DOI <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-05.11>

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ И ЛЕЧЕБНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРЕПАРАТА БАКТЕРИОФАГОВ ПРИ МАСТИТАХ У КОРОВ
В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЫ**

**STUDYING OF PREVENTIVE AND MEDICAL EFFECTIVENESS OF BACTERIOPHAGES'
PREPARATION AT MASTITIS OF COWS IN THE CONDITIONS OF LACTIC AND
COMMODITY FARM**

Пименов Н.В.*, доктор биологических наук
Pimenov N.V., Doctor of Biological Sciences

Глазунов Е.А., аспирант

Glazunov E.A., Post-graduate student

Сотникова Л.Ф., доктор ветеринарных наук

Sotnikova L.F., Doctor of Biological Sciences

**ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И.Скрябина», Москва, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State
Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin»,
Moscow, Russia

Попова В.М., кандидат медицинских наук

Popova V.M., Candidate of Medical Science

Жиленков Е.В., Юскевич В.В., кандидаты биологических наук

Zhilentkov E.V., Yuskevich V.V., Candidates of Biological Science

**НПЦ «МикроМир», Институт инженерной иммунологии, пос. Любучаны,
Московская область, Россия**

Micromir Scientific and Production Center, Engineering Immunology Institute,
Lyubuchany settlement, Moscow Region, Russia

*E-mail: pimenov-nikolai@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Поиск средств и методов лечения маститов у коров для получения биологически чистой продукции – насущная проблема ветеринарной медицины. Бактериофаги могут являться альтернативой антибиотикам при профилактике и лечении маститов у коров. Настоящими исследованиями показана высокая профилактическая эффективность препарата на основе бактериофагов «Фагодерм (КРС)» при применении перед запуском в сухостой. Отмечены нестабильные результаты лечебной эффективности при клинических маститах, показаны перспективы дальнейших исследований лечебно-профилактической эффективности фаговых препаратов при субклинических маститах у коров.

ABSTRACT

The search for cow mastitis treatment medications and methods to yield a biologically pure product is a pressing issue of the veterinary medicine. Bacteriophages may represent an alternative to antibiotics for cow mastitis prevention and treatment. The study proved a high protective efficacy of the bacteriophage-based Fagoderma medication which was used before the start of the dry cow period. An unstable treatment efficacy was noted in the clinical mastitis cases, prospects were featured of a further study of the treatment and preventive efficacy of the phage medications for cow subclinical mastitis.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Маститы, бактериофаги, профилактика маститов, Фагодерм, Пелтамаст.

KEY WORDS

Mastitis, bacteriophages, prevention of mastitis, Phagoderma, Peltamastum.

Маститы у коров продолжают оставаться одной из наиболее острых проблем молочного скотоводства, приносящей высокие ущербы производственной деятельности молочно-товарной фермы [7]. Экономические потери, связанные с маститом, складываются из снижения удоев и качества молока, потери молочной продуктивности и преждевременной выбраковки коров до завершения генетически заложенного лактационного периода [1]. Помимо экономического ущерба, субклинические маститы представляют серьезную опасность для здоровья людей, в связи с возможным попаданием в молоко патогенных для человека микроорганизмов, грибов и их токсинов [2].

На сегодняшний день основными средствами профилактики и лечения маститов остаются химиотерапевтические препараты с антибактериальным действующим веществом из разных групп. При применении на сельскохозяйственных предприятиях антибиотиков в профилактических и лечебных целях происходит формирование антибиотикорезистентных штаммов патогенных и сапрофитных (условно-патогенных) бактерий, что несет прямую угрозу здоровью человека, так как может передаваться через продукцию животноводства, в данном случае – через молоко. Использование молока, содержащего остаточное количество химиотерапевтических препаратов, для переработки приводит к нарушению технологии приготовления молочных продуктов.

Сельскохозяйственные производители заинтересованы в появлении новых средств и методов профилактики и лечения маститов у коров без применения антибиотиков. Это позволит получать так называемую биопroduкцию – молоко и мясо без остаточных количеств антибиотиков. Несмотря на большое количество используемых противомаститных препаратов, их эффективность постоянно снижается вследствие широкого распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов [6]. В условиях молочной фермы для профилактики маститов при запуске, раздое, а также для лечения субклинических маститов вынуждены прибегать к использованию антибиотиков. На сегодня широкое применение получили препараты, к которым пока не развиты методы выявления остаточных количеств при ветеринарном надзоре и ветеринарно-санитарной экспертизе, например такие, как цефтиосан. Но методы детекции этих средств постоянно совершенствуются [5]. В связи с вышесказанным, разработка средств и методов профилактики и лечения патологий молочной железы у коров на молочно-товарной ферме с высокой эффективностью и без использования антибактериальных препаратов (сульфаниламидов, нитрофуранов, хинолонов, имидазолов, антибиотиков разных групп) является актуальной задачей ветеринарной науки и перспективным направлением исследований [3].

Одним из альтернативных антибиотикотерапии решений является использование препаратов на основе вирулентных бактериофагов. Перспективы применения бактериофагов для лечения и профилактики заболеваний молочной железы и органов мочеполового аппарата у коров обусловлены безопасностью применения, saniрующей активностью бактериофагов, нормализацией микробного баланса организма и укреплением иммунитета в целом, отложенных последствий и, как следствие, ограничений на использование продукции [4]. Важным свойством препаратов на основе бактериофагов является специфичность действия – это может являться их преимуществом, но может стать и фактором, сдерживающим широкомасштабное применение.

При маститах выделяют как монокультуры, так и ассоциации микроорганизмов, таких как стрептококки – *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus uberis*; стафилококки – *Staphylococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Staphylococcus albus*, а также энтеробактерии *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus* и синегнойную палочку – *Pseudomonas aeruginosa*. Изучение эффективности применения препарата на основе бактериофагов к данным видам микроорганизмов представляет интерес настоящих исследований [8].

Целью работы являлось изучение профилактических и лечебных свойств препарата на основе бактериофагов «Фагодерм» (ООО НПЦ «МикроМир») при маститах у коров в условиях молочно-товарной фермы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в производственных условиях молочной фермы на поголовье высокоудойных коров, содержащихся в одинаковых условиях с полноценным кормлением. В работе использовали 46 коров черно-пестрой породы МТФ «Алферьево» ЗАО «Васильевское» Сергиево-Посадского района Московской области. Исследования на мастит осуществляли при помощи тест-систем диагностики маститов качественным методом по цветовой реакции на соматические клетки и слизь «Калифорния-тест». В работе использовали клинические, соматические, бактериологические, серологические методы исследования, а также методы ветеринарно-санитарной экспертизы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Первичной задачей исследований являлось обоснование применения препарата бактериофагов в соответствующем составе с целью профилактики и лечения маститов у коров. Для этого были отобраны пробы секрета молочной железы от 4 коров фермы – двух (2047, 9995) с субклиническими маститами и двух (644, 11064) с клиническими маститами из пораженных долей вымени.

Таблица 1 – Культуры, выделенные из образцов от коров, больных маститом

Образец	Выделенные культуры	
	Аэробные условия	Анаэробные условия
2047 (передняя левая доля)	<i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus xylosus</i> , <i>Acinetobacter towneri</i> , <i>Streptococcus parauberis</i>	<i>Streptococcus parauberis</i> , <i>Citrobacter amalonaticus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> ssp <i>aureus</i>
2047 (задняя правая доля)	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Streptococcus parauberis</i> , <i>Raoultella terrigena</i> , <i>Aerococcus viridans</i> , <i>Lactococcus raffinolactis</i> , <i>Acinetobacter johnsonii</i> , <i>Enterococcus hirae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Raoultella terrigena</i>
9995 (задняя правая доля)	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter koseri</i> , <i>Lactococcus raffinolactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i>	<i>Escherichia coli</i> , <i>Serratia liquefaciens</i>
644 (задняя правая доля)	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus casseliflavus</i> , <i>Staphylococcus vitulinus</i> , <i>Corynebacterium glutamicum</i> , <i>Acinetobacter johnsonii</i> , <i>Aerococcus viridans</i>	<i>Escherichia coli</i> , <i>Streptococcus disgalactiae</i> ssp <i>disgalactiae</i>
11064 (передняя левая доля)	<i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Staphylococcus xylosus</i> , <i>Acinetobacter johnsonii</i> , <i>Raoultella terrigena</i> , <i>Corynebacterium callunae</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>
11064 (задняя правая доля)	<i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Candida kefyr</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>
11064 (передняя правая доля)	<i>Acinetobacter johnsonii</i> , <i>Aerococcus viridans</i> , <i>Enterococcus hirae</i>	<i>Enterococcus hirae</i>
11064 (задняя левая доля)	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus xylosus</i> , <i>Corynebacterium callunae</i> , <i>Pseudomonas taetrolens</i> , <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Enterobacter amnigenus</i> , <i>Aerococcus viridans</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Lactococcus raffinolactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> ssp <i>cremoris</i>

Расширенным бактериологическим исследованиям (посевы на селективные и дифференциальные среды в аэробных и анаэробных условиях, изучение морфологии и свойств колоний после культивирования, микроскопия окрашенных по Граму свежих культур, биохимическая и серологическая идентификация) подвергнуты всего 8 проб

материала из молочных желез с маститом. Многоплановое микробиологическое исследование позволило выделить и определить видовую принадлежность различных культур (от 3 до 10 видов из одного образца материала) – как потенциально патогенных, так и сапрофитных. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Как видно из представленных в таблице 1 данных, выделенная из образцов патогенная и сапрофитная, в т.ч. условно-патогенная микрофлора представлена видами: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus vitulinus*, *Klebsiella oxytoca*, *Raoultella terrigena* (прежнее название *Klebsiella terrigena*), *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter koseri*, *Escherichia coli*, *Enterobacter amnigenus*, *Serratia liquefaciens*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus disgalactiae* ssp *disgalactiae*, *Streptococcus parauberis*, *Enterococcus hirae*, *Acinetobacter towneri*, *Acinetobacter johnsonii*. Особое внимание на себя обращают представители родов *Streptococcus*, *Staphylococcus* и семейства *Enterobacteriaceae* - *Klebsiella oxytoca*, *Escherichia coli*, *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter koseri*, *Enterobacter amnigenus* – гемолитические, гноеродные и/или токсинообразующие виды.

С использованием метода спот-тестирования проведены исследования чувствительности выделенных культур из клинического материала от коров, больных маститом, к бактериофагам коллекции ООО Научно-производственный центр «МикроМир». Результаты исследований обобщены в таблице 2.

Таблица 2 – Чувствительность культур к бактериофагам препарата «Фагодерм»

№ образца	Бактериофаги, условия культивирования	
	аэробные	анаэробные
2047 (передняя левая доля)	++	++
2047 (задняя правая доля)	++	++
644 (задняя правая доля)	++	+
9995 (задняя правая доля)	+	+
11064 (передняя левая доля)	-	-
11064 (задняя правая доля)	-	-
11064 (передняя правая доля)	+++	++
11064 (задняя левая доля)	-	++

Анализ результатов, обобщенных в таблице 2, показал, что культуры, выделенные из образцов молока, являются чувствительными к бактериофагам препарата «Фагодерм», кроме изолятов образцов 11064 (передняя левая доля) и 11064 (задняя правая доля), представленных культурами *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus xylosus*, *Acinetobacter johnsonii*, *Raoultella terrigena*, *Corynebacterium callunae* и дрожжевого гриба *Candida kefir*.

Учитывая полученные результаты, микробиологами ООО НПЦ «МикроМир» был рекомендован препарат с бактериофагами – «Фагодерм», включающий вирулентные активные бактериофаги к большинству потенциально патогенных и условно-патогенных культур, выделенных из секрета молочных желез при маститах. Препарат «Фагодерм (КРС)» - экспериментальная серия включал 51 вид бактериофагов с литической активностью 10^{-9} по методу Аппельмана, в т.ч. *phages Enterobacter spp.* 2 вида, *phages Citrobacter freundii* 2 вида, *phages Bacteroides spp.* 2 вида, *phages Porfiromonas gingivalis* 3 вида, *phages Staphylococcus epidermidis spp.* 2 вида, *phages Bacteroides fragilis* 4 вида, *phages Staphylococcus aureus spp.* 3 вида, *phages Streptococcus pyogenes spp.* 3 вида, *phages Escherichia coli spp.* 4 вида, *phages Pseudomonas aeruginosa spp.* 3 вида, *phages Proteus vulgaris spp.* 3 вида, *phages Klebsiella spp.* 3 вида, *phages Proteus mirabilis spp.* 3 вида, *phages Corynebacterium spp.* 3 вида, *phages Bacillus cereus spp.* 2 вида, *phages Bacillus mesentericus spp.* 3 вида, *phages Streptococcus haemolyticus spp.* 3 вида, *phages Pseudomonas putida* 1 вид, *phages Staphylococcus sciuri* 1 вид и *phages Streptococcus disgalactiae* 1 вид.

Для изучения профилактической эффективности препарата «Фагодерм (КРС)» проведены исследования по применению фагового препарата в сравнении с традиционной схемой, используемой в хозяйстве. Наиболее выраженную долю среди

патологий молочной железы на молочной ферме получили послеродовые маститы. В их этиологии многие исследователи отводят инфекционную природу [1-3,5,7]. При постановке опытов по изучению профилактической эффективности против послеродовых маститов у коров на ферме сформировали две группы животных, которых обрабатывали перед запуском в сухостой (за 60-50 дней до предполагаемого отела). Животным опытной группы вводили интрацистернально «Фагодерм (КРС)» в дозе 1 см³, разведенный до 5 мл стерильным физраствором в каждую долю вымени. Введение раствора осуществляли через многоразовый стерильный шприц-катетер. Животным контрольной группы применяли пелтамаст в дозе 10 мл (один шприц) в каждую пораженную долю вымени.

Пелтамаст – комбинированный антибактериальный препарат для профилактики и лечения мастита у коров в сухостойный период, эффективен согласно рекомендациям разработчика (ООО «Агрофарм») в отношении ряда грамположительных (стафилококки, пневмококки) и грамотрицательных (кишечная палочка, палочка дизентерии, протей и др.) микроорганизмов. Пелтамаст обеспечивает пролонгированное действие в течение 6 недель, благодаря синергидной комбинации доксициклина, неомицина и специальной основы.

Диагноз и динамику выздоровления выявляли при помощи «Калифорния – тест» (набор производства США). Результаты учитывали после отела – исследование проводили перед доением и выпойкой молозива теленку. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Результаты исследований по профилактической эффективности препарата «Фагодерм (КРС)» против послеродовых маститов у коров в условиях молочной фермы

Группа	Коров в группе	Обработано долей вымени	Результаты исследований на мастит после отела			
			здоровых долей вымени	долей с субклиническим маститом	долей с клиническим маститом	Профилактическая эффективность по группе, %
Опыт	23	89	78	5	1	87,6
Контроль	19	72	62	3	3	86,1

Результаты исследований, представленные в таблице 3, характеризуют достаточно высокую эффективность препарата «Фагодерм (КРС)» для профилактики послеродовых маститов у коров, не уступающую антибактериальным препаратам. Необходимо отметить, что в 5 случаях у коров опытной группы отмечали индукцию пакета молочной железы, в контрольной группе выявили 4 индуцированных цистерны молочной железы, что и в одной и в другой группе составляет 5,6% и не носит информативного характера, т.к. индукция вымени (смена железистой ткани на соединительную) является следствием патологий, спровоцированных, в первую очередь, физико-химическими и травматическими факторами.

Как видно из таблицы 3, в опытной группе всего обработано 89 долей вымени, выздоровление отмечали в 78 пакетах молочной железы, что составило 86,7%. Полное выздоровление молочной железы отмечали у 17 коров из 23, что соответствует 74%.

В контрольной группе 2 коровы абортывали. Из 72 обработанных цистерн патологию молочной железы отмечали в 10 цистернах (13,9%), в первые сутки после отела в 6 цистернах обнаружен мастит (8,3%), из них мастит в клинической и субклинической формах поровну по три цистерны каждого вида. Эффективность профилактики мастита антибиотиками по группе составила 86,1%. При этом ограничения на свободную реализацию молока от оздоровленных коров сохранялись в течение недели при использовании препарата за 50 дней до отела.

При изучении лечебной эффективности препарата бактериофагов «Фагодерм (КРС)» подбирали коров с клиническими маститами. Двух коров с серозным и серозно-гнойным маститами обрабатывали в течение 4 дней, один раз в день в дозе 1 см³ препарата, разведенного до 4 мл физраствором, в каждую пораженную долю вымени. Позднее еще на одной корове с гнойным маститом испытали применение

модифицированного препарата с включением в его состав бактериофагов *phages Streptococcus agalactiae* в дозе 1 мл, разведенный до 10 мл стерильным физраствором в каждую пораженную долю вымени. Препарат вводили трехкратно 1 раз в день после утренней дойки.

Наблюдение и учет эффективности препарата оценивали по клиническим показателям при ежедневном наблюдении в течение 14 суток.

По итогам эксперимента у первых двух коров установить терапевтическую динамику не удалось. У коровы с гнойным маститом после первого и второго введения препарата клинические показатели вымени не улучшались. Через 24 часа после третьего введения на утренней дойке, т.е. на 4 сутки наблюдения, у опытной коровы полностью исчезли гнойные выделения, уменьшилась отечность пораженной доли вымени (задняя правая), однако присутствовали фибринозные сгустки в секрете молочной железы. На следующий день фиксировали улучшение качества молока при помощи «Калифорния-тест» (уменьшение количества соматических клеток и фибринозных сгустков). На шестые сутки наблюдали клиническое выздоровление животного, отсутствие фибринозных сгустков и показатели количества соматических клеток, соответствующие допустимым для молока 1-2 сорта (в диапазоне от 500 до 800 тыс. кл.). На восьмые сутки соматические показатели молока стабилизировались на уровне высшего сорта молока – 300-400 тыс. клеток.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Применение препаратов на основе бактериофагов перспективно в молочном скотоводстве в связи с усиливающимися требованиями к качеству продукции и экологии производства. Изучению возможности применения фаговых препаратов и эффективности лечебно-профилактических мероприятий на молочно-товарной ферме с использованием препарата с бактериофагами «Фагодерм» компании ООО НПЦ «МикроМир» экспериментальная серия «Фагодерм (КРС)» при маститах у коров были посвящены настоящие исследования. Решение поставленных задач в ходе выполнения научно-исследовательской работы обозначило перспективные возможности применения препаратов и определенные трудности в адаптации метода применения, связанные с нестабильностью результатов по терапевтической эффективности и отсутствию четких данных, характеризующих перспективы лечебного применения препарата «Фагодерм» при клинических маститах.

В ходе исследований установлено, что препарат «Фагодерм (КРС)» может адекватно заменить антибактериальные препараты, применяемые для профилактики маститов в условиях молочной фермы при запуске коров в сухостой: профилактическая эффективность достигнута на уровне 87%. Как видно из представленных данных, принципиальных различий в результатах между опытной и контрольной группами нет. Профилактическая эффективность при помощи препарата бактериофагов не уступает использованию антибиотиков. Замена препаратов, используемых при запуске, на препараты бактериофагов позволит повысить качество молочной продукции, обеспечивая ее экологичность и минимизируя ограничительные мероприятия по выпуску продукции при использовании антибактериальных средств.

Учитывая результаты бактериологических исследований секрета молочной железы от коров с маститами (в половине проб выделена культура *Streptococcus agalactiae*), отмечена необходимость комбинативной доработки препарата с введением гомологичных бактериофагов. Такое совершенствование состава препарата «Фагодерм (КРС)» позволило нам получить положительный опыт его лечебного применения при клиническом гнойном мастите.

Тем не менее, исследования по эффективности терапии клинических маститов препаратом бактериофагов показали противоречивые результаты. На наш взгляд, применение бактериофагов при маститах уместно на ранних сроках развития патологического процесса, когда эффективность фаготерапии обусловлена блокированием развития инфекта – основной этиологической и/или патогенетической

единицы. При клинических маститах с выраженной экссудацией и патогенетическими реакциями в молочной железе применение фаговых препаратов на примере «Фагодерма» остается с неопределенным прогностическим эффектом.

Таким образом, в разрабатываемой системе лечебно-профилактических мероприятий при маститах без использования антибиотиков перспективы у фагов, связаны с первичным применением на ранних патогенетических этапах болезни, а также с профилактической целью и при лечении субклинических маститов. Исследования в этом направлении будут продолжены.

ВЫВОДЫ

Проведенными исследованиями установлена протективная активность препарата бактериофагов в системе профилактики послеродовых маститов. Однократное применение препарата «Фагодерм (КРС)» коровам перед запуском в сухостой интрацестерально в дозе 1 см³, разведенного до 5 мл стерильным физиологическим раствором, в каждую долю вымени обеспечивало профилактическую эффективность 87,6%.

Препараты бактериофагов могут являться средством профилактики маститов в условиях молочной фермы альтернативным химиотерапевтическим антибактериальным препаратам. Их применение обеспечивает получение экологически чистой продукции, свободной от остаточных количеств антибиотиков.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гуляева А.Ю. Фармако-токсикологические свойства и терапевтическая эффективность лекарственного препарата для интрацестерального введения на основе энрофлоксацина и кетопрофена: дисс... канд. биол. наук.- Москва, 2014.- 173 с.
2. Модин А.Н., Климов Н.Т., Ефанова Л.И. Профилактика мастита у коров в сухостойный период // Зоотехния.- 2010.- 10.- С. 27-28.
3. Париков В.А., Климов Н.Т., Романенко А.И. и др. Мастит у коров // Ветеринария. – 2000.- №11.- С. 34-38.
4. Пименов Н.В. Перспективы применения бактериофагов в ветеринарии // Ветеринария и кормление. – 2009, №5. – С. 34-35.
5. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учеб. пособие / под ред. А.Е. Болгова, Е.П. Кармановой.- СПб.: Издательство «Лань», 2010.- 224 с.
6. Попов Л.К., Гаврин А.Н., Субботин В.Л. и др. Показатели общей естественной резистентности здоровых и больных маститом коров разных пород // Вестник Мичуринского ГАУ.- 2011.- № 1.- Ч. 2.- С. 47-49.
7. Роман Л.Г., Полянцев Н.И. Влияние мастита сухостойных коров на возникновение диспепсии у новорожденных телят // Зоотехния.- 2008. - №9.- С. 22-24.
8. Jones G.M., Bailey J.T.L. und Roberson J.R. (1998): Staphylococcus aureus mastitis: Cause, Detection and Control. Virginia Cooperative Extension. <http://www.ext.vt.edu/pubs/dairy/404-229/404-229.html>