

УДК 637

**БАКТЕРИАЛЬНАЯ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ КОРМОВ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ИСПОЛЗУЕМЫХ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**
BACTERIAL CONTAMINATION OF FEED WITH ANIMAL AND VEGETABLE ORIGIN
USED IN ANIMAL HUSBANDRY

Гранкина А.С., Голякевич З.С.

Grankina A.S., Golyakevich Z.S.

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА, Ульяновск, Россия

Ulyanovsk State Agricultural Academy, Ulyanovsk, Russia

АННОТАЦИЯ

В настоящее время микробиологический контроль качества кормов и комбикормового сырья стал особенно актуален, так как к крупным промышленным предприятиям по изготовлению кормов прибавились мелкие производства, располагающие недостаточно полно производственными мощностями, и не всегда имеющие хорошо оснащенные лаборатории и подготовленные, высококвалифицированные кадры, что несомненно отражается на общем уровне качества выпускаемых кормов и особенно по микробиологическим показателям, характеризующим загрязненность кормов патогенной и условно-патогенной микрофлорой, ответственной за качество и безопасность кормов и продукции животноводства, что имеет огромное эпизоотическое и эпидемиологическое значение. Кормовая база является ведущим звеном в животноводстве, определяющим воспроизводство и рост поголовья, природную резистентность и генетическую сохранность популяции. На основе укрепления и расширения ветеринарно-санитарного контроля за кормовой базой, использования достижений генетики и селекции, новых биологических методов качественного улучшения стада, современное животноводство предусматривает существенно повысить продуктивность скота и птицы, обеспечить устойчивый рост производства продуктов животноводства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Корма для животных, производительность, нормы кормления, биологическая безопасность, эффективность кормов, кормовая база.

Одним из основных препятствий, сдерживающих интенсивное развитие животноводства, является отход поголовья и особенно молодняка от инфекционных заболеваний, процент сохранности которого остается еще низким. В этой связи изучение основных и дополнительных источников болезней, путей передачи и факторов, способствующих их возникновению, является актуальным.

В решении поставленных задач, наряду с укреплением кормовой базы животноводства, повышением продуктивности животных и снижением экономических затрат на единицу продукции, большое значение приобретает систематическое проведение ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактики заболеваний животных, включающие микробиологический контроль кормов за наличием патогенной и условно-патогенной микрофлоры, являющейся дополнительным источником и основным звеном передачи бактериальной инфекции.

В современных условиях ведения отечественного животноводства большой экономический ущерб наносят заболевания, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами, т.е. инфекционные заболевания, возникающие при снижении резистентности поголовья.

Ветеринарно-санитарное качество кормовых средств зависит от их микробиологической характеристики. При санитарной оценке объектов внешней среды необходимо учитывать общую бактериальную обсемененность и санитарно-показательные микроорганизмы. Многие отечественные и зарубежные авторы

считают, что при оценке санитарного качества кормовых средств и пищевых продуктов обязательным является определение общей бактериальной обсемененности.

Применяемая оценка качества продукции по общему количеству бактерий по мнению ряда исследователей, имеет недостатки, так как подсчитываются аэробные мезофильные микроорганизмы без учета анаэробов, психрофилов и их видового состава. Однако имеются и преимущества – возможность быстрого выявления условий порчи продукта, приводящих к размножению микробов и не желательной ситуации в пищевой. Кроме того, этот показатель отражает уровень общесанитарной обстановки предприятия на всех этапах продвижения продукта к потребителю.

Е.Н. Мишустин, Л.А. Трисвятский на доброкачественном зерне насчитали приблизительно следующее количество микроорганизмов (в тыс. м.к.на 1г.): рожь – 2500, пшеница – 1500, овес – 700, горох -20, просо – 20.

По данным А. Milanovic, А. Veganovic, в пробах кукурузы и пшеничных отрубях (85 и 55 проб соответственно) число аэробных бактерий достигало 108, а энтеробактерий колебалось от 102 до 104 на 1г.

Е.И. Кострова отмечает, что с зерновыми компонентами в комбикорм может попасть большое количество разных видов бактерий и грибов, число которых иногда достигает миллиона и десятков миллионов в 1 г. продукта.

И.П. Спичкин, исследуя общую бактериальную обсемененность зернового сырья и пшеничных отрубей, установил, что из исследованных 803 образцов, бактериальную обсемененность до 10 тыс.м.к. в 1г. содержали: 70,6% - кукурузы, 42,5% – пшеницы, 16,5%– ячменя, 20,6% - овса, 16% - зерносмеси, 25% - гороха, 6,3% - ржи, 20% - сорго, 49,6% - пшеничных отрубей; до 500 тыс.м.к. в 1 г. содержали 17,6% - образцов кукурузы, 30,7% пшеницы, 32% - пшеничных отрубей; до 1 млн.м.к. в 1г. содержали: 6,9% - кукурузы, 16,2% пшеницы, 24,2% - ячменя, 20% - овса, 24% - зерносмеси, 8,6% - гороха, 25% - ржи, 20%- сорго, 11,25 пшеничных отрубей. Свыше 1млн.м.к. в 1г содержали: 4,9% - кукурузы, 10,6% - пшеницы, 34,6% - ячменя, 22% - овса, 20% - зерносмеси, 41,7% - гороха, 6,2% - ржи, 30% - сорго и 7,2%пшеничных отрубей.

В 1936 году И.П. Корнеев провел бактериологическое исследование 29 партий мясокостной муки, выработанной на городском утильзаводе и обнаружил ее высокую бактериальную обсемененность - от 120 до 500 тыс.м.к./г., а в четырех партиях установил сплошной рост. Причиной высокой обсемененности, по мнению автора, явились производственные помещения, оборудование, инвентарь и т.д.

Многочисленные исследования мясокостной и кровяной муки, выполненные G. Dirks показали, что общее содержание микроорганизмов в этих кормах находилось в пределах от 1 до 100 тыс. в 1г.

Из исследованных 209 проб кормов животного происхождения 64,1% имели общую бактериальную обсемененность до 500 тыс.м.к. в 1г; до 1 млн. – 9,1%, свыше 1млн. – 26,8%. Из 285 проб кормов растительного происхождения, травяной муки и премиксов 60,4%имели обсемененность до 100 тыс.м.к. в 1г., 22,4% - до 500 тыс.м.к. и свыше 500 тыс. – 17,2%. Из 340 проб микробов для свиней и птиц 36,7% содержали до 100 тыс.м.к. в 1 г., 42,1% - до 500 тыс. 1 млн.- 10,9% и свыше 10,3%.

Аналогичные данные были получены К.Н. Сон. Исследования 839 образцов мясокостной муки позволило установить, что ветеринарно-санитарные утильзаводы вырабатывают корм с общей бактериальной обсемененностью в пределах 100-200 тыс.м.к. в 1г. – в 4-10% случаев, 300-480 тыс.м.к. в 1г. – в 75-90% и 500-700 тыс.м.к. в 1г. – в 1-10% случаев. Выработка отдельных партий с общей бактериальной обсемененностью свыше 500 тыс.м.к. в 1г., по мнению автора, связано с нарушением технологии санитарного состояния производственных цехов.

Продукты и корма, в которых обнаружено большое количество бактерий даже не патогенных и неизменяющих органолептические показатели, нельзя считать полноценными для здоровья по следующим соображениям: значительное количество жизнеспособных клеток свидетельствуют о недостаточной эффективности термической обработке сырья, благодаря чему выживает большое количество микроорганизмов. Кроме того, высокая бактериальная обсемененность

свидетельствует о возможной порче продуктов при хранении. Предельно допустимым количеством мезофильных аэробов в большинстве продуктов, приготовленных без участия ферментов, считают величину, не превышающую 10-100 тыс.м.к. в 1г.

Продукт, в котором обнаружено 106 микробных клеток в 1г. и более, предложено считать явно опасным для здоровья, даже если в нем не найдены известные возбудители пищевых отравлений.

О том, что сапрофитные микроорганизмы широко представлены в общей микрофлоре сырья и комбикормов и существенно снижают их качество, сообщают А.Я Панкратов, 1958; Л.А. Трисвятский, 1975; Е.И. Кострова, 1978; А. Орлов и др.) Об этом сообщает и Ф. Ковач. Он указывает, что кормосмеси часто обсеменяются сапрофитными микроорганизмами из объектов окружающей среды, которые могут быть вредными по следующим причинам: при выделении специфических токсинов; при образовании в пищеварительном тракте вредных соединений из органических составных частей кормов (углеводов, жиров и белков); при изменении нормальной микрофлоры пищеварительного тракта.

О. Pawer, I Tesarcva предлагают нормы общей бактериальной обсемененности кормосмесей для молочных телят. Они не должны превышать 100 тыс.м.к. в 1г корма.

А.В. Прокофьева предложила схему бактериальной оценки сухих животных кормов, по которой в муке I сорта бактериальная обсемененность не должна превышать 500 тыс., в муке II сорта – 1млн. и III сорта- свыше 1млн.м.к. в 1г.при отсутствии сальмонелл и энтеропатогенных серотипов кишечной палочки.

Отрицательные последствия бактериальной зараженности кормов имеют 2 аспекта. Первый из них связан с возможностью контаминированного корма стать источником инфекций животных; второй – со снижением питательной ценности корма под воздействием микроорганизмов.

Наряду с эпизоотическим аспектом оценки качества корма, когда учитывается количество специфических возбудителей болезней, обращают внимание на общую обсемененность и количество гнилостных бактерий (преимущественно сапрофиты), разрушающие протеин и приводящие к снижению питательной ценности корма. Установлена прямая зависимость между повышением количества бактерий в корме и снижением его качества.

Большое количество неспецифических микроорганизмов в корме, разлагающие питательные вещества, могут привести к нарушениям обмена веществ, авитаминозам, токсикозам, снижению общей резистентности организма, продуктивности животных и т.п. Так в Дании, на основании результатов бактериологического исследования кормов для гусей, проведенных в 1984г., было установлено, что при общей обсемененности 800 тыс. (200 тыс. гнилостных и 600 тыс. гемолитических) м.к.в 1г корма, период яйцекладки значительно уменьшался.

Некоторые исследователи считают, что допустимое общее количество бактерий в кормах для всех видов животных 100 тыс.м.к. в 1г., причем содержание энтеробактерий в нем не должно превышать 100, клостридий – 200 на 1г. корма.

Н.В. Набродова и З.Я. Шурина сообщают, что скармливание комбикормов с общей бактериальной обсемененностью выше 1 млн. м.к. в 1г. приводило к снижению привеса цыплят на 12%, а откормочных поросят на 13% по сравнению с контрольными группами.

В ряде стран, в том числе и нашей стране, приняты нормативные документы, определяющие предельно допустимые количества сапрофитных микроорганизмов для сельскохозяйственных животных в кормовых средствах. В России («Методы бактериологического анализа кормовой муки животного происхождения» ГОСТ 25311-82» и «Правила бактериологического исследования кормов» утвержденный Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 10 июня 1975) общая бактериальная обсемененность определена для кормов животного происхождения – 500 тыс. м.к. в 1г., без учета условно-патогенной микрофлоры, как протеи, эшерихии, энтеробактерии, синегнойной палочки и стафилококки.

Выживаемость микроорганизмов на объектах окружающей среды и кормах различного происхождения. Кормовая база для сельскохозяйственных и мелких домашних животных, качество и безопасность которой во многом зависит от правильности компоновки и совместимости питательных веществ, технологии их обработки, а также от степени контаминации болезнетворными микроорганизмами, заносимых в готовые корма с исходным сырьем или в процессе технологии изготовления, или при транспортировке и хранении готовой продукции.

При контаминации кормов патогенными и условно-патогенными микроорганизмами сохранность качественных показателей и безопасность скармливания животным будет зависеть от качества этих микроорганизмов и степени их выживаемости в кормовой среде.

Наиболее часто из кормов изолируют патогенные микроорганизмы – из рода сальмонелла, и рода эшерихия. Из условно-патогенных – стафилококки, протеи, клебсиеллы, энтеробактерии и синегнойную палочку.

Сальмонеллы Из данных научной литературы известно, что представители рода *Salmonella* во внешней среде довольно устойчивы. В почве защищенные от солнца, без доступа воздуха – 4 мес., в верхних слоях почвы (весеннее - летнее время) -3 мес; в стерильной черноземной почве – более 250 дней, в нестерильной – до 80 дней, песке – до 120 дней; в сырой почве под влиянием солнечного света бактерии выживают более 60 дней, а в затемненной почве – более года; в зимний период в естественных условиях микробы выживают до 4-4,5 мес. В естественных условиях штаммы сальмонелл в весенне-летний период сохраняли жизнеспособность в различных почвах от 28 до 106 дней в почве сальмонеллы могут оставаться жизнеспособными до года.

Сальмонеллы в воде открытых водоемов сохраняли жизнеспособность от 15 до 45 дней в зависимости от температуры и других факторов. В дождевой воде без доступа солнца при 15-18 о С сальмонеллы сохранялись в течение 108 дней, в колодезной воде бактерии выживают около 3 мес.; в прозрачной воде при освещении солнечными лучами гибель отмечена через 5 часов, в мутной – через 9 часов; в воде открытых водоемов – от 28 до 84 суток, в сточных водах до 42 дней; в морской воде – от 3 до 11 дней.

В навозе различных видов животных сальмонеллы выживают от 12 до 196 дней; в высушенном утином помете – до 5 мес.; в помете кур – более 100 дней; по данным И.В. Щура, в навозе бактерии выживают до 90 дней, а в сухом кале – до 4 лет; А.А. Поляков указывает, что сальмонеллы в навозе выживают 196 дней.

В трупном материале бактерии выживают от 11 до 160 дней: В нескрытых и замороженных в землю трупов, сальмонеллы были обнаружены спустя 30 дней; в трупах ягнят, находившихся на открытом воздухе и освещенных солнцем Н.Д. Тишина выделяла микроорганизмы в течение 18 суток. По данным М.В. Рево и М.Д. Жукова, сальмонеллы в трупном материале выживают 100 дней. В гниющих трупах на поверхности земли бактерии выживали от 56 до 86 дней, в трупах, зарытых в землю – более 160 дней.

В молоке сальмонеллы выживают при температуре 18-26 о С 4 дня, а при температуре 5-8 о С – 20 суток, в простокваше из пастеризованного молока – до 12-16 суток. В замороженном утином мясе бактерии сохраняются 29; в компоте из сухофруктов – 24-48 часов. Бактерии выживают в молоке 35-65 дней, в сыре – 10-36 дней, в масле – 3,5-7,5 мес. в хлебе – от нескольких суток до 80 дней.

Несмотря на значительное количество работ, посвященных выживанию сальмонелл в различных объектах, выживаемость их в кормовых средствах посвящено ограниченное число работ.

В мясокостной муке сальмонеллы выживают в течение 4-5 мес., в мякине – 10-28 дней, в мясокостной муке на утильзаводах – более года.

Цель работы – ветеринарно-санитарная оценка и микробиологический контроль кормов.

Материалы и методы. Исследуемые кормовые средства были получены из мясокомбината, рыбного комбината, комбикормового завода, вет сан утильзавода, птицефабрики.

Степень контаминации кормов сальмонеллами, эшерихиями, бактериями рода *Proteus* и другими энтеробактериями, а также стафилококками, синегнойной палочкой была изучена на 80 образцах от различных партий отечественных и импортных кормовых средств.

Проведено свыше 300 микробиологических исследований. Отбор проб кормов проводили по методике (ГОСТ 17536-82) сухим стерильным щупом в сухую стерильную тару - прочный целлофановый пакет. Масса точечной пробы была не менее 100 грамм, а масса объединенной пробы не менее 500 грамм. Объединенную пробу тщательно перемешивали и делили на две равные части. Каждую часть упаковывали в стерильную стеклянную банку. Один образец исследовали в лаборатории, а другой - сохраняли до окончания анализа. Отбор проб фиксировали в акте.

Результаты и обсуждение собственных исследований. Нами были освоены методы микробиологического контроля кормов с использованием современных питательных сред для выделения и идентификации выделяемых из кормов микроорганизмов.

Определение общего уровня микробной контаминации и его видового состава в кормах, используемых в животноводстве. При решении данной задачи, связанной с определением общего микробного числа и видового состава микроорганизмов в кормах, используемого для кормления животных и птицы были исследованы различные корма как растительного, так и животного происхождения, а также концентрированные комбикорма, используемые в промышленном животноводстве для кормления животных разных половозрастных групп.

Результаты микробиологических исследований свидетельствуют, что корма растительного и животного происхождения, поступающие на животноводческие предприятия для кормления животных и птицы, имеют высокий уровень микробной контаминации, и их видовой состав весьма разнообразен.

В исследуемых 40 пробах растительных кормов были обнаружены: бактерии из рода *Salmonella* в концентрации 10⁴ (в комбикормах – одна проба (10%); бактерии группы кишечной палочки в 8(20%) пробах, в том числе в шроте соевом – 3(30%) пробы в концентрации 10⁴, шроте подсолнечном – 2 (20%) пробы, а также в комбикормах –3 (30%) пробы с содержанием этих бактерий в 10⁴.

Также был отмечен высокий уровень обнаружения энтеробактерий из рода *Klebsiella* -3(30%) пробы в шроте подсолнечном, *Citrobacter* – 2(20%) пробы в шроте соевом и 2 (20%) в зерносмеси, а энтеробактерии из рода *Enterobacter* – обнаружены в 5 (12,5%) пробах: в шроте соевом – 3(30%) и в комбикорме – 2(20%) пробы. Был установлен высокий уровень контаминации кормов растительного происхождения и кокковой микрофлорой.

В кормах растительного происхождения было выделено 10(25%) проб контаминированных *S. epidermidis* и *S.aureus*. Из них *S. epidermidis* был выделен из 3 (30%) проб шрота соевого, 3(30%) проб шрота подсолнечного и 2 (20%) проб в зерносмеси; *S.aureus* в 2(20%) пробах комбикорма. Также была выделена синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*) в 1(10%) пробе зерносмеси в количестве 10³ и бактерии из рода *Proteus* (*Proteus vulgaris*) в 2(20%) пробах шрота подсолнечного в количестве 10⁴ КОЕ/г.

Анализ микробиологических показателей при исследовании кормов животного происхождения свидетельствует, что из исследуемых проб этого вида кормов (40 проб) в 5(12,5%) были обнаружены бактерии из рода *Salmonella*, а именно 3(30%) пробы с наличием сальмонелл в количестве 10² были выявлены в мясокостной муке и 2 (20%) пробы – в муке куриной 10².

Также был установлен высокий уровень контаминации мясокостной муки бактериями группы кишечной палочки. Бактерии группы кишечной палочки были выявлены в 4 (40%) пробах мясокостной муки в концентрации 10⁷КОЕ/г.

У кормов животного происхождения также была отмечена высокая степень выявления стафилококков и энтеробактерий. Так в 40 исследуемых пробах кормов животного происхождения в мясокостной муке были обнаружены в 4 (40%) пробах содержащие *S.epidermidis* и 3 (30%) пробы- *Enterobacter*, в рыбной муке выявлен *Enterobacter* в 4 (40%) пробах с содержанием этих бактерий 105 КОЕ/г и *S.aureus* в 4 (40%) пробах 102. В муке куриной были обнаружены *S.epidermidis* в 2(20%) пробах концентрацией 103 КОЕ/г, синегнойная палочка в 1(10%) пробе 103, *Klebsiella* в 2(20%) пробах 107 и *Citrobacter* 2(20%) пробах 104 КОЕ/г. В сухом молоке были обнаружены *S.epidermidis* в 1 (10%) пробе 105 и синегнойная палочка в 1(10%) пробе 103 КОЕ/г.

Таким образом, в результате микробиологических исследований 40 проб кормов растительного происхождения было установлено, что загрязненность бактериями рода *Salmonella* и синегнойной палочкой составило – 2,5%, бактериями группы кишечной палочки- 20%, бактериями рода *Proteus* (*Proteus vulgaris*) - 5%, стафилококками (*S. aureus* и *S. epidermidis*) – 25% и условно-патогенными энтеробактериями (*Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*) – 30%, что отражено на диаграмме №1.

При микробиологическом исследовании 40 проб кормов животного происхождения было установлено, что загрязненность бактериями рода *Salmonella* составило – 12,5%, бактериями группы кишечной палочки и бактериями рода *Proteus* (*Proteus vulgaris* и *Proteus mirabilis*) - 10%, синегнойной палочкой – 5%, стафилококками (*S. aureus* и *S. epidermidis*) и условно-патогенными энтеробактериями (*Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*) – 27,5% диаграмма №2.

Немаловажным является тот факт, что 15% образцов исследуемых кормов растительного и 25% образцов животного происхождения превышали в 10-100 раз допустимые нормы по показателю общего микробного числа (КМАФАнМ), которые согласно ГОСТа Р 51426-99 «Правила бактериологического исследования кормов» (Утвержденным ГУВ МСХ СССР 10 июня 1975г) не должно превышать 5×10^5 м.т/г. корма.

Обнаружение в исследуемых пробах кормов: мука куриная, мясокостная мука и комбикормах бактерий из рода *Salmonella*, бактерий группы кишечной палочки, бактерий из рода *Proteus* и других энтеробактерий, а также стафилококков, синегнойной палочки, свидетельствуют о технологических нарушениях при производстве, а также в период их хранения, что может при отсутствии надлежащего ветеринарно-санитарного и микробиологического контроля при их использовании в животноводстве быть причиной массовых желудочно-кишечных заболеваний животных и птицы, снижения их продуктивности и ухудшения санитарного качества производимой продукции животноводства.

Следующим этапом наших исследований явилось изучение динамики изменения количественных показателей и видового состава микроорганизмов, в том числе и патогенных в кормах в период их хранения.

Заключение. Установлена объективная необходимость дополнительного микробиологического контроля кормовой продукции непосредственно перед скармливанием животным.

При хранении кормов в темном помещении при 18-24°C и относительной влажностью воздуха 60-70% количество образцов кормов растительного происхождения, измененных по органолептическим показателям, увеличилось к 60 дню хранения в 2-3 раза, а кормов животного происхождения в 2-4 раза, в зависимости от вида корма.

По показателю общей бактериальной загрязненности (КМАФАнМ) 15% образцов кормов растительного происхождения и 25% кормов животного происхождения превышают нормативы ГОСТа Р 51526-99.

Корма животного происхождения в 5 раз чаще поражены патогенной микрофлорой, в частности сальмонеллами, по сравнению с растительными.

Образцы растительных кормов и комбикормов контаминированы сальмонеллами и синегнойной палочкой в 2,5% случаев, остальная контаминация приходится на условно-патогенную микрофлору 25% - стафилококки, 20% - группа

кишечной палочки, 5% - бактерий рода *Proteus*, 30% - *Klebsiella*, *Citrobacter* и *Enterobacter*.

Образцы кормов животного происхождения инфицированы сальмонеллами – 12,5%, энтеропатогенной *E.coli* и бактериями рода *Proteus* – 10%, синегнойной палочкой - 5%, стафилококками и условно-патогенной группой энтеробактерий по 27,5%.

При шестимесячном хранении исследуемых образцов в относительно стабильных условиях (t 18-24°C, от/в 60-70%), количество патогенных и условно-патогенных микроорганизмов значительно снижается, а бактерии рода *Proteus* даже размножались.

Сальмонеллы в кормах за период 6 месяцев хранения погибали в мясокостной муке и комбикорме, но сохраняли жизнеспособность в муке куриной.

Стафилококки и синегнойная палочка в мясокостной и куриной муке сохраняли жизнеспособность в течение 6 месяцев хранения.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Влияние биоцида велтолен на качество кожевенного и пушно-мехового сырья / Грязнева Т.Н., Иванова Е.Б., Васенко С.В. // Зоотехния. 2008. № 10. С. 30-31.
2. Нейроглиальные взаимодействия в механизмах энергообеспечения симпатического ганглия. / Гореликов П.Л. // Клиническая и экспериментальная морфология. 2013. № 4 (8). С. 41-44.
3. Физиология питания кроликов / Калугин Ю.А. // Москва, 1980.
4. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят /Бессарабов Б., Крыканов А., Мельникова И., Донкор Д. // Птицеводство. 1996. № 1. С. 98.
5. Аэрозольная обработка - надежная защита птицы от болезней / Бессарабов Б., Полянинов В. // Птицеводство. 2006. № 3. С. 34.
6. Практикум по клинической диагностике болезней животных / Васильев М.Ф., Воронин Е.С., Дугин Г.Л., Ковалев С.П., Сноз Г.В., Черкасова В.И., Шабанов А.М., Щукин М.В. // учебник / Москва, 2003.
7. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яиц / Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш., Егоров И.А., Лукашенко В.С., Лысенко В.П., Дядичкина Л.Ф., Волконская Т.Н., Устинова Е.С., Гофман А.Ю., Игнатова Г.В., Новоторов Е.Н., Могилевич В.А., Киселев А.А., Варигин С.Ю., Гусев В.А., Горшков Л.Л., Кирдяшкина Г.А., Колокольникова Т.Н., Кочиш И.И., Найденский М.С. и др. // Сергиев Посад, 2009.
8. Классификация болезней в области пальцев у крупного рогатого скота / Гимранов В.В., Тимофеев С.В. // Ветеринария. 2006. № 2. С. 48-49.
9. Основные факторы эффективности производства и использования кормов в молочном скотоводстве / Векленко В.И., Жмакина Н.Д. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №8. С. 73-75.
10. Формирование стада высокопродуктивных коров / Ужик О.В., Пигорев И.Я. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №3. С. 55-56.
11. Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции / Кибкало Л.И., Бычков В.В., Солошенко В.М. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. Т. 1. №1. С. 86-88.
12. Откормочные качества чистопородных и помесных животных / Николайченко О.С., Гончарова Н.А., Кибкало Л.И., Пигорев И.Я. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. Т. 5. №5. С. 55-56.
13. Использование пробиотиков в животноводстве / Мирошниченко О.Н., Подчалимов М.И., Пигорев И.Я. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 3. №3. С. 18-20.