

тии у свиноматок скрыто протекающего эндометрита / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария. – 2016. – № 11. – С. 34–37. 5. О маркерах степени тяжести синдрома эндогенной интоксикации при воспалительных заболеваниях органов малого таза в гинекологии / О. П. Виноградова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 8 (1). – С. 60–63. 6. Панин, А. Н. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А. Н. Панин, Н. И. Малик, О. С. Илаев // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 3–7. 7. Сыромятников, М. Ю. Влияние пребиотиков и пробиотиков на микробиом свиней, кур и крупного рогатого скота (обзор) / М. Ю. Сыромятников, Е. В. Михайлов, Н. В. Пасько // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 3 (8). – С. 33–39. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.3.33. 8. Роль микробного фактора в возникновении и развитии скрытых воспалительных процессов в половых органах свиноматок / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2015. – № 4. – С. 14–17. 9. Fredricks, D. N. Molecular methods to describe the spectrum and dynamics of the vaginal microbiota / D. N. Fredricks // Anaerobe. – 2011. – № 17. – P. 191–195.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[612.015.3:618.14] 636.4

СОСТОЯНИЕ ГОМЕОСТАЗА У СВИНОМАТОК ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ

Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г., Перепелкина И.С., Копытина К.О.,
Владимирова Ю.Ю., Пономарева Ю.О.

ФГБНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии»,
г. Воронеж, Российская Федерация

Исследования выполнены на 20 свиноматках помеси крупной белой породы с ландрасом, взятых в опыт на 110-112 день беременности, которые на 3-4 день после опороса по характеру течения послеродового периода были разделены на 2 группы. В начале опыта, на 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят у них отбирали пробы крови и цервикально-маточной слизи для лабораторных исследований. Установлено, что у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах имеет место снижение представителей индигенной нормофлоры и их контаминации условно-патогенной микрофлорой. В крови наблюдались изменения, затрагивающие иммунный, гормональный и оксидантно-антиоксидантный статус. **Ключевые слова:** свиноматки, репродуктивные органы, воспалительные процессы, микробиота, показатели крови.

THE STATE OF HOMEOSTASIS IN SOWS WITH INFLAMMATORY PROCESSES IN THE REPRODUCTIVE ORGANS

Brigadirov Yu.N., Kotsarev V.N., Ermolova T.G., Perepelkina I.S., Kopytina K.O.,
Vladimirova Yu.Yu., Ponomareva Yu.O.

FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

The studies were carried out on 20 sows of large white x landrace crossbreds, taken into the experiment on 110-112 days of gestation, which were divided into 2 groups on 3-4 days after farrow by the character of the course of the postpartum period. At the beginning of the experiment, 3-4 days after farrow and before weaning of piglets, blood and cervical-uterine mucus samples were obtained from them for laboratory studies. It was found that in sows with the risk of developing pathology in the reproductive organs, there was a decrease in the representatives of the indigenous normal flora and their contamination with opportunistic microflora. In the blood, there were observed the changes affecting the immune, hormonal and oxidative-antioxidant status. **Keywords:** sows, reproductive organs, inflammatory processes, microbiota, blood indicators.

Введение. Одной из проблем при воспроизводстве свиней в свиноводческих предприятиях являются болезни воспроизводительной системы воспалительного характера, к которым относятся острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит, метрит-мастит-агалактия и скрытый эндометрит. Ведущая роль в этиологии воспалительных процессов в репродуктивных органах свиноматок принадлежит микробному фактору – заселению и размножению в матке и молочной железе различных микроорганизмов: бактерий, микоплазм, вирусов и т.п. [1]. Известно также, что в основе большинства патологических процессов у животных лежат иммунодефицитные состояния, имеющие первичное и вторичное происхождение [5, 9]. Одной из причин проявления у животных вторичных иммунодефицитов является экологическое неблагополучие внешней среды, обусловленное ее загрязнением диоксидами азота, серы, оксидами углерода, солями тяжелых металлов, нитратами и другими ксенобиотиками, контаминацией кормов микроорганизмами, токсинами биологической природы, дефицитом в кормах биологически активных веществ (микроэлементов, витаминов); высокой концентрацией в помещениях потенциально патогенных микроорганизмов [2, 3, 12].

Избыточная концентрация в крови животных продуктов перекисного окисления липидов негативно влияет на иммунокомпетентные клетки, которая, снижая их способность к пролиферации, изменяя соотношение регуляторных субпопуляций, нарушая синтез ДНК и белков в лимфоцитах, обуславливает подавление иммунных реакций [11].

Продукты перекисного окисления липидов также влияют на многие клеточные сигнальные пути, в том числе на белковые каскады взаимодействий, ведущие к синтезу цитокинов, которые участвуют в формировании и регуляции защитных реакций организма при внедрении патогенов [6]. Обладая широким спектром биологической активности, цитокины определяют не только адекватный уровень иммунного ответа, но и регулируют взаимодействие главных интегральных систем организма: нервной, иммунной и эндокринной [7]. Информационная и регуляторная функция в организме, наряду с цитокинами, принадлежит гормонам, вырабатываемым половыми железами и корой надпочечников [4].

В механизмах оксидативного стресса в антиоксидантной защите организма активное участие принимает оксид азота. Его действие направлено на нормализацию микроциркуляции, улучшение гемодинамики и тканевого обмена нервной трофики, ускорение процессов регенерации [8].

Целью исследований явилось изучение состояния микробиоты полового тракта, изменений в цитокиновом, иммунном, гормональном, оксидантно-антиоксидантном статусе и уровне оксида азота свиноматок во время супоросности и лактации при риске развития воспалительных процессов в репродуктивных органах.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в условиях свиноводческого предприятия Воронежской области на 20 свиноматках помеси крупной белой породы с ландрасом, по второму-пятому опоросам, взятых в опыт на 110-112 день беременности, которых на 3-4 день лактации разделили на 2 группы по признаку характера течения послеродового периода. В первую группу (n=10) вошли свиноматки, у которых на протяжении опыта не имелось отклонений от нормы в клиническом состоянии. Вторую группу (n=10) составили свиноматки с воспалительными процессами в репродуктивных органах: с острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, метрит-мастит-агалактией и со скрыто протекающим (хроническим) эндометритом.

В период проведения исследований за свиноматками вели наблюдение. В начале опыта, на третий-четвертый день лактации и перед отъемом поросят от 5 свиноматок из каждой группы были получены пробы крови для проведения лабораторных исследований, в которой были определены иммунологические показатели – общие иммуноглобулины, лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), Т- и В-лимфоциты, С-реактивный белок в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [12]. Содержание интерлейкина-1 α (ИЛ-1 α), интерлейкина-4 (ИЛ-4), интерлейкина-6 (ИЛ-6), γ -интерферона (ИНФ- γ) и гормональные показатели (эстрадиол, прогестерон, кортизол) определяли в сыворотке крови методом ИФА с последующим учетом результатов на спектрофотометре «Униплан™» в соответствии с наставлениями к диагностическим наборам, а показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ), средние молекулярные пептиды (СМП), индекс эндогенной интоксикации (ИЭИ), уровень оксида азота (NO) – в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» [11]. От пяти свиноматок из каждой группы в эти же сроки были получены пробы цервикально-маточной слизи для установления качественного и количественного состава микробиоты.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica 6.1, оценку достоверности – по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Микробный пейзаж половых путей свиноматок с риском развития воспалительного процесса в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным во время супоросности характеризовался снижением количества индигенной нормофлоры (лактобацилл и бифидобактерий) на 16,4 и 23,8% соответственно. В то же время в нем в 1,2 раза больше содержалось энтерококков, в том числе в 5,2 раза – *Enterococcus faecalis* и в 1,4 раза – *Staphylococcus aureus* при почти одинаковой общей бактериальной обсемененности половых путей ($3,1 \pm 0,23 \times 10^5$ и $2,93 \pm 0,71 \times 10^3$ КОЕ/мл).

На 3-4 день после опороса во влагиалищном биотопе свиноматок с послеродовыми осложнениями в 13,3 раза меньше содержалось лактобацилл и в 10,0 раз меньше бифидобактерий. При этом в 10 раз было больше энтеробактерий, в том числе в 32,9 раза больше *Enterobacter aerogenes*, а такие представители микробиоты, как *Enterobacter cloacae* и *Proteus vulgaris* были выделены в 25% случаев только от свиноматок этой группы. Стафилококки изолировали у свиноматок обеих групп, но их количество у маток с послеродовыми болезнями было больше в

3,6 раза, в основном за счет *Staphylococcus aureus*, выделенного в 50% случаев. Общая бактериальная обсемененность половых путей у них была выше в 12,3 раза.

Перед отъемом поросят микробный пейзаж половых путей свиноматок со скрыто протекающим эндометритом содержал меньше представителей индигенной нормофлоры – лактобацилл в 21,7 раза и на 50% меньше бифидобактерий, но больше в 2,1 раза *Escherichia coli*, в том числе лактозонегативных – на 25%, *Enterobacter aerogenes* – в 2,0 раза, а такие транзиторные микроорганизмы, как *Proteus vulgaris* и *Citrobacter diversus* были выделены только у свиноматок этой группы. У них в 11,3 раза чаще выделяли энтерококки, в т.ч. *Enterococcus faecalis* – чаще в 26,8 раза. *Staphylococcus aureus* выделен в 75% случаев и в 19,2 раза больше было выделено дрожжеподобных грибов. Общая бактериальная обсемененность половых путей была выше в 1,9 раза.

Таким образом, проведенный анализ микрофлоры влагалища у свиноматок во время беременности показал более выраженные дисбиотические нарушения у животных с риском развития воспалительного процесса в репродуктивных органах по отношению к маткам без отклонения от нормы в клиническом состоянии. На 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят дисбаланс микробиоты влагалища у них проявлялся снижением численности представителей индигенной нормофлоры и увеличением обсемененности половых путей факультативной и транзиторной микрофлорой.

При изучении цитокинового профиля у животных установлены изменения в содержании провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. У свиноматок с риском развития репродуктивной патологии по отношению к здоровым животным за 4-5 дней до опороса уровни цитокинов были выше – ИЛ-1α в 2,7 раза ($p \leq 0,01$), ИЛ-6 – в 20,3 раза и ИНФ-γ – в 5,8 раза ($p \leq 0,01$). У них в 1,8 раза ($p \leq 0,01$) был выше показатель ИЛ-4. Увеличение его продукции у свиноматок следует расценивать как прогностическое значение их заболеваемости послеродовыми болезнями. Избыточная продукция ИНФ-γ, обладающего цитотоксическим действием, у свиноматок, предрасположенных к патологии с выраженными дисбиотическими нарушениями во влагалище, является одним из патогенетических механизмов нарушения процесса гестации. Известно, что его течение зависит не столько от абсолютных показателей цитокинов, сколько от связи между про- и противовоспалительными цитокинами. У свиноматок с риском развития воспалительного процесса в половых органах соотношение ИНФ-γ/ИЛ-4 было выше в 3,2 раза и составило 75,7:1 против 23,7:1 у здоровых.

На 3-4 сутки лактации у свиноматок с послеродовыми осложнениями по отношению к здоровым животным отмечалось увеличение уровней цитокинов. Наиболее показательными в этом отношении были параметры ИЛ-1α и ИНФ-γ, которые оказались выше в 3,7 ($p \leq 0,01$) и 1,4 раза ($p \leq 0,05$). В острой фазе болезни концентрация ИЛ-1 в сыворотке крови и его продукция возрастает. При выраженном инфекционном процессе содержание ИЛ-1 повышается, синтез которого, очевидно, связан с развитием защитных механизмов. У свиноматок с воспалительными процессами в половых органах продукция ИЛ-4 была в 3,7 раза выше по отношению к маткам с нормальным течением послеродового периода. Уровни ИЛ-6 у свиноматок в норме и при патологическом состоянии не детектировались. У них также были выше соотношения ИЛ-1α/ИЛ-4 и ИНФ-γ/ИЛ-4, которые составили 14:1 против 3,5:1 и 15,4:1 против 9,9:1 у здоровых соответственно.

Перед отъемом поросят цитокиновый профиль свиноматок с репродуктивной патологией характеризовался повышением уровня ИЛ-1α в 5,6 раза. Провоспалительный цитокин ИЛ-6 у них выделен в количестве $62,3 \pm 6,27$ пг/мл, а у здоровых маток он не выявлялся. Повышение концентрации ИЛ-6 связано с быстрым его накоплением в кровяном русле в случае развития воспаления. У свиноматок с патологией отмечено повышение в 5,01 раза ($p \leq 0,001$) концентрации ИНФ-γ, свидетельствующее о развитии хронического инфекционного процесса. У них также выявлено повышение концентрации ИЛ-4 в 13,4 раза ($p \leq 0,001$), избыток которого ведет к снижению противоинфекционной защиты и хронизации воспалительного процесса.

Таким образом, цитокиновый профиль сыворотки крови свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах в конце супоросности характеризовался повышенной продукцией ИЛ-1α, ИЛ-4, ИЛ-6 и ИНФ-γ и увеличением соотношения ИЛ-1/ИЛ-4 и ИНФ-γ/ИЛ-4, на 3-4 день лактации – повышенной выработкой ИЛ-1α, ИЛ-4, ИНФ-γ и увеличением соотношения вышеперечисленных цитокинов, перед отъемом поросят – повышенной концентрацией ИЛ-1α, ИЛ-4, ИЛ-6, ИНФ-γ и сниженным соотношением цитокинов ИЛ-1/ИЛ-4 и ИНФ-γ/ИЛ-4. Количественное содержание цитокинов и их соотношение между собой отражает динамику течения патологического процесса.

При изучении гормонального статуса у свиноматок во время супоросности установлено, что у животных с риском развития патологии воспалительного характера в репродуктивных органах по отношению к здоровым концентрация прогестерона была выше на 9,3%, эстрадиола-17β – ниже на 19,2%, а величина кортизола – меньше на 7,6%. На 3-4 день лактации концен-

трация прогестерона у них была больше на 39,8%, эстрадиола-17 β – выше на 19,5%, а уровень кортизола - меньше на 18,8%. При его недостаточности течение воспалительного процесса становится длительным и тяжелым. Перед отъемом поросят концентрация прогестерона у них превышала его значения здоровых животных на 14,2%, эстрадиола-17 β – была меньше на 23,9% при большем на 17,8% уровне кортизола.

Таким образом, прогестерон, эстрадиол-17 β и кортизол, являющиеся регуляторами репродуктивной функции у свиноматок, выступают в качестве фактора, сигнализирующего о возникших нарушениях в половой системе воспалительного характера. В период супоросности таким сигнальным маркером является повышенный уровень прогестерона на фоне пониженного содержания эстрадиола-17 β , в послеродовой период – повышенный уровень прогестерона и эстрадиола-17 β , перед отъемом поросят – повышенный уровень прогестерона на фоне низкой концентрации эстрадиола-17 β при более высоком показателе прогестерон-эстрадиолового соотношения во все периоды исследований. Повышенный синтез кортизола в период возобновления у свиноматок полового цикла является защитной реакцией организма и сигнализирует о проявлении воспалительного процесса в репродуктивных органах.

В иммунном статусе свиноматок с риском развития воспаления в репродуктивных органах во время супоросности отмечено увеличение общего количества лейкоцитов на 12,7% и абсолютного числа лимфоцитов – в 1,5 раза. Показатели БАСК и ЛАСК были ниже на 12,3 и 18,5% соответственно, а уровень ЦИК – выше в 1,2 раза. Концентрация С-реактивного белка составила 80% положительных результатов при отрицательных его значениях в группе сравнения. У клинически здоровых свиноматок относительный уровень Т-лимфоцитов был выше в 1,7 раза ($p < 0,01$) и составил $40,6 \pm 4,98\%$. У свиноматок с риском развития патологии отмечался Т-дефицит разной степени выраженности, сочетавшийся с развитием патологического процесса в репродуктивных органах.

В зависимости от срока заболевания и перехода острого воспалительного процесса в хроническую форму нарушалось соотношение Т- и В-лимфоцитов. У клинически здоровых животных оно составило 2,0:1, а у маток с риском развития патологии – 0,9:1. Угнетение Т-клеточного звена иммунной системы у животных с риском развития патологии, несмотря на более высокое относительное количество В-лимфоцитов, сопровождалось нарушением трансформации последних в плазмоциты, синтезирующих антитела, что отразилось на концентрации иммуноглобулинов в циркулирующей крови.

Таким образом, иммунный статус свиноматок без отклонения от нормы в клиническом состоянии во время супоросности характеризовался более выраженным уровнем Т-клеточного иммунитета и гуморальных факторов естественной резистентности: БАСК, ЦИК, ЛАСК. У свиноматок с риском развития патологии воспалительного характера в репродуктивных органах наблюдался выраженный Т-дефицит, со значительным нарушением соотношения Т- и В-лимфоцитов, снижением гуморального иммунитета (ЛАСК и БАСК), положительными значениями С-реактивного белка.

На 3-4 день лактации у свиноматок с острым эндометритом наблюдалось снижение общего количества лейкоцитов на 17,4% и общих иммуноглобулинов – на 6,1%. В то же время уровни ЛАСК и ЦИК были выше в 1,4 и 1,3 раза, а БАСК – ниже на 6,9%. По отношению к клинически здоровым маткам у них было выше содержание Т- и В-лимфоцитов, соответственно, на 8,12 и 32,0% ($p < 0,001$), значения которых составили $37,3 \pm 2,90$ против $34,5 \pm 2,56\%$ и $21,7 \pm 1,58$ против $12,4 \pm 1,26\%$ при соотношении Т- и В-лимфоцитов 3,2:1 и 2,8:1 к здоровым соответственно.

Перед отъемом поросят иммунный статус свиноматок с патологией репродуктивных органов характеризовался снижением в крови лейкоцитов на 5,7%, общих иммуноглобулинов – на 7,4% и БАСК – на 9,8%. При этом наблюдалось увеличение значений ЛАСК на 4,8% и ЦИК – в 1,5 раза. Уровень ЦИК является интегральным показателем активации гуморального звена иммунной системы, позволяющего оценить степень антигенной нагрузки в сыворотке крови у животных с воспалительным процессом. Концентрация С-реактивного белка у свиноматок с воспалением репродуктивных органов составила 100% положительных реакций против 80% отрицательных значений у свиноматок с нормальным течением послеродового периода. Перед отъемом поросят у таких свиноматок наблюдалось увеличение активности Т-клеточного звена иммунной системы, о чем свидетельствовало повышение в 1,2 раза ($54,8 \pm 5,64$ против $47,3 \pm 4,94\%$) общего количества Т-лимфоцитов, повышение уровня которых на фоне выраженной клинической симптоматики является неблагоприятным признаком, свидетельствующим о переходе заболевания в хроническую форму. Меньшее на 17,9% содержание В-лимфоцитов ($20,3 \pm 1,85$ против $24,7 \pm 2,96\%$) у свиноматок с воспалительными процессами в репродуктивных органах отразилось на снижении в циркулирующей крови концентрации общих иммуноглобулинов. При этом соотношение Т- и В-лимфоцитов составило 2,7:1 и 1,9:1.

Таким образом, изменения в иммунном статусе свиноматок с риском развития патологии воспалительного характера по отношению к клинически здоровым животным во время супо-

росности сопровождалась увеличением общего количества лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов, снижением содержания общих иммуноглобулинов, ЛАСК, повышением уровня БАСК, ЦИК и С-реактивного острофазного белка, на 3-4 день лактации – повышением уровня ЛАСК, ЦИК, С-реактивного белка, снижением БАСК, перед отъемом поросят – уменьшением общих иммуноглобулинов, БАСК, возрастанием содержания ЦИК и С-реактивного белка.

У свиноматок с риском развития воспаления в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным отмечены увеличение концентрации СМП и индекса эндогенной интоксикации на 26,6 и 20,5% соответственно. В связи с этим наблюдается дисбаланс в системе цитокинов ИНФ- γ и ИЛ-4, играющих иницирующую роль в развитии синдрома эндогенной интоксикации. Концентрация СМП и ИЭИ на 3-4 день лактации и перед отъемом поросят у них была выше на 33,3-52,3% и 12,3-26,4% соответственно.

Уровень суммарных метаболитов оксида азота у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах во время беременности был на 15,1% ($p < 0,001$) меньше, чем у животных без отклонения от нормы в клиническом состоянии, что свидетельствует о снижении интенсивности его синтеза. На 3-4 день после опороса у них отмечено увеличение концентрации оксида азота на 36,2% ($p < 0,01$), а к отъему поросят его уровень был выше на 17,4% по отношению к клинически здоровым животным. Повышенная выработка NO направлена на купирование воспалительного процесса в репродуктивных органах за счет возрастания способности макрофагов обезвреживать патогены.

Таким образом, у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным во время беременности свободно-радикальное окисление проходит на более высоком уровне с повреждением мембранных структур клеток и сопряжено с нарастанием эндогенной интоксикации, на что указывает увеличение концентрации среднемолекулярных пептидов, индекса эндогенной интоксикации и повышение продукции провоспалительных цитокинов. На 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят у них повышается выработка оксида азота, обусловленная изменившимися условиями внутренней среды: снижение иммунного статуса, повышение показателей индекса эндогенной интоксикации и средних молекулярных пептидов, которые следует принимать за сигнальный маркер, характеризующий течение патологического процесса.

Заключение. У свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах в завершающий период беременности имели место: дисбаланс микрофлоры, изменения в иммунном статусе, сопровождающиеся увеличением общего количества лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов, снижением содержания общих иммуноглобулинов, ЛАСК, повышением ЦИК и С-реактивного белка, выраженным Т-дефицитом, нарушением соотношения Т-, В-лимфоцитов, нарастанием явления эндогенной интоксикации, повышением уровня прогестерона на фоне пониженного содержания эстрадиола-17 β и кортизола, увеличением продукции про- и противовоспалительных цитокинов. На 3-4 день после опороса и перед отъемом поросят у них наблюдался дисбаланс микрофлоры, проявляющийся в снижении в микробиоценозе половых путей представителей индигенной нормофлоры, нарушении колонизационной резистентности и заселении их условно-патогенной и патогенной микрофлорой, являющейся пусковым механизмом развития острого послеродового и скрыто протекающего эндометрита. Послеродовой период характеризовался снижением общего количества лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов, повышением уровня ЦИК и С-реактивного белка, Т- и В-лимфоцитов, ростом концентрации прогестерона и эстрадиола-17 β , соотношения про- и противовоспалительных цитокинов. Период возобновления полового цикла отличался низким содержанием лейкоцитов, пониженным уровнем общих иммуноглобулинов, БАСК, повышенным содержанием ЦИК, С-реактивного белка, Т-лимфоцитов и низкими значениями В-лимфоцитов, возросшим уровнем кортизола, увеличенным синтезом оксида азота, содержанием средних молекулярных пептидов, показателем индекса эндогенной интоксикации, меньшим соотношением про- и противовоспалительных цитокинов. Выявленные особенности иммунного статуса, цитокинового и гормонального профиля у свиноматок во время супоросности, в период лактации и перед отъемом поросят позволяют осуществлять оценку состояния гомеостаза в норме и при патологическом состоянии, а также контролировать эффективность проводимых профилактических и лечебных мероприятий.

Литература. 1. Роль микробного фактора в возникновении и развитии скрытых воспалительных процессов в половых органах свиноматок / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2015. – № 4. – С. 14–17. 2. Бригадиров, Ю. Н. Показатели липидно-углеводного обмена у свиноматок с воспалительными процессами в репродуктивных органах / Ю. Н. Бригадиров, В. Н. Коцарев, Г. Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник : научно-практический журнал. – 2019. – № 4 (9). – С. 101–105. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.4.101. 3. Донник, И. М. Экология и здоровье животных / И. М. Донник, П. Н. Смирнов. – Екатеринбург : УТК, 2001. – 331 с. 4. Важные гормоны во время беременности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fiovit.ru/beremennost/diagnostika/gormon-beremennosti>.

html. – Дата доступа : 12.10.2020. 5. Иммунный статус поросят в хозяйствах промышленного типа / Ю. Н. Федоров [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 18–21. 6. Кетлинский, С. А. Цитокины / С. А. Кетлинский, А. С. Симбирцев. – СПб. : ООО Издательство «Фолиант», 2008. – 552 с. 7. Продукты перекисного окисления липидов и послеродовые болезни у свиноматок / В. Н. Коцарев [и др.] // Теоретические аспекты возникновения и развития болезней животных и защита их здоровья в современных условиях : материалы Междунар. конф., посвящ. 30-летию ВНИВИПФиТ. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки, 2000. – С. 175–177. 8. Кузнецова, А. В. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия / А. В. Кузнецова, А. Г. Соловьева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 24–29. 9. Макаров В. В. Факторные болезни / В. В. Макаров // Российский Ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2017. – № 4. – С. 22–27. 10. Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины / А. Г. Шахов [и др.] // Методы исследований по проблемам незаразной патологии и продуктивных животных : методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных. – Москва : РАСХН, 2007. – Ч. III. – С. 216–292. 11. Методические положения по изучению процессов свободно-радикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж : ГНУ ВНИВИПФиТ, 2010. – 70 с. 12. Самохин, В. Т. Микроэлементы на сельскохозяйственных угодьях – важнейший экологический фактор обеспечения высокой продуктивности полей и здоровья животных и человека / В. Т. Самохин // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях : материалы Междун. науч. практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж : Истоки, 2010. – С. 11–34.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[612.017.1:578.245.2]:636.2

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ИММУННЫЙ СТАТУС ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫХ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «АМСФ»

Зимников В.И., Климов Н.Т., Сашнина Л.Ю., Моргунова В.И., Чусова Г.Г.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

*В статье представлены материалы исследований по изучению влияния иммунокорректирующего препарата «АМСФ» на некоторые показатели гематологического и иммунного статуса глубоко-стельных коров. Установлено, что двукратное с интервалом 24 часа введение иммунокорректирующего препарата за 75, 45 и 15 дней до отела предотвращает заболевание маститом у 91,7% коров. Введение препарата сопровождается снижением концентрации эозинофилов в 1,14 раза ($P<0,05$), моноцитов – в 1,22 раза ($P<0,01$), циркулирующих иммунных комплексов – на 16,6% ($P<0,01$) при повышении количества лимфоцитов в 1,06 раза, содержания общих иммуноглобулинов – на 12,1%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 10,1% и 20,0% ($P<0,05$) соответственно, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 13,7% ($P<0,05$), фагоцитарного индекса – на 12,9% ($P<0,01$) и фагоцитарного числа – на 13,6% ($P<0,05$). Отмеченные изменения свидетельствуют об активизации гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма беременных животных. **Ключевые слова:** коровы, гематологический и иммунный статус, иммунокорректирующий препарат «АМСФ».*

MORPHOLOGICAL AND IMMUNE STATUS OF DOWN-CALVING COWS WHEN USING «AMSF» DRUG

Zimnikov V.I., Klimov N.T., Sashnina L.Yu., Morgunova V.I., Chusova G.G.

FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

*The article presents research materials on the study of the effect of the immunocorrective drug «AMSF» on some indicators of the hematological and immune status of down-calving cows. It was found that twofold introduction of an immunocorrective drug with an interval of 24 hours 75, 45 and 15 days before calving prevented mastitis in 91,7% of cows. The administration of the drug was accompanied by a decrease in the concentration of eosinophils by 1,14 times ($P<0,05$), monocytes – by 1,22 times ($P<0,01$), circulating immune complexes – by 16,6% ($P<0,01$) with an increase in the number of lymphocytes by 1,06 times, the content of total immunoglobulins – by 12,1%, serum bactericidal and lysozyme activity – by 10,1% and 20,0% ($P<0,05$), respectively, leukocyte phagocytic activity – by 13,7% ($P<0,05$), phagocytic index – by 12,9% ($P<0,01$) and phagocytic number – by 13,6% ($P<0,05$). The noted changes indicate the activation of the humoral and cellular links of the natural resistance of the organism of parous animals. **Keywords:** cows, hematological and immune status, immunocorrecting drug «AMSF».*

Введение. Одной из основных причин, сдерживающих развитие молочного животноводства, является часто регистрируемое воспаление молочной железы – мастит [1, 2]. Для его терапии применяют антимикробные лекарственные препараты, обладающие достаточно высокой