

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ КАК БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЁРЫ ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И РИСКА РАЗВИТИЯ АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Анатолий Григорьевич Нежданов¹, доктор ветеринарных наук, профессор, ведущий эксперт
Евгения Викторовна Смирнова¹, кандидат ветеринарных наук,
научный сотрудник лаборатории патологии молочной железы
Николай Тимофеевич Климов¹, доктор ветеринарных наук, зав. лабораторией патологии молочной железы
Виталий Иванович Михалёв¹, доктор ветеринарных наук, зав. лабораторией патологии воспроизводства
Константин Алексеевич Лободин², доктор ветеринарных наук,
зав. кафедрой акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных

¹Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии фармакологии и терапии

²Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматривается проблема физиологии и патологии репродуктивной и лактационной функции у высокопродуктивных молочных коров с позиции типологических особенностей поведения на примере коров черно-пестрой голштинской породы при беспривязной технологии их содержания. Особенности такими животными являются высокая лактационная доминанта, интенсивный уровень метаболических процессов, повышенная потребность в структурных питательных веществах и энергии при ограниченных возможностях пищеварительной системы восполнять затраты энергии и биологически активных веществ на производство молока, а также высокая их стрессочувствительность к любым неблагоприятным факторам среды обитания. Типологические особенности поведения коров определяли по методике В.И. Великжанина на основании трехдневных трехчасовых наблюдений, приходящихся на период напряженного функционального состояния. Оценка показателей воспроизводительной функции проводилась с использованием стандартных приемов клинического исследования. Функциональное состояние молочной железы оценивали с использованием визуальной оценки выделяемого секрета, а также диагностического мастит-теста Kenotest (Бельгия). Количество соматических клеток в молоке определяли с помощью анализатора соматических клеток Ekomilk Scan (Болгария). Морфологический и биохимический анализ крови и сыворотки крови, а также бактериологический анализ влагалищной слизи проводились с использованием современных классических методов исследований. Полученные результаты обрабатывали математически с использованием компьютерных программ «Microsoft Excel» и «Statistica 5,0». Показано, что наибольшая устойчивость к развитию болезней органов репродукции и молочной железы присуща коровам активного типа поведения, а наименьшая – интрапассивным. Животные пассивного и ультраактивного классов поведения занимают промежуточное положение. Риск развития патологии, связанной с типологическими особенностями высшей нервной деятельности и поведения, обусловлен разным уровнем их общей и локальной иммунной защиты. Выявление этологического статуса молочного поголовья с высокой вероятностью позволяет прогнозировать состояние репродуктивного здоровья, плодовитость и молочную продуктивность животных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы, этологическая активность, иммунная защита, репродуктивное и продуктивное здоровье.

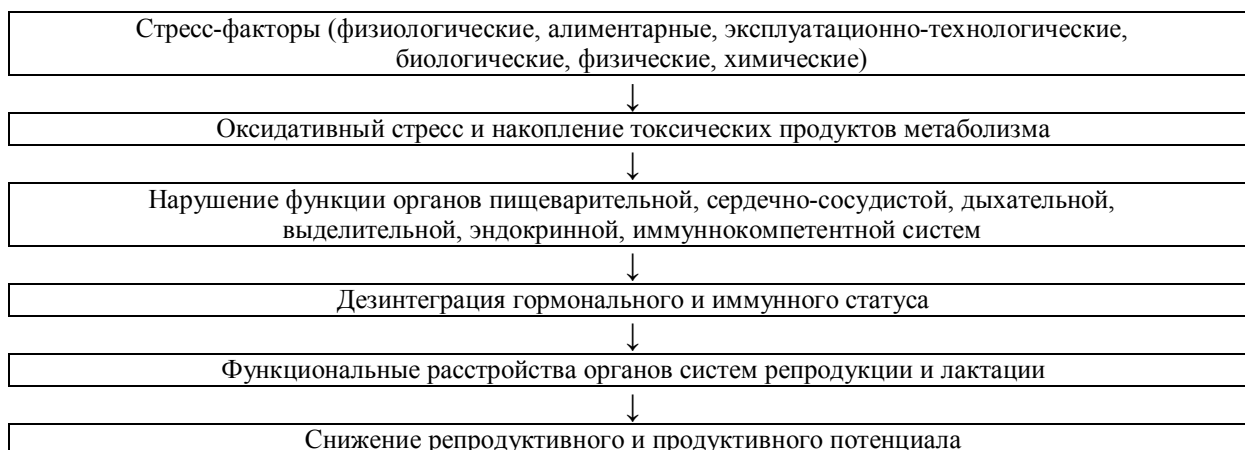
The article considers the problem of physiology and pathology of reproductive and lactation functions in highly productive dairy cows from the point of view of typological peculiarities of behavior as exemplified by Black-and-White Holstein cows in loose housing conditions. Peculiarities of these animals include strong lactation dominant, intense level of metabolic processes, increased need for structural nutrients and energy in the setting of limited abilities of the digestive system to make up for the costs of energy and biologically active substances for milk production, and high level of stress resistance to any adverse factors of the environment. Typological features of behavior of these cows were determined by the method of V.I. Velikzhanin on the basis of three-day three-hour observations during the period of strained functional status. Evaluation of reproductive function indices was performed using conventional techniques of clinical research. The functional status of mammary gland was evaluated using visual assessment of excretion and Kenotest for mastitis diagnosis (Belgium). The number of somatic cells in milk was determined using the Ekomilk Scan analyzer of somatic cells (Bulgaria). Morphological and biochemical analysis of blood and serum, as well as bacteriological analysis of vaginal mucus were performed using contemporary classic methods of research. The obtained results were mathematically processed using Microsoft Excel and Statistica 5.0 software. It was demonstrated that the resistance to the development of diseases of

reproductive organs and mammary gland was the greatest in cows with active behavior and the lowest in infra-passive cows. Animals of passive and ultra-passive behavioral classes occupy an intermediate position. The risk of pathology associated with typological peculiarities of higher nervous activity and behavior is determined by different levels of their systemic and local immune protection. Determination of ethological status of dairy stock allows making a high-probability prediction concerning the reproductive health state, fertility and dairy productivity of animals.

KEY WORDS: cows, ethological activity, immune protection, reproductive and productive health.

Общепризнано, что основой рентабельного ведения современного молочного скотоводства является разведение высокопродуктивного молочного скота при максимальном использовании его репродуктивного и продуктивного потенциала.

Физиологическими особенностями таких животных являются высокая лактационная доминанта, интенсивный уровень метаболических процессов, повышенная потребность в структурных питательных веществах и энергии при ограниченных возможностях пищеварительной системы восполнять затраты энергии и биологически активных веществ на производство молока за счёт увеличения в рационе грубых и сочных кормов, а также высокая их стрессочувствительность к любым неблагоприятным факторам среды обитания (нарушение гигиены кормления и водопоя, жёсткость технологических факторов промышленных технологий, высокий микробный прессинг, высокая окружающая температура и др.) [1, 14, 15]. В совокупности эндогенные и экзогенные негативные факторы приводят к нарушению гомеостатического баланса, снижению защитных сил и адаптационных возможностей организма, потенциала продуктивности и развитию патологического процесса (см. рис.).



Этапы патофизиологических изменений в организме коров, приводящих к нарушению функциональной деятельности органов репродукции и лактации

И тем не менее в равных условиях кормления, гигиенических параметров содержания и микробного прессинга на организм животных они по-разному реагируют на воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, и многие из них проявляют устойчивость к развитию заболеваний, сохраняют высокий потенциал продуктивности. Считается, что это связано с их индивидуальными особенностями, которые, по теории академика И.П. Павлова, определяются типологическими особенностями высшей нервной деятельности, внешне проявляющимися в поведенческих реакциях животных [7].

Связь типов высшей нервной деятельности и этологической активности с биологическими свойствами и продуктивными качествами животных показана в достаточном количестве работ [2, 3, 7, 8, 10, 11]. Однако рассмотрению функционирования репродуктивной системы у продуктивных животных в этом аспекте пока уделяется недостаточное внимание, а имеющиеся отдельные работы в этом направлении [6, 9, 12] не дают достаточного представления о взаимодействии нервной и репродуктивной систем и этологических проявлений у высокопродуктивных молочных коров. В то же время дальнейшая научная проработка этих вопросов приобретает особую актуальность в связи с повсеместным внедрением про-

мышленных технологий эксплуатации маточного поголовья крупного рогатого скота, предусматривающих высокую концентрацию его на ограниченных площадях и сопровождаемых постоянным стрессовым состоянием из-за внутривидового антагонизма и нарушения принципов социальной иерархии при формировании технологических групп [5, 13].

Задача наших исследований заключалась в изучении вариаций поведенческих реакций глубокостельных высокопродуктивных молочных коров с оценкой их физиологического статуса и последующей воспроизводительной способности и молочной продуктивности.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены в условиях молочного комплекса Орловской области при беспривязной технологии содержания животных. Объектом исследования служили 82 коровы черно-пестрой голштинской породы со среднегодовой молочной продуктивностью 6,5-8,5 тыс. кг, массой тела 550-600 кг, не имеющих клинически выраженных патологий опорно-двигательного аппарата. В опыт животных включали после завершения 1-й – 4-й лактации и перевода их в сухостой. Рацион животных был представлен комбинированными монокормами, приготовленными в соответствии с нормативными требованиями с добавлением витаминно-минеральных премиксов, а в последние три недели беременности также пропиленгликоля (250 г/гол. в сутки).

Типологические особенности поведения коров определяли по методике В.И. Великжанина [2] на основании трехдневных трехчасовых наблюдений, приходящихся на период напряженного функционального состояния (60 мин. до кормления, 60 мин. во время кормления и 60 мин. после кормления). Согласно рассчитанным индексам общей этологической активности животные были разделены на четыре группы: ультраактивные (n = 20), активные (n = 22), пассивные (n = 18), и инфрапассивные (n = 22). От 32 коров (по 8 из каждой группы) была получена венозная кровь для морфологических и биохимических исследований.

Оценка показателей воспроизводительной функции проводилась с использованием стандартных приемов клинического исследования.

Функциональное состояние молочной железы оценивали с использованием визуальной оценки выделяемого секрета, а также диагностического мастит-теста Kenotest (Бельгия).

Количество соматических клеток в молоке определяли с помощью анализатора соматических клеток Ekomilk Scan (Болгария).

Морфологический и биохимический анализ крови и сыворотки крови, а также бактериологический анализ влагалищной слизи проводились с использованием современных классических методов исследований.

Полученные результаты обрабатывали математически с использованием компьютерных программ «Microsoft Excel» и «Statistica 5,0».

Результаты исследований. Установлено, что высокопродуктивные молочные коровы черно-пестрой голштинской породы по этологическим признакам, отражающим типологические особенности высшей нервной деятельности, распределились по популяциям в следующем соотношении: ультраактивные (УА) – 22,7%, активные (А) – 29,6%, пассивные (П) – 16,9%, инфрапассивные (ИП) – 30,8%.

У инфрапассивных коров в сравнении с коровами активной группы уровень артериального систолического давления был выше на 6,9%, диастолического – на 12,5%, частота сердечных сокращений – на 5,1%, дыхания – на 9,5%, а количество животных с симптомами гестоза (преэклампсии) – на 62,0% (табл. 1).

Таблица 1. Клинико-физиологические показатели коров разных классов этологической активности

Показатель	УА (n = 20)	А (n = 22)	П (n = 18)	ИП (n = 22)
АД, мм рт. ст.	121 ± 2,6	116 ± 2,2	119 ± 2,3	124 ± 1,8
АД, мм рт. ст.	75 ± 3,6	72 ± 2,2	79 ± 2,6	81 ± 2,4
Частота пульса, уд. в мин.	82 ± 3,2	79 ± 1,8	74 ± 3,8	83 ± 2,2
Частота дыхания, движ. в мин.	24 ± 1,4	21 ± 1,2	22 ± 1,3	23 ± 1,4
Преэклампсия (гестоз), %	26,3	17,9	27,3	29,0

Из данных таблицы 2 следует, что наибольшей устойчивостью к болезням органов репродуктивной системы обладают коровы активного типа поведения, а наименьшей – инфрапассивного типа. У последних проявление слабости родовой деятельности и задержания последа зарегистрировано чаще в 2 раза, послеродовых субинволюций и эндометрита – в 1,67 раза, хронических патологий матки – в 2,4 раза, дисфункции яичников – в 1,68 раза. Животные пассивной и ультраактивной групп по степени проявления нарушений течения родового акта и послеродового периода занимали промежуточное положение. Период от отела до плодотворного осеменения у инфрапассивных и ультраактивных коров оказался продолжительнее, чем у коров двух других типов, на 18,3 – 22,1 дня.

Таблица 2. Структура акушерско-гинекологических патологий (%), показатели воспроизводительной функции и молочной продуктивности коров разных классов этологической активности

Показатель	УА (n = 20)	А (n = 22)	П (n = 18)	ИП (n = 22)
Слабость родовой деятельности	45,0	27,3	55,6	54,5
Задержание последа	20,0	13,6	22,2	27,3
Острая субинволюция матки	15,0	18,2	22,2	27,3
Острый эндометрит	35,0	22,7	27,8	40,9
Хроническая патология матки	35,1	22,2	33,1	53,3
Гипофункция яичников	15,6	14,7	18,1	24,3
Кисты яичников	9,8	8,2	11,0	14,2
Восстановление овуляторной функции яичников в течение 1,5 мес. после отела	39,5	54,9	37,8	8,2
Период от отела до оплодотворения, дней	94,1	75,8	72,1	94,2
Индекс оплодотворения	1,3	1,6	1,3	1,8
Мастит субклинический	5,0	4,5	11,1	4,5
Мастит клинический	5,0	-	-	9,0
Атрофия долей молочной железы	10,0	4,5	11,1	18,2
Количество соматических клеток в молоке, тыс./мл	295 ± 19	242 ± 18	388 ± 21	460 ± 33
Средняя молочная продуктивность, кг	8152 ± 478	8311 ± 486	7704 ± 474	6741 ± 437

Патология молочной железы у коров активного типа поведения составляла 4,5% в форме субклинического воспаления, а ультраактивного и инфрапассивного типов оказалась выше в 2,2-3,0 раза, при этом в 5,0-9,0% патологический процесс у них протекал в клинической форме, тогда как у коров активного и пассивного типов поведения клинический выраженный мастит не был зарегистрирован.

Наименьшее количество соматических клеток в молоке выявлено у активных коров. У ультраактивных животных их содержание было выше на 22%, пассивных – на 40% и инфрапассивных – на 90%. Эти показатели находятся в прямой взаимосвязи с заболеваемостью коров маститом.

Инфрапассивная группа коров так же характеризовалась высокими показателями морфологических нарушений в тканях молочной железы. Атрофия вымени была зарегистрирована у них в 18,2% случаев, что превосходило показатели животных пассивной и ультраактивной групп в 1,7 раза и активной – в 4 раза.

Среднегодовая молочная продуктивность коров активного типа поведения по продуктивности превосходила пассивных и инфрапассивных на 7,9 и 23,3%.

Из полученных данных следует, что высокая молочная продуктивность коров не всегда является одним из факторов, предрасполагающих к нарушению функциональной деятельности органов репродукции и молочной железы, как считают многие исследователи. Риск развития акушерско-гинекологической патологии во многом определяется типологическими особенностями их высшей нервной деятельности и поведения, а по степени

устойчивости коров к болезням органов репродукции животные распределяются в следующей последовательности: активные – пассивные – ультраактивные – инфрапассивные. Организм коров слабых типов высшей нервной деятельности наименее приспособлен к проявлению максимального уровня репродуктивного и продуктивного потенциала в стрессовых условиях промышленного животноводства.

Лабораторный анализ крови подопытных животных показал, что устойчивость коров к расстройству функциональной деятельности органов системы репродукции и молочной железы во многом связана с более высоким уровнем иммунной и антиоксидантной защиты, свойственной коровам сильного уравновешенного типа нервной деятельности (активного и пассивного типов поведения, табл. 3).

В сыворотке крови коров активного и пассивного типов поведения содержание общих глобулинов превосходило показатели инфрапассивных и ультраактивных коров на 4,9-7,3%, общих иммуноглобулинов – на 26,4-38,2%, а её общая бактерицидная активность (БАСК) была выше на 10,7-12,9%. Помимо высокого уровня неспецифической гуморальной защиты этим животным свойственен и высокий уровень клеточной защиты, о чем свидетельствует более высокое содержание в их крови активных фагоцитов – моноцитов, превышающее таковое у инфрапассивных и ультраактивных на 38,7-30,5%. Более высокий уровень нейтрофилов в крови животных последних групп (на 9,2% по отношению к активным и пассивным коровам) отражает проявление начальной стадии развития патологического процесса. Характерное для инфрапассивных коров более низкое содержание эозинофилов (на 26,1-38,3% по сравнению с животными других групп), наряду с низким содержанием моноцитов, свидетельствует о более выраженных процессах эндогенной интоксикации.

Таблица 3. Показатели иммунного и антиоксидантного статуса коров разных этологических классов

Показатель	УА	А	П	ИП
Белок общий, г/л	75,5 ± 2,17	77,6 ± 1,49	75,3 ± 2,92	76,4 ± 1,28
Глобулины общие, %	53,0 ± 1,83	56,9 ± 1,36	56,8 ± 1,53	54,2 ± 1,19
Имуноглобулины общие, г/л	26,9 ± 1,50	34,0 ± 2,21	33,7 ± 3,43	24,6 ± 1,41
БАСК, %	58,2 ± 4,49	64,3 ± 3,29	66,1 ± 4,07	56,8 ± 5,16
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,70 ± 0,40	8,68 ± 0,45	8,50 ± 0,44	8,78 ± 0,35
Нейтрофилы, %	41,5 ± 1,91	36,7 ± 4,43	36,5 ± 2,85	39,0 ± 3,09
Эозинофилы, %	6,25 ± 1,17	5,25 ± 1,19	6,29 ± 0,71	3,88 ± 0,87
Моноциты, %	3,63 ± 0,65	4,75 ± 0,72	5,38 ± 2,71	3,00 ± 0,59
МДА, мкМ/л	1,95 ± 0,13	1,63 ± 0,10	1,63 ± 0,12	1,86 ± 0,09
Витамин Е, мкМ/л	13,2 ± 1,97	16,0 ± 1,27	16,1 ± 1,79	11,9 ± 1,40
Витамин А, мкМ/л	1,37 ± 0,15	1,70 ± 0,31	1,55 ± 0,33	1,22 ± 0,34

У коров активного типа поведения концентрация в крови промежуточного продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (МДА) – оказалась ниже инфрапассивных животных на 14,1%, а витаминов Е и А, выполняющих функцию ферментативного звена антиоксидантной защиты, выше соответственно на 34,5 и 39,3%, что свидетельствует о стабильном и контролируемом уровне течения у них процессов свободно радикального окисления.

В определенной взаимосвязи с показателями иммунного статуса животных находятся данные исследования влагалищного биоценоза сухостойных коров, качественный и количественный состав которого является важным показателем колонизационной резистентности генитального тракта и репродуктивного здоровья беременных. Микробиота, обнаруженная в смывах влагалищной слизи сухостойных коров, была представлена 12 видами, в том числе бифидобактериями (100%), лактобактериями (80%), *Enterococcus faecium* (56,2%), *Staph. epidermidis* (46,9%), *E. coli* (46,9%), *Citrobacter diversus* (40,6%), *Str. agalactie* (15,6%), *Ent. faecalis* (9,4%), микроскопическими грибами рода *Penicillium* (15,6%), дрожжеподобными грибами (6,25%), грибами рода *Alternaria* (6,25%), *Asp. fumigatus* (3,1%).

У активных и пассивных коров доминирующими являются грамположительные микроорганизмы. Микрофлора, изолированная от инфрапассивных животных, в 83,3 – 100% случаев представлена ассоциациями грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Энтеробактерии (*E. coli*, *Citrobacter diversus*), липосахариды которых являются одним из патогенетических факторов в развитии дисбактериоза слизистых, изолированы в 62,5% у активных животных, в 50,0% – у пассивных и в 100% – у инфрапассивных и ультраактивных животных. У инфрапассивных коров их концентрация превышала активных в 5,1 раза. Чувствительность к антибактериальным средствам микрофлоры, выделенной от коров ультраактивной и инфрапассивной групп, оказалась ниже таковой у активных и пассивных в 2,0-5,2 раза.

Заболеваемость телят, полученных от коров инфрапассивной и ультраактивной групп, желудочно-кишечной патологией составила 43,7-50,0% против 25,0-16,7% телят, матери которых относились к активному и пассивному типу поведения.

Заключение. Параметры функционирования гомеостатических систем организма высокопродуктивных молочных коров в условиях промышленных технологий их эксплуатации определяются генетически обусловленными типологическими особенностями высшей нервной деятельности и поведения. Высокая устойчивость к развитию патологических процессов в органах репродукции и молочной железе присуща животным активного и пассивного классов поведения. Выявление этологического статуса маточного поголовья позволяет с высокой вероятностью прогнозировать риск развития акушерско-гинекологических патологий и потенциал молочной продуктивности, осуществлять дифференцированный подход к проведению как ветеринарных, так и технологических мероприятий, направленных на снижение негативных явлений внутривидового антагониста и сохранение продуктивного долголетия высокоценных животных.

Список литературы

1. Бузлама В.С. Дисбаланс технологии содержания и кормления животных генетически заданному уровню продуктивности / В.С. Бузлама, В.Т. Самохин // Концепция эколого-адапционной теории возникновения, развития массовой патологии и защиты здоровья животных в сельскохозяйственном производстве. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2000. – С. 17-18.
2. Великжанин В.И. Генетика поведения сельскохозяйственных животных (этология, темперамент, продуктивность) / В.И. Великжанин. – Санкт-Петербург. 2004. – 204 с.
3. Гаврилин С.А. Использование этологических индексов в селекции молочного и молочно-мясного скота : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.01 / С.А. Гаврилин. – Воронеж, 2009. – 23 с.
4. Гулсен Я. Сигналы коров: практическое руководство по менеджменту в молочном скотоводстве / Я. Гулсен. – Нидерланды : Roodbont Publishers, 2007. – 97 с.
5. Зухарь А.В. Репродуктивная функция у крыс разного типа высшей нервной деятельности при стрессе, вызванном электростимуляцией / А.В. Зухарь // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 1985. – Т. 35. – Вып. 3. – С. 585-587.
6. Ипполитова Т.В. Типы высшей нервной деятельности, их связь с реактивностью и продуктивностью сельскохозяйственных животных : лекция / Т.В. Ипполитова. – Москва, 1999. – 29 с.
7. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э.П. Кокорина. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 335 с.
8. Колбаев С.В. Взаимосвязь гематологических показателей у нетелей с различным типом высшей нервной деятельности : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / С.В. Колобаев. – Рязань, 2002. – 99 с.
9. Левин Г. Типы высшей нервной деятельности коров как фактор формирования высокопродуктивных стад / Г. Левин, В. Артюх, В. Сидельников // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 1. – С. 13-15.
10. Летягина Е.Н. Связь стрессоустойчивости с молочной продуктивностью, типами высшей нервной деятельности и пищевым поведением у высокопродуктивных коров : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Е.Н. Летягина. – Тюмень, 2004. – 158 с.
11. Нежданов А.Г. Этологическая индивидуальность молочных коров и заболеваемость их послеродовым эндометритом и маститом / А.Г. Нежданов, В.И. Михалев, Н.Т. Климов // Ученые записки Витебской академии ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47. – Вып. 2. – Ч. 2. – С. 91-93.
12. Петков Г. Организация ветеринарного обслуживания / Г. Петков // Ветеринарно-санитарные и зоогигиенические проблемы промышленного животноводства. – Москва : Колос, 1979. – С. 20-36.
13. Santos J.E.P. Impact of Nutrition on Dairy Cattle Reproduction / J.E.P. Santos // High Plains Dairy Conference, Albuquerque. – 2008. – P. 25-36.
14. Шабунин С.В. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота / С.В. Шабунин, Ф.И. Василевич, А.Г. Нежданов. – Воронеж : «Антарес», 2011. – 220 с.
15. Шабунин С.В. Системное решение проблемы сохранения воспроизводительной способности и продуктивного долголетия молочного скота / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных : мат. Международной научно-практической конференции. – Воронеж : Истоки, 2012. – С. 10-20.