

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ РЕЦИДИВИРУЮЩИХ МАСТИТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Виктория Сергеевна Васильева, аспирант кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных

Андрей Васильевич Голубцов, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных

Сергей Николаевич Семёнов, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В настоящее время в ветеринарии актуальным является поиск новых средств и методов профилактики развития рецидивирующих маститов. Цель проведенных исследований заключалась в изучении влияния низкоинтенсивного лазерного излучения красного спектра (630 нм) на повторную заболеваемость коров маститом, а также морфологических и биохимических показателей их крови и молока. В ходе выполнения исследований проводили облучение паренхимы вымени коров низкоинтенсивным лазерным излучением контактно-сканирующим методом. Материалом для изучения служили пробы крови и молока коров, склонных к рецидивам мастита. В пробах крови определяли изменение общих, биохимических и иммунологических показателей до и после облучения. В молоке определяли количество соматических клеток и его бактериальную обсемененность. При клиническом обследовании вымени и исследовании молока чаще наблюдалось воспаление задних долей вымени. Анализ полученных результатов показал, что низкоинтенсивное лазерное облучение вымени глубоко стельных коров положительно влияет на их иммунный статус, способствуя повышению фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной, лизоцимной и комплементарной активности сыворотки крови. Кроме этого, в крови снижается содержание перекисных соединений, а концентрация антиоксидантных соединений возрастает, что способствует снижению общей токсической нагрузки на организм. Было установлено, что у животных, подвергавшихся воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения, снижается вероятность повторного заболевания маститом. Эффективность применения низкоинтенсивного лазерного излучения для профилактики рецидивирующих маститов составила 60%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стельные коровы, низкоинтенсивное лазерное излучение, субклинический мастит, кровь, молоко.

At present it is essential for veterinarians to find new means and methods of prevention of recurrent mastitis. The objective of this research was to study the effect of low-intensity laser radiation in the red spectrum (630 nm) on the incidence of recurrent mastitis in cows, as well as on morphological and biochemical parameters of their blood and milk. In the course of this study the udder parenchyma of cows was exposed to low-intensity laser radiation using the contact scanning technique. The material for research included samples of blood and milk of cows prone to recurrent mastitis. Blood samples were screened for changes in hematology, blood chemistry and immunological parameters before and after radiation exposure. Milk samples were investigated to determine the number of somatic cells and bacterial contamination. Clinical assessment of the udder and milk analysis more frequently revealed the inflammation of the posterior lobes of the udder. The analysis of the obtained results showed that exposure of the udder of heavily pregnant cows to low-intensity laser radiation had a positive effect on their immune status, helping to improve the phagocytic activity of leukocytes and bactericidal, lysozyme and complementary activity of blood serum. Moreover, the content of peroxy compounds in the blood is decreased, and the concentration of antioxidant compounds is increased, thereby reducing the overall toxic load on the body. It has been established that animals exposed to low-intensity laser radiation had a decreased chance of recurrence of mastitis. The effectiveness of using low-intensity laser radiation for the prevention of recurrent mastitis was 60%.

KEY WORDS: pregnant cows, low-intensity laser radiation, subclinical mastitis, blood, milk.

На последней стадии стельности в организме коров происходят значительные морфофункциональные изменения. Они связаны с перестройкой обменных процессов, направленных на подготовку к началу активной лактационной деятельности. При этом наблюдается некоторое перенапряжение функций организма, связанное с утилизацией все более нарастающего объема продуктов метаболизма организма развивающегося

плода. В результате нередко у таких животных можно наблюдать токсические явления, находящие свое отражение в избыточном накоплении в плазме крови некоторых продуктов обмена. Общая токсическая реакция, развивающаяся во второй половине периода стельности, негативно воздействует на функциональную активность многих органов и систем, в том числе и на органы иммуногенеза. Это приводит к снижению общей резистентности организма и развитию таких патологий, как мастит, эндометрит, гестоз [5, 7]. При этом гестоз в последнее время становится одной из значительных проблем, наносящих ущерб высокопродуктивному молочному скотоводству [1, 10]. В механизмах развития данного заболевания центральное место отводится окислительному стрессу, сопровождающемуся изменением антиоксидантного статуса, накоплением продуктов перекисного окисления липидов и реактивных форм кислорода и нарушением иммунного и трофического взаимодействия в системе мать – плацента – плод [9, 11, 12]. При этом нарушается внутриутробное развитие плода, снижается жизнеспособность приплода, часто наблюдаются тяжелые формы родовых и послеродовых осложнений [13].

По данным А.П. Гиндина с соавторами (1972), в очаге воспаления часть микроорганизмов может быть покрыта пленкой, состоящей из сиаловых кислот, которые как бы «маскируют» их от фагоцитирующих клеток. Кроме этого, при недостаточной активности нейраминидазы в лейкоците микроб будет защищен ими от протеолитических ферментов лейкоцита, и фагоцитоз окажется незавершенным. В результате на исходе воспаления в ткани может находиться какое-то количество патогенных микроорганизмов, к которым развивается временная толерантность со стороны организма носителя. Однако при изменении условий внутри ткани может возникать новая вспышка инфекции [3].

Проводя научные исследования, О.П. Ивашкевич (2011) регистрировал воспалительные процессы в молочной железе у 74,2% ранее болевших маститом коров. При этом рецидив данной патологии был отмечен у этих животных по несколько раз в течение года (2 раза – 24,7%, 3 раза – 15,3%, 4 раза – 12,6%, 5 и более раз – 21,6%). Это свидетельствует о возможности частой хронизации этого воспалительного процесса [6].

По мнению А.А. Архипова и А.Т. Столяр (2008), основной проблемой в борьбе с воспалением молочной железы у коров являются рецидивирующие маститы, которые особенно характерны для коров начиная уже со второй лактации. При этом процент поражения вымени в стаде увеличивается на 10% по сравнению с первой лактацией [2].

По данным Д.М. Никулина (2013), случаи хронического поражения вымени у ранее переболевших животных с каждым годом учащаются. Этому способствует образование твердых узлов в результате инкапсулирования микроабсцессов, содержащих бактерии, и замещения в процессе воспаления участков альвеолярной ткани на фибринозную [8].

То, что воспаление вымени возникает при проникновении в ткань микрофлоры, известно давно, а вот взаимосвязь между развитием патологии и состоянием защитных функций организма очень часто не берут в расчёт. В результате все профилактические мероприятия сводятся к применению антибактериальных препаратов пролонгированного действия, которые длительное время находятся в ткани молочной железы. Такой подход в последующем негативно сказывается на экологической чистоте продуктов, получаемых от обработанных животных, и в целом на продовольственной безопасности [4]. Поэтому в настоящее время актуальным является поиск новых экологически безопасных средств и методов профилактики развития мастита.

Цель исследований заключалась в изучении влияния низкоинтенсивного лазерного излучения красного спектра (630 нм) на заболеваемость, морфологические и биохимические показатели крови коров третьей лактации, у которых регистрировали мастит в предыдущие две лактации.

Материалы и методы

Опыт проводили в условиях СПХ Агрофирма «Грачевское» Усманского района Липецкой области в 2014 году. Для эксперимента по принципу парных аналогов были подобраны клинически здоровые коровы, которые разделены на две группы: 1-я группа – опытная (n = 10) и 2-я – контрольная (n = 10) с учетом возраста, даты осеменения, живой массы. Технология содержания и кормления подопытных животных была идентична и соответствовала нормам, принятым в хозяйствах.

Опыт начинали за 10 дней до отела. При постановке опыта осуществляли чрезкожное лазерное облучение контактно-сканирующим методом с небольшой компрессией тканей паренхимы вымени. Облучение проводили с помощью лазерного излучателя КЛЮ4 (630 нм, красный спектр), подключенного к лазерному терапевтическому аппарату «Матрикс».

Коровам 1-й опытной группы процедуру проводили при выставленной мощности излучателя 30 мВт и постоянном режиме работы в течение 5 минут один раз в сутки с интервалом через 48 часов, пятикратно. Интактные коровы 2-й группы служили контролем.

В период эксперимента осуществлялся клинический контроль физиологических показателей жизнедеятельности и состояния здоровья коров.

Материалом для изучения служили пробы крови и молока.

Общий, биохимический и иммунологический анализ крови проводили до проведения опыта, а также через день после последнего облучения. Исследование показателей крови осуществляли с помощью анализатора гематологического автоматического Quintus (Швеция), анализатора биохимического автоматического Accent 300 (Польша), анализатора иммунологического автоматического Chorus (Италия).

Бактерицидную активность определяли по О.В. Смирнову и Т.А. Кузьминой;

комплементарную активность – по Г.Ф. Вагнеру;

лизоцимную активность – по О.В. Бухарину и Н.В. Васильеву;

поглотительную активность нейтрофилов – методом исследования фагоцитоза неокрашенных латексных шариков с размером частиц 1,5 мкм с последующим выведением фагоцитарной активности;

метаболическую активность нейтрофилов – методом спонтанного НСТ-теста (восстановления нитросинего тетразолия) по Г.И. Гордиенко с соавт.;

антиоксидантную активность плазмы, каталазу, супероксиддисмутазу, глутатионпероксидазу, глутатионредуктазу, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты – по А.В. Архипову;

количество соматических клеток – пробой с 2% раствором мастидина на приборе Соматос.

Для выявления патогенных микроорганизмов производили посев молока на питательные среды. При идентификации выросших культур микроорганизмов производили учет характера роста колоний и вид гемолиза на кровяном МПА, проводили микроскопию мазков, сделанных из одинаковых по морфологическим свойствам колоний и окрашенных по Грамму, изучали культурально-биохимические свойства выделенных микроорганизмов.

В результате проведенных экспериментов получены нижеизложенные результаты, при обработке которых учитывался уровень значимости (p), рассчитываемый с помощью критерия Стьюдента. Уровень значимости (p) по каждому исследованному показателю крови в начале исследования был $> 0,05$, что указывало на отсутствие достоверных различий между исследуемыми группами животных (см. табл. 1-6). В процессе проведения опытов уровень значимости (p) показателей крови, которые указаны в таблицах 1-6, изменялся и стал $< 0,01-0,001$, что указывает на появление достоверных различий между показателями крови у животных 1-й и 2-й групп.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты проведенных опытов приведены в таблицах 1-6.

В таблице 1 представлены основные показатели общего анализа крови животных 1-й и 2-й групп до начала и после проведения опытов.

У животных 1-й и 2-й групп не выявлено достоверных отличий при оценке полученных фоновых общих и биохимических показателей крови. У животных 2-й (контрольной) группы не наблюдалось достоверных изменений общих и биохимических показателей крови к окончанию опыта по сравнению с фоновыми. У животных 1-й группы отмечены выраженные изменения общих и биохимических показателей крови по сравнению с исходными показателями.

Эритроциты содержат фотохромные вещества, способные ассимилировать энергию фотонов лазерного излучения. При ее восприятии возрастает активность их клеточных ферментов, о чем свидетельствует изменение активности каталазы (табл. 6). Повышается эластичность клеточных мембран эритроцитов и соответственно снижается их агрегационная способность. Это находит свое отражение в снижении скорости оседания эритроцитов, происходящем даже на фоне повышения их общего количества (табл. 1). Соответственно улучшаются реологические свойства крови и обеспечение клеток тканей кислородом.

Как видно из данных, представленных ниже в таблицах, коррекция уровня гемоглобина, общего количества эритроцитов и лейкоцитов, а также соотношения групп последних происходит в пределах физиологических границ, характерных для данного вида животных (табл. 1). Изменение количественного состава клеток крови, по нашему мнению, связано со стимуляцией их выхода из органов кроветворения.

Таблица 1. Показатели общего анализа крови

Показатель	СИ	Первая группа (опытная)		Вторая группа (контрольная)	
		до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
СОЭ	мм/ч	1,64 ± 0,02	1,50 ± 0,01	1,53 ± 0,02	#
Гемоглобин	г/л	91,78 ± 0,37	101,53 ± 0,77	92,97 ± 0,88	#
Эритроциты	10 ¹² /л	5,23 ± 0,12	5,98 ± 0,14	5,41 ± 0,17	#
Лейкоциты	10 ⁹ /л	7,69 ± 1,12	8,60 ± 0,27	7,66 ± 0,18	#
Юные нейтрофилы	%	0,00 ± 0,00	0,40 ± 0,22	0,00 ± 0,00	#
Палочкоядерные нейтрофилы	%	4,00 ± 0,26	6,20 ± 1,33	4,30 ± 0,21	#
Сегментоядерные нейтрофилы	%	25,10 ± 0,66	28,20 ± 1,44	27,60 ± 1,45	#
Эозинофилы	%	7,80 ± 0,25	5,80 ± 0,55	7,40 ± 0,37	#
Базофилы	%	0,20 ± 0,13	0,20 ± 0,13	0,30 ± 0,15	#
Лимфоциты	%	56,00 ± 0,61	54,50 ± 0,73	54,90 ± 0,86	#
Моноциты	%	6,90 ± 0,28	4,70 ± 0,26	5,50 ± 0,40	#

Примечание: # – достоверно не изменялись

Таблица 2. Лейкоцитарный профиль крови

Показатель	СИ	Первая группа (опытная)		Вторая группа (контрольная)	
		до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
Лейкоциты	10 ⁹ /л	7,69 ± 1,12	8,60 ± 0,27	7,66 ± 0,18	#
Юные нейтрофилы	10 ⁹ /л	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	#
Палочкоядерные нейтрофилы	10 ⁹ /л	0,31 ± 0,02	0,36 ± 0,03	0,33 ± 0,01	#
Сегментоядерные нейтрофилы	10 ⁹ /л	1,93 ± 0,04	2,60 ± 0,07	2,10 ± 0,09	#
Эозинофилы	10 ⁹ /л	0,60 ± 0,01	0,49 ± 0,04	0,57 ± 0,04	#
Базофилы	10 ⁹ /л	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,01	#
Лимфоциты	10 ⁹ /л	4,31 ± 0,10	4,70 ± 0,20	4,21 ± 0,14	#
Моноциты	10 ⁹ /л	0,53 ± 0,03	0,40 ± 0,02	0,42 ± 0,04	#

Примечание: # – достоверно не изменялись

Оценивая изменение лейкоцитарной формулы и лейкоцитарного профиля крови животных, можно отметить, что снижение процентного и количественного содержания эозинофилов (табл. 1, 2) до границ физиологической нормы связано с уменьшением общего содержания токсических продуктов обмена (табл. 3, 6). Нормализация общего количества моноцитов (табл. 1, 2) указывает на восстановление миграционной активности этих клеток и перемещение их в ткани. Это явление происходит за счет уменьшения циркулирующего пула моноцитов и увеличения их маргинального, а затем и тканевого пула.

Таблица 3. Биохимические показатели крови

Показатель	СИ	Первая группа (опытная)		Вторая группа (контрольная)	
		до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
Мочевина	мм/л	6,32 ± 0,10	4,44 ± 0,13	6,45 ± 0,11	#
Глюкоза	мм/л	2,29 ± 0,14	2,68 ± 0,14	2,44 ± 0,14	#
Молочная кислота	мм/л	1,54 ± 0,04	1,36 ± 0,02	1,43 ± 0,06	#
Общий белок	г/л	73,40 ± 0,91	79,60 ± 0,70	73,40 ± 0,54	#
Альбумины	%	42,44 ± 0,65	44,14 ± 0,66	41,80 ± 1,33	#
α-глобулины	%	14,73 ± 0,42	16,95 ± 0,61	14,22 ± 0,43	#
β-глобулины	%	19,21 ± 0,71	14,37 ± 0,67	18,60 ± 0,68	#
γ-глобулины	%	23,62 ± 0,69	24,54 ± 0,51	25,42 ± 1,27	#

Примечание: # – достоверно не изменялись

Снижение уровня молочной кислоты и увеличение уровня глюкозы (табл. 3), по нашему мнению, напрямую связано с улучшением снабжения клеток тканей кислородом. В результате повышается процент процессов, сопровождающихся аэробным окислением глюкозы, и уменьшается ее анаэробное окисление, которое является менее эффективным (расходуется больше глюкозы и образуется больше молочной кислоты). В результате окислительные процессы идут до образования конечных продуктов, а не останавливаются на молочной кислоте. Изменение метаболической активности и обменных процессов в организме приводит к преобладанию процессов анаболизма над процессами катаболизма, что отражается в снижении концентрации мочевины и повышении концентрации общего белка (табл. 3).

Высокое исходное содержание β-глобулинов в крови коров при низком содержании α- и γ-глобулинов указывает на токсические процессы, связанные с течением беременности у животных, которые находят свое отражение в угнетении иммунных процессов и синтетической активности лейкоцитов (табл. 3). После воздействия лазерным излучением отмечалось перераспределение белковых фракций крови за счет увеличения количества α- и γ-глобулинов. Увеличение α-глобулинов происходит вследствие повышения выделения лейкоцитами компонентов системы комплемента, которые относятся к фракции α-глобулинов. Эти изменения указывают на выраженную стимуляцию синтетической активности лейкоцитов. Кроме этого, наблюдается уменьшение количества β-глобулинов. Таким образом, уменьшение количества белков, подавляющих компоненты системы активации комплемента, в последующем благоприятно сказывается на функции общей неспецифической защиты организма (табл. 4).

Таблица 4. Показатели системы неспецифической резистентности организма

Показатель	СИ	Первая группа (опытная)		Вторая группа (контрольная)	
		до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
ЛАСК	%	46,82±1,24	53,89±1,02	46,94±1,46	#
КАСК	%	18,03±0,24	20,61±0,28	18,25±0,27	#
БАСК	%	46,49±1,01	51,08±0,32	46,65±1,04	#
ФАЛ	%	48,51±0,28	53,37±0,42	47,48±0,64	#
НСТ-тест	нмоль восст. НСТ	95,45±0,45	104,29±1,10	94,81±0,53	#

Примечание: # – достоверно не изменялись

Повышение фагоцитарной активности лейкоцитов свидетельствует не только об увеличении общего количества активных лейкоцитов, способных к фагоцитированию инородных объектов, но и о повышении двигательной активности лейкоцитов.

Увеличение бактерицидной, лизоцимной и комплементарной активности сыворотки крови связано со стимуляцией течения синтетических процессов в лейкоцитах крови под влиянием лазерного излучения. Этому также способствует уменьшение концентрации ингибирующих факторы неспецифического иммунитета фракций белков (табл. 4) и общетоксических соединений (табл. 5). Установлено, что воздействие лазерного излучения оказывает положительное влияние на кислородозависимую микробицидную активность нейтрофилов, о чем свидетельствует усиление восстановления поглощенного им растворимого красителя нитросинего тетразолия в нерастворимый диформазан. Увеличение показателя НСТ-теста свидетельствует об усилении функциональной активности фагоцитов, связанной с разрушением фагоцитированного объекта.

Таблица 5. Показатели системы антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов

Показатель	СИ	Первая группа (опытная)		Вторая группа (контрольная)	
		до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
АОА плазмы	л·мин ⁻¹ ·10 ⁻³	0,94 ± 0,04	1,53 ± 0,12	0,89 ± 0,03	#
Каталаза	H ₂ O ₂ /л·мин	24,87 ± 0,48	31,57 ± 1,10	25,05 ± 0,38	#
СОД	УЕ/мгНб	1,76 ± 0,03	3,13 ± 0,13	1,85 ± 0,08	#
ГПО	мкмоль G-SH/л·мин 10 ³	10,3 ± 0,21	11,7 ± 0,45	10,79 ± 0,25	#
ГР	мкмоль окисл. глут./л·мин	192,5 ± 5,3	276,9 ± 14,7	196,0 ± 7,0	#
МДА	мМ/л	1,53 ± 0,02	1,04 ± 0,09	1,55 ± 0,02	#
ДК	ед. опт. пл./мг	0,241 ± 0,01	0,185 ± 0,01	0,260 ± 0,01	#

Примечание: # – достоверно не изменялись

Выраженное стимулирующее влияние на активность ферментативного звена антиоксидантной системы организма (табл. 5) связано с наличием в составе ферментов ионов металлов, способных поглощать фотоны и аккумулировать энергию. Это способствует более быстрой реактивации ферментов антиоксидантной системы организма.

Данные, приведенные выше в таблицах, показывают, что чрезкожное низкоинтенсивное лазерное облучение тканей молочной железы глубокостельных коров оказывало выраженное влияние на организм животных и проявлялось положительной динамикой изменений общих и биохимических показателей их крови.

В дальнейшем при плановом обследовании коров в послеродовой период (15-й день лактации) была определена эффективность профилактических мероприятий (табл. 6).

В опытной группе у 2 животных при осмотре вымени выявлены клинические признаки мастита. Положительно реагировало на пробу с мастидином молоко из одной четверти вымени у 3 животных. При бактериологическом исследовании молока от животных этой группы у двух из трех положительно прореагировавших в пробе с мастидином коров выделен штамм *Staph. aureus*.

В контрольной группе у 5 животных выявлены клинические признаки мастита. Положительно реагировало на пробу с мастидином молоко из одной четверти вымени у 8 коров. При бактериологическом исследовании молока от животных этой группы у пяти из восьми положительно прореагировавших в пробе с мастидином коров выделены штаммы *Staph. aureus* и *Staph. agalactiae*.

Таблица 6. Эффективность профилактических мероприятий

Параметр контроля	Положительно реагирующие головы в группе			
	Первая группа (опытная)		Вторая группа (контрольная)	
Клинический осмотр вымени	2		5	
Проба с мастидином	3		8	
Пораженные четверти вымени (передние л-п / задние л-п)	-	-	+	+
	+	+	+	+
Среднее количество соматических клеток, тыс./мл	677,9 ± 117,2		1108,7 ± 137,5	
Бактериологическое исследование	2		5	

Количество животных, пораженных субклинической формой течения мастита, было выше, чем животных, пораженных клинической формой.

У животных наблюдалось более частое поражение задних долей вымени, чем передних. Поражение вымени вызывали различные штаммы стафилококков.

Эффективность применения низкоинтенсивного лазерного излучения для профилактики рецидивирующих маститов составила 60%.

Заключение

Анализ результатов собственных исследований позволяет сделать вывод, что предлагаемый метод профилактики мастита коров, основанный на повышении их естественной резистентности путем воздействия на ткани молочной железы низкоинтенсивным лазерным излучением, эффективно снижает заболеваемость коров маститом в ранний послеродовой период.

Список литературы

1. Авдеенко В.С. Перинатальная патология и методы ее коррекции у крупного рогатого скота : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук : 16.00.07 / В.С. Авдеенко. – Воронеж, 1993. – 41 с.
2. Архипов А.А. Острый мастит. Адекватное лечение – залог благополучия стада / А.А. Архипов, А.Т. Столяр // Ветеринария. – 2008. – №11. – С. 15–17.
3. Гиндин А.П. К гистопатологии и гистохимии очага стафилококковой инфекции в сенсibilизированном организме / А.П. Гиндин, Н.М. Огиенко, Г.Ф. Майорова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1972. – № 12. – С. 52–56.
4. Жданова И. Профилактическая эффективность биоинфузина при профилактике мастита у коров в начале лактационного периода / И. Жданова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2015. – № 4. – С. 43–47.
5. Заянчковский И.Ф. Профилактика и лечение акушерско-гинекологических заболеваний у коров / И.Ф. Заянчковский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Уфа : Башкиргоиздат, 1982. – 231 с.
6. Ивашкевич О.П. Проблемы воспроизводства скота и маститов на промышленных молочных комплексах / О.П. Ивашкевич // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2011. – Т. 47. – Вып. 2. – Ч. 2. – С. 53–55.
7. Нежданов А.Г. Акушерско-гинекологические болезни коров (диагностика и лечение) / А.Г. Нежданов, В.П. Иноземцев // Ветеринария. – 1996. – № 9. – С. 9–15.
8. Никулин Д.М. Стафилококковый мастит коров / Д.М. Никулин // Эффективное животноводство. – 2013. – С. 60–62 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mkg-nn.ru/articles/staf_mastitis.pdf (дата обращения: 12.05.2015).
9. Новые данные о генезе гестоза и оценке степени его тяжести / И.С. Сидорова, А.Г. Габибов, Н.А. Никитина, А.В. Бардачева // Акушерство и гинекология. – 2006. – № 6. – С. 10–14.
10. Проблема гестоза у беременных животных в молочном скотоводстве и свиноводстве / В.Д. Мисайлов, А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев и др. // Российский ветеринарный журнал. – 2007. – № 5. – С. 13.
11. Роль окислительного стресса в патогенезе гестоза / И.С. Сидорова, Е.И. Боровкова, И.В. Мартынова и др. // Акушерство и гинекология. – 2007. – № 3. – С. 3–5.
12. Серов В.Н. Пути снижения акушерской патологии / В.Н. Серов // Акушерство и гинекология. – 2007. – № 5. – С. 8–12.
13. Шабунин С.В. Болезни органов размножения у животных как локальное проявление полиорганной патологии / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных : материалы междунац. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения проф. В.А. Акатова. – Воронеж, 2009. – С. 6–9.