуктов с одной стороны и почему коровы с высоким удоем после отела так восприимчивы к метриту с другой стороны [2]. По результатам исследований ряда специалистов в области репродуктологии крупного рогатого скота Sheldon I. M., et al., [11]; Авдеенко В.С., и др., [1] и Кочарян В.Д., и др., [3] инфекции эндометрия, вызывающие заболевания матки, так распространены среди высокопродуктивного скота после родов, что приводят в 100% случаев к симптоматическому бесплодию и получения от них молока с низкой пригодностью для выработки молочно-кислого пищевого продукта.

Вероятность заболевания матки после родов как справедливо считают Potter T.J., et al., [9] и Surinder C.S., et al., [13] является частота встречаемости факторов риска, которые можно разделить на факторы, связанные с инфицированием половых путей, недостатком гигиены во время родов и метаболическим стрессом после отела. Фактором риска заболевания метритом у коров с высокими удоями по данным Bademkiran S., et al., [6] и Moore S.G., et al., [15] могут быть связаны с экзогенным инфицированием слизистой оболочки влагалища, цервикального канала и матки патогенной микрофлорой. По их мнению, данное событие происходит в результате оказания родовспоможения вследствие мертворождения, дистоции, операции кесарева сечения, абортов, выворота (выпадения) матки или задержания последа.

Специалисты в области репродукции животных Dohmen, M.J.W., et al., [8]; Feldmann, M., и др., [10] и Drillich, M. [7] считают, что заболевания матки связаны с внедрением в родополовые пути аэробных и анаэробных патогенных бактерий. Восприятие, которых врожденной иммунной системой организма высокоудойных коров, бактерий или их патоген-ассоциированных молекул, таких как липополисахариды, способствует развитию воспалительной реакции в эндометрии. На сегодняшний день благодаря публикациям Sheldon I. M., et al., [12] и Karstrup C.C., et al., [14] известно, что воспаление эндометрия включает повышенную экспрессию комплемента, интерлейкинов и белков острой фазы, а также хемотаксис нейтрофилов и макрофагов к месту инфекции. Повреждение тканей матки бактериями и грибами характеризуется цитолизом эндометрия, вызванным холестерин-зависимым цитолизом и пиолизом. При этом часть маточной плаценты, которая подвергается жировому цитолизу и ремоделированию гистоструктуры слизистой оболочки матки после отела, служит прекрасным субстратом для размножения инфекции.

Вывод большинства микробиологических исследований, проведенных Лощининым С.О., и др., [4], заключается в том, что бактерии предпочитают пораженный эндометрий. Наиболее распространенными патогенами в данном

случае являются *E. coli*, *S. uberis*, *S. aureus*, *S. dysgalactiae* и *S. Agalactiae*, *C. Bovis*, *T. pyogenes*, *F. necrophorum*, *Prevotella* и *Bacteroides*. Действительно, *T. pyogenes*, *F. necrophorum* и *Prevotella*, которые действуют синергически, чтобы увеличить вероятность развития метрита. Новые эндометриальные патогенные *E. coli* были выделены Sheldonom I. M. et al., [12] от животных с маточными заболеваниями. При этом *T. pyogenes*, вызывает цитолиз, стромальных клеток эндометрия. Возможно, и это неудивительно, поскольку эндометрий является микроаэрофильной средой, а повреждение тканей, вероятно, еще больше снижает напряжение кислорода. Вместе взятые данные свидетельствуют о том, что *E. coli*, *T. pyogenes* и анаэробные бактерии, вероятно, являются основными патогенами, вызывающими клинические признаки послеродовой болезни матки.

Данные опубликованные Родиным Н.В., Фирсовым Г.М., и др., [5], показывают, что вторым важным фактором риска возникновения метрита у коров является врожденная иммунитет-эволюционно сложившаяся система, поэтому неудивительно, что она интегрирована с другими клеточными гомеостатическими и метаболическими путями.

Резюмируя, вышеизложенное, не претендуя на полный ретроспективный анализ литературных источников по избранной теме можно сделать следующее заключение:

- подавляющее большинство метритов после оказания родовспоможения, имеют бактериальное и микозное происхождение и в 60...75% случаев обуславливают бесплодие дойных коров и тем самым снижают генетический потенциал маточного стада;

- от больных метритом коров получают молоко с низким коэффициентом пригодности его технологической переработки, что наносит производителям молока и молочных продуктов материальный и финансовый ущерб.

Все это побуждает к дальнейшему изучению механизма развития метрита у коров после оказания родовспоможения при патологических родах.

Целью исследования установить роль патологических родов в этиологии метрита у коров и снижения санитарного качества молока.

Методика исследований. Опыты были проведены в различных природно-экономических регионах РФ в хозяйствах различных организационно-правовых форм собственности Волгоградской и Саратовской областей. Всего под наблюдением находилось 1450 коров.

Микробиологические исследования стерильно полученных образцов осуществлялись путем посева на стандартные среды Эндо, Кода и Сабуро. Видовую принадлежность и их идентификацию осуществляли с учетом морфологических и биохимических свойств руководствуясь «Кратким определителем бактерий Берги» цит. [3], а грибов – методики Н.А. Спесивцевой цит. [4].

Для определения вида бактерий и вида молочнокислых бактерий использовали пластины «Диагностические системы», г. Нижний Новгород. Патогенность изучали при внутрибрюшинном заражении белых беспородных мышей. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам проводили методом диффузии в агар.

Для определения бактериального состава молока, было исследовано 150 проб, взятых от лактирующих больных коров метритом после патологических родов и от 15 клинически здоровых со спонтанными отелами. Взятие проб проводили по методике В.И. Слободяник, Н.Т. Климова и В.В. Подберезного (цит. [1]).

Из взятых проб делали посевы на МПА, МПБ, среды Сабуро, Эндо, цветные среды Гисса. Для оценки качества молока определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Плешкову Б.П. (цит. [1]), концентрацию лактоферина (ЛФ) с помощью радиальной иммунодиффузии по Manhcinі G.A. (цит. 1), свободный оксипролин спектрофотометрически по Осадчуку М.А. (цит. [1]).

Цифровой материал подвергали биометрической обработке в соответствии с рекомендациями Н.А. Плохинского (цит. 1) с использованием ПК «Pentium – 10».

Результаты исследований. У коров, которым оказывали родовспоможение в результате патологических родов, на 3-день выделены бактерии, обладающие высокой патогенностью: *S. aureus* в 15,5% случаев, *E. coli* в 37%, *K. pneumonia* – 12% и *S. pyogenes* в 10% случаев. Результатами микологических исследований были выделены *A. fumigatus*, *C. albicans* и *C. Crusei*.

Для абортов, и задержания последа, доля случаев метрита составляет 80,0%, а для кесарева сечения 50,0% и выпадения матки – 80,0%. Для грибов такой диапазон колеблется в пределах 5...18% случаев. При этом гемолитической активностью обладали 35,5% культур, которые давали положительную реакцию плазмокоагуляции – 18,3% культур, 51,0% культур были патогенны для лабораторных животных.

Таблица 1.

Характеристика естественной резистентности крови у клинически здоровых и больных коров метритом

Показатели	Клинически здоровые (n=10)	Больные метритом после патологических родов (n=10)
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	82,95±2,36	76,4±1,82*
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	72,2±1,84	62,25±1,81*
Фагоцитарное число, м.к./акт. фагоцитоза	19,5±0,91	14,25±0,90*
Фагоцитарный индекс, м.к./фагоцитоза	14,15±0,76	8,89±1,59**

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,02$; *** $p < 0,001$, здесь и далее.

У больных коров метритом снижены показатели фагоцитоза, в том числе фагоцитарной активности лейкоцитов – на 16,5%, фагоцитарного числа – на 18,7% и фагоцитарного индекса – на 31,9%. Бактерицидная активность плазмы крови ниже на 8,4%, а лизоцимная активность – на 26,1%. Однако более выраженные изменения этих показателей были у больных коров метритом, что

является статистически достоверным для показателей лейкоцитов и палочкоядерных нейтрофилов.

Результаты лабораторных анализов секрета вымени клинически здоровых и у коров при метритах после оказания родовспоможения в результате патологических родов представлены в данных рисунка 1.

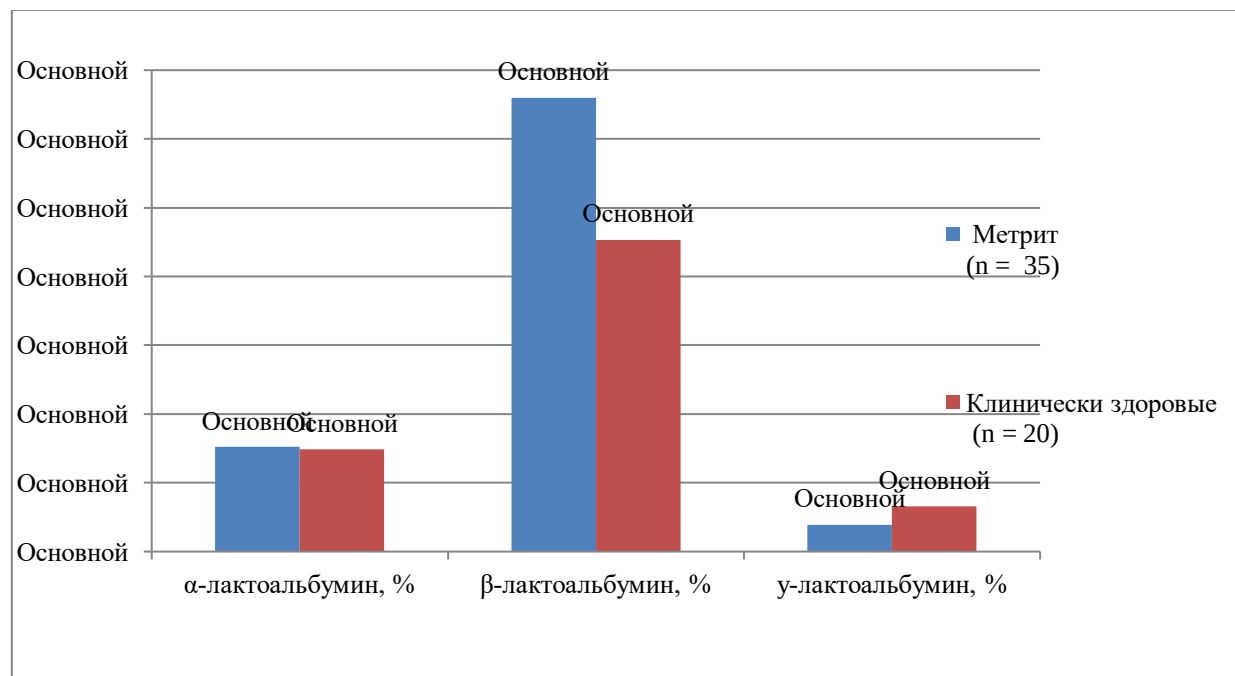


Рисунок 1 – Графическое изображение показателей альбуминовых фракций в молоке больных коров метритом

Наблюдается в молоке больных коров метритом после оказания родовспоможения снижение содержания альбуминов и γ – лактоглобулина, в то время как процентное соотношение фракций β – лактоглобулин и α – лактоальбумина повышается.

Анализ полученных материалов, представленных в данных рисунка 1 свидетельствует о том, что общей закономерностью изменений, в молоке полученного от больных коров метритом после оказания родовспоможения в результате патологических родов, по сравнению с клинически здоровыми, которым не оказывалось родовспоможение, является повышение активности мурамидазы (лизоцим М), иммунглобулина М и снижения иммуноглобулиновой фракции G.

Установлено, что у больных коров метритом после оказания родовспоможения в секрете вымени, с высокой степенью корреляции, подвергаются содержание соматических клеток, $r=0,63$ (рисунок 2); лактопероксидазы, $r=0,65$ и лактоферина, $r=0,66$.

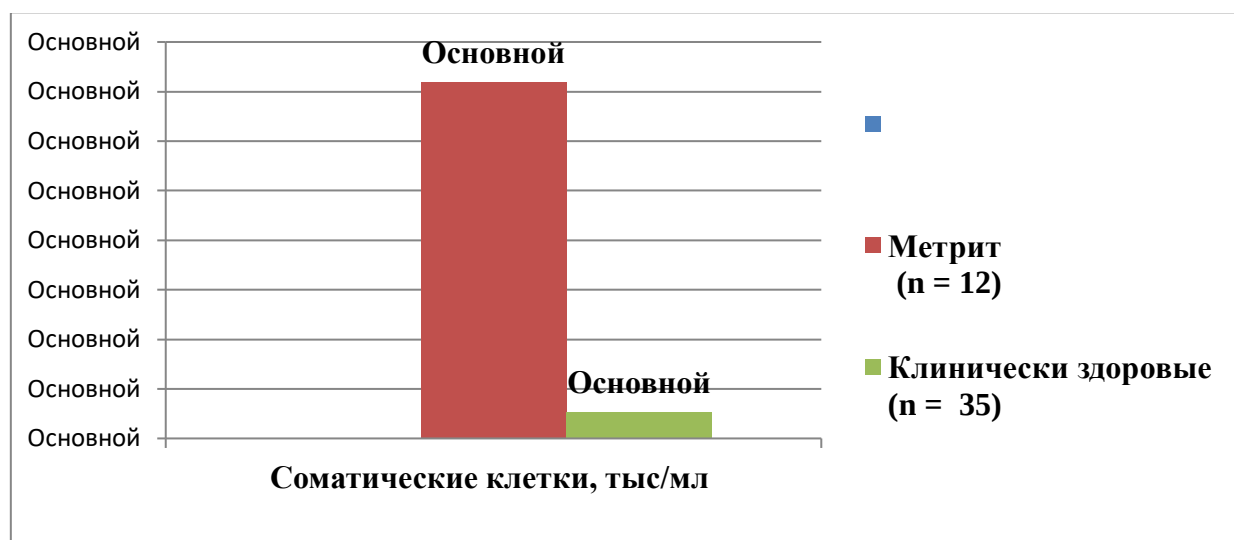


Рисунок 2 – Графическое изображение показателей содержания соматических клеток в секрете молочной железы у коров при заболевании метритом после патологических родов

Полученные данные приводят к пониманию того, что у лактирующих коров при заболевании метритом в молочной железе проявляется активация механизмов защиты и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферина, что хорошо для питьевого молока и плохо для переработки его на молочнокислые продукты.

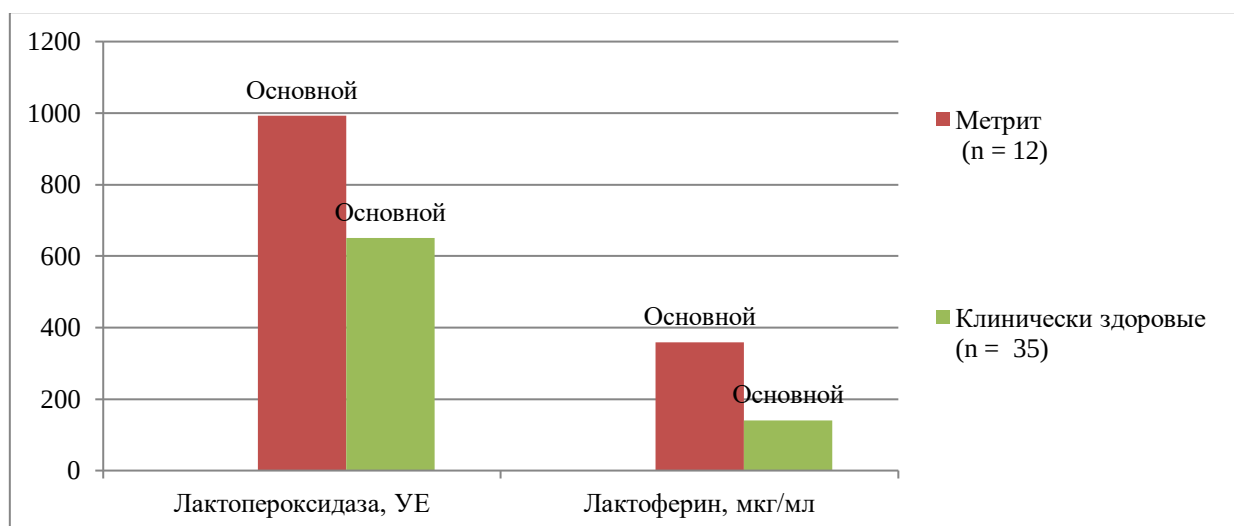


Рисунок 3 – Графическое изображение показателей содержания лактопероксидазы и лактоферина в секрете молочной железы у коров при заболевании метритом

В то время как нейтрофилы и лактоциты, являясь источником лактоферина в секрете вымени, высвобождают его из специальных гранул за счет дегрануляции первых во время фагоцитоза и разрушения этих гранул, что обуславливает его высокую концентрацию в 3 раза выше при воспалительных процессах в матке больных коров (таблица 2).

Таблица 2.

Показатели секрета молочной железы у коров при заболевании метритом

Показатели	Клинически здоровые (n = 35)	Метрит	
		После патологических родов (n = 20)	Спонтанный без родовспоможения (n = 12)
Оксипролин свободный, % оп	5,78±0,01	4,15±0,02*	3,72±0,01**
Активность каталазы, сек	35,5±2,22	6,87±0,43**	6,57±0,32**

Результаты исследований (таблица 3) свидетельствуют о том, что число мезофильных анаэробных лактатсбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ($p < 0,05$).

Таблица 3

Микробиологические показатели молока больных коров

Показатели	Метрит (n = 12)		
	После патологических родов	Спонтанный без родовспоможения	Клинически здоровые
Общая бактериальная обсемененность, тыс./см ³	478,9±22,8**	287,9±19,5**	227,3±25,4
КМАФНМ, КОЕ/см ³	(5,1±0,12) × 10 ^{4**}	(4,6±0,09) × 10 ^{4*}	(4,0±0,07) × 10 ⁴
Мезофильные анаэробные лактатсбраживающие микроорганизмы, м. к/см ³	112,7±12,8**	72,6±3,91*	61,6±4,52

Так у больных коров метритом после оказания родовспоможения общая бактериальная обсемененность молока в 2 раза выше, чем у клинически здоровых, которым не оказывалось родовспоможение.

Заключение. Установлено, что у коров, которым оказывали родовспоможение в связи с патологическими родами, в 74,5% случаев матка была контаминирована патогенной микрофлорой *S. aureus* в 15,5% случаев, *E. coli* в 37%, *K. pneumonia* – 12% и *S. pyogenes* в 10% случаев. У коров при пуэперальных метритах в секрете вымени достоверным изменением, с высокой степенью корреляции, подвергается содержание соматических клеток $r=0,63$, лактопероксидазы $r=0,65$ и лактоферина $r=0,66$. Молоко, полученное от больных коров метритом, показало в 2 раза выше общую бактериальную обсемененность, чем молоко, полученное от клинически здоровых животных. При этом имеет сниженное количество молочнокислых организмов. Материалы данной работы необходимо учитывать, при исследовании новотельных коров, болеющих метритом, как риск пригодности получаемого молока от таких коров для технологической переработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров / Авдеенко В.С., Родин Н.В., Авдеенко А.В., Абдассемед Д. // Аграрный научный журнал, № 10. – 2013. – С. 27-29.
2. Авдеенко В.С., Прогнозирование репродуктивных качеств и предрасположенности к маститам коров голштинской и симментальской пород. /Авдеенко В.С., Федотов С.В., Белозерцева Н.С., Филатова А.В., Яхаев И.М. // Известия Тимирязевский сельскохозяйственной академии. 2020. № 3. С. 107-120.
- 3 Кочарян В.Д., Информативные методы диагностики заболеваний молочной железы и матки в ранний пуэрперальный период / Кочарян В.Д., Авдеенко В.С., Чинова Г.С., Ушакова Ж.Ш.// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 3 (59). – С. 308-317.
4. Лощинин С.О., Патологические роды и физиологическое состояние новорожденных телят / Лошинин С.О., Авдеенко В.С., Альтмаев Э.А. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2020. № 1. С. 33-36.
5. Родин Н.В. Метрит у коров бактериальной этиологии и его терапия антибактериальными препаратами / Родин Н.В., Фирсов Г.М., Агальцов В.А., Авдеенко В.С. // Ж. Научная жизнь, Саратов. – Т.15, №3 (103), 2020. – С. 434-442.
6. Bademkiran, S. Comparison of Pelargonium sidoides, Placebo and Antibiotic Treatment of Chronic Endometritis in Dairy Cows: A Field Trial / Bademkiran S., Kurt D., Yokus B. and Celik R. // Journal of Animal and VeterinaryAdvances / 2009/ Volume: 8 / Issue: 4 / Page No.: 788-793.
7. Drillich, M. Treatment of chronic endometritis in dairy cows with an intrauterine application of enzymes: A field trial / Drillich Marc, Raab Damaris, Wittke Miriam, Heuwiese Wolfgang // Theriogenology / Volume 63, Issue 7, 15 April 2005, Pages 1811–1823.
8. Dohmen, M.J.W. The relationship between bacteriological and clinical findings in cows with subacute/chronic endometritis / Dohmen M.J.W., Lohuis J.A.C.M., Huszenicza Gy., Nagy P., Gacs M. // Theriogenology / Volume 43, Issue 8, June 1995, Pages 1379–1388.
9. Potter, T.J. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle / Potter T.J., Guitian J., Fishwick J., Gordon P.J., Sheldon I.M. / Theriogenology / Volume 74, Issue 1, 1 July 2010, Pages 127–134.
10. Feldmann, M Treatment of chronic bovine endometritis and factors for treatment success / Feldmann M, Tenhagen genannt Emming S, Hoedemaker M // DTW. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift / 2005, 112(1):10-16.
11. Sheldon, I. M. Defining postpartum uterine disease in cattle / I. Martin Sheldon, Gregory S. Lewis, Stephen LeBlanc, Robert O. Gilbert // Theriogenology / Volume 65, Issue 8, May 2006, Pages 1516–1530.
12. Sheldon I. M., Owens S. E. (2017). Postpartum uterine infection and endometritis in dairy cattle. Anim. Reprod., vol. 14, iss. 3, p. 622-629.

13. Surinder C. S., Antioxidant dynamics in the live animal and implications for ruminant health and product (meat/milk) quality: role of vitamin E and selenium / Surinder Chauhan S., Pietro Celi, Eric N. Ponnampalam, Brian J. Leury, Fan Liu and Frank R. Dunshea // *Animal Production Science* / 54(10), August, 2014, Pages 1525-1536.
14. Karstrup C. C., Klitgaard K., Jensen T. K., Agerholm J. S., Pedersen H. G. (2017). Presence of bacteria in the endometrium and placentomes of pregnant cows. *Theriogenology*, iss. 99, p. 43-47.
15. Moore S. G., Ericsson A. C., Pooock S. E., Melendez P., Lucy M. C. (2017). Hot topic: 16S rRNA gene sequencing reveals the microbiome of the virgin and pregnant bovine uterus. *J Dairy Sci*, iss. 100, p. 4953-4960.