

УДК 636.085:577.17

Влияние содержания химических элементов в шерсти и клинических показателей крови на репродуктивные качества мясных коров

А.Н. Фролов, А.В. Харламов, О.А. Завьялов, И.В. Маркова

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по влиянию физиологического состояния (стельность, яловость) на содержание химических элементов в шерсти и клинические показатели крови (морфобиохимические показатели, резистентность крови и полиморфизм локуса BoLA-DRB3) мясных коров. Исследования проводились на 60 головах коров герефордской породы, принадлежащих НПО «Южный Урал» Оренбургской области: I группа – продуктивные (стельные 3,0-3,5 месяца), II группа – яловые (бесплодные) коровы, по 30 голов в группе. Стельность и яловость коров определялась с помощью УЗИ-диагностики.

Исследование элементного состава шерсти проводили по 25 химическим элементам, показатели морфологические, биохимические и естественной резистентности крови – по 11, полиморфизм BoLA-DRB3 – по устойчивым 3 аллелям.

Изучение минерального состава шерсти коров различного физиологического состояния показало, что у яловых из 25 изучаемых показателей отмечается повышенное содержание 17 (Li, Sr, K, P, Mg, Mn, Ca, As, Na, Pb, Sn, Al, Ni, Cr, Fe, Co, V) и сниженное – по 8 элементам (I, Hg, Se, Cu, Zn, Si, B, Cd). У них достоверно меньше в шерсти содержалось эссенциальных элементов: йода – на 37,8 % ($P \leq 0,05$), селена – 31,8 % ($P \leq 0,01$), меди – 21,6 ($P \leq 0,01$), цинка – 18,0 % ($P \leq 0,01$), влияющих на репродуктивную функцию.

В периферической крови яловых коров достоверно увеличена концентрация общего белка на 4,5 % ($P \leq 0,05$), альбуминов – на 15,9 % ($P \leq 0,01$), при меньшем содержании БАСК – на 2,9 % ($P \leq 0,01$), АЛТ – на 8,1 % ($P \leq 0,05$), лизоцима – на 17,3 % ($P \leq 0,01$) по сравнению со стельными.

Результаты исследований полиморфизма гена BoLA-DRB3 показали неравномерное распределение частот аллелей у продуктивных и яловых коров. Так, частота встречаемости *11 аллеля у коров I группы – 10,0 %, II – 6,7 %; *23 – I группа – 3,3 %, у II не обнаружили; *28 – I – 6,7 %, II – 3,3 %.

Ключевые слова: коровы, герефордская порода, стельность, яловость, шерсть коров, химические элементы, кровь коров, морфологические показатели, биохимические показатели, BoLA-DRB3, элементный статус.

Введение.

Удовлетворение населения в продуктах питания в значительной степени находится в зависимости от состояния отрасли животноводства. Эффективность отрасли можно обеспечить лишь при стабильном воспроизводстве скота [1].

Причины бесплодия и яловости коров разнообразны. На практике чаще всего наблюдается нарушение воспроизводительной способности коров, не связанное с перерождением органов. Клинически здоровые животные после родов часто и длительно не проявляют признаков половой цикличности или многократно осеменяются. Исследования показывают, что более 50 % таких коров имеют гипофункцию яичников, обусловленную минеральной и витаминной недостаточностью, особенно в зимне-весенний период [2].

Ритмичное, ежегодное получение потомства от мясных коров предопределяет необходимость более глубоких и комплексных исследований физиологических механизмов регулирования воспроизводительной функции маток для повышения рентабельности скотоводства.

Биологическая роль химических элементов в организме человека чрезвычайно разнообразна, они не синтезируются в организме, а поступают с кормом через слизистые, кожу и др. [3-5].

Важная роль макроэлементов состоит в построении тканей, поддержании постоянства осмотического давления, ионного и кислотно-основного составов.

Микроэлементы, входя в состав ферментов, гормонов, витаминов, биологически активных веществ в качестве комплексообразователей или активаторов, участвуют в обмене веществ, процессах размножения, тканевом дыхании, обезвреживании токсических веществ. Они активно влияют на процессы кроветворения, окисления-восстановления, проницаемость сосудов и тканей [6].

При оценке состояния здоровья животного, его продуктивных и воспроизводительных качеств диагностическим материалом может выступать шерсть животного, исследования которой позволяют установить содержание химических элементов в данном биосубстрате за необходимый временной промежуток с последующей интерпретацией полученных данных [7-9].

Изучение полиморфизма локуса BoLA-DRB3, прямо или опосредовано связанного с устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов, продуктивностью, длительностью хозяйственного использования, является важным критерием при оценке воспроизводительных качеств импортного скота [10].

В этой связи приобретают актуальность исследования, направленные на изучение у животных элементного статуса, крови, резистентности, полиморфизма по BoLA-DRB3, их связи с адаптационными способностями и в первую очередь с воспроизводительными качествами.

Цель исследования.

Изучение влияния физиологического состояния коров герефордской породы на накопление химических элементов в шерсти, морфобиохимические показатели, резистентность крови и полиморфизм локуса BoLA-DRB3.

Материал и методы исследования.

Объект исследования. Коровы герефордской породы 2008 года рождения, завезённые в 2009 году из Канады.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились на 60 головах коров герефордской породы, принадлежащих НПО «Южный Урал» Оренбургской области: I группа – продуктивные (стельные 3,0-3,5 месяца), II группа – яловые (бесплодные) коровы, по 30 голов в группе. Стельность и яловость коров определялась с помощью УЗИ-диагностики.

Материалом для исследований на определение элементного статуса животных послужили образцы шерсти с холки, отобранные у клинически здоровых животных, содержащихся в условиях одного хозяйства. Отбор проб проводился в стойловый (март) период содержания, проба бралась с участка 5×5 см.

Оборудование и технические средства. Для проведения ПЦР-анализа, определения морфологических и биохимических показателей, естественной резистентности проводили забор крови из яремной вены.

Элементный состав шерсти на содержание 25 химических элементов (Al, As, Be, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Ti, V, I, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Si, Zn) определялся в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017 – 5.04.06). Озоление биосубстратов проводили с использованием микроволновой системы разложения MD-2000 (США). Оценка содержания элементов в полученной золе осуществлялась с использованием масс- и атомно-эмиссионной спектрометрии.

Взятые образцы исследовались на содержание химических элементов в зависимости от физиологического состояния коров на оборудовании Elan 9000 («Perkin Elmer», США) и Optima 2000 V («Perkin Elmer», США), обеспечивающих достижение точности 10^9 - 10^{12} .

Полиморфизм генов BoLA-DRB3, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, общий белок, альбумины, глобулины, аминотрансферазы, бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), бета-лизины, лизоцим определяли на основании взятой крови и сыворотки в Испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.)

Выделение ДНК из крови проводили с использованием комплекта реагентов для выделения геномной ДНК из цельной крови «ДНК-Экстран-1» («Синтол», Россия). Для амплификации фрагментов генов использовались праймеры. ПЦР проводили на программируемом амплификаторе АНК-32 («Синтол», Россия).

Ультразвуковую диагностику коров на определение стельности и бесплодность проводили при помощи ветеринарного УЗИ сканера IMAGO S (Франция) с ректальным секторным датчиком DB 355 M.

Статистическая обработка. Проводилась при помощи пакета программ Statistica 10.0 («Stat Soft Inc.», США). Статистическое сравнение результатов проводилось с использованием параметрического метода критерия Стьюдента. Параметр $P \leq 0,05$ принимался как предел значимости.

Результаты исследований.

Изучение минерального состава шерсти продуктивных (стельных 3,0-3,5 месяца) и яловых коров выявило существенные различия по содержанию химических элементов в данном биосубстрате (рис. 1).

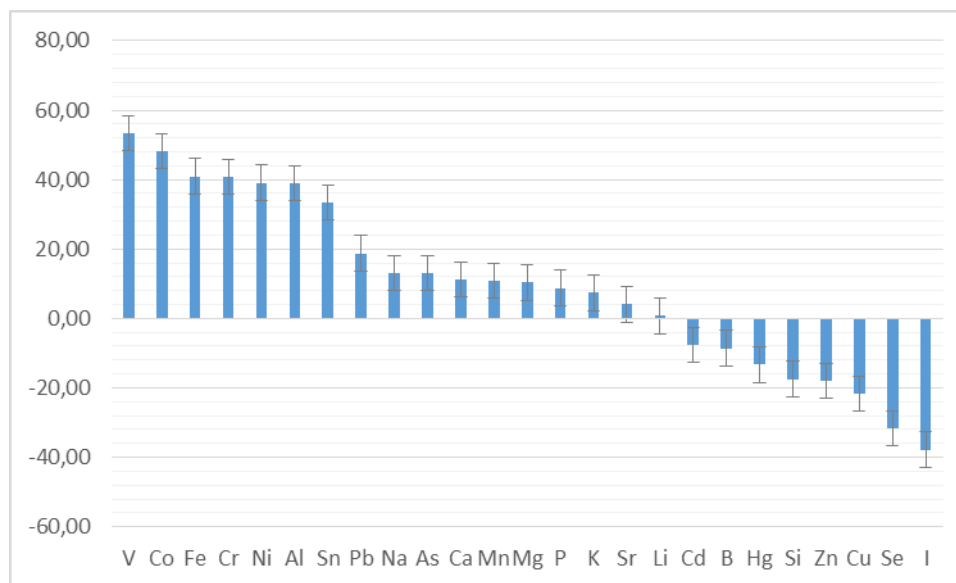


Рис. 1 – Разница по величине концентрации химических элементов в шерсти стельных коров по сравнению с яловыми, %

За ноль были приняты показания содержания элементов в шерсти стельных коров, у яловых из 25 изучаемых показателей отмечается повышенное содержание 17 (Li, Sr, K, P, Mg, Mn, Ca, As, Na, Pb, Sn, Al, Ni, Cr, Fe, Co, V) и сниженное – по 8 элементам (I, Hg, Se, Cu, Zn, Si, B, Cd). У них достоверно меньше в шерсти содержалось эссенциальных элементов: йода – на 37,8 % ($P \leq 0,05$), селена – 31,8 % ($P \leq 0,01$), меди – 21,6 % ($P \leq 0,01$), цинка – 18,0 % ($P \leq 0,01$), условно-эссенциальных: кремния – 17,4 % ($P \leq 0,01$), остальные полученные данные хоть и существенны, но статистически недостоверны.

Изучение влияния физиологического состояния коров на морфобиохимические показатели и резистентность крови выявило факт их изменения (рис. 2).

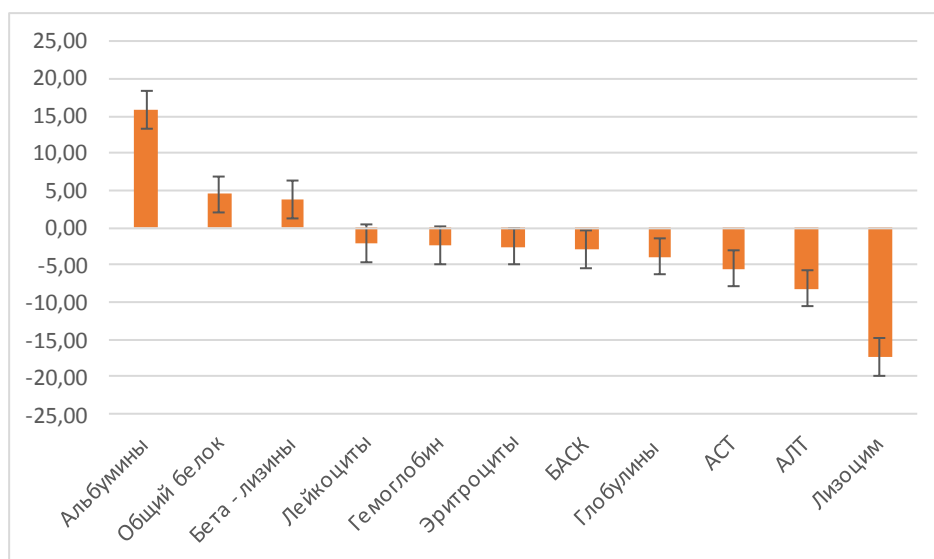


Рис 2. – Разница по содержанию морфобиохимических показателей в крови стельных коров по сравнению с яловыми, %

В периферической крови яловых коров из 11 изучаемых показателей по трём отмечалось увеличенное их содержание: концентрация общего белка – на 4,5 % ($P \leq 0,05$), альбуминов – на 15,9 % ($P \leq 0,01$), бета-лизинов – на 3,8 % ($P \leq 0,01$), при меньшем содержании лейкоцитов – на 2,1 %, гемоглобина – на 2,3 %, эритроцитов – на 2,5 %, БАСК – на 2,9 % ($P \leq 0,01$), глобулинов – на 3,9 %, АСТ – на 5,5 %, АЛТ – на 8,1 % ($P \leq 0,05$), лизоцима – на 17,3 % ($P \leq 0,01$) по сравнению со стельными.

Исследования по полиморфизму гена *BoLA-DRB3* проводили по аллелям *11, 23, 28, обуславливающим высокую генетическую невосприимчивость их носителей к развитию инфекций (табл. 1).

Таблица 1. Частота встречаемости аллеля *BoLA-DRB3* в группе коров различного физиологического состояния, %

Аллель	Группа	
	I	II
11	10,0	6,7
23	3,3	-
28	6,7	3,3

Результаты исследований показали неравномерное распределение частот аллелей у продуктивных и яловых коров. Так, частота встречаемости *11 аллеля у коров I группы – 3 головы (10,0 %), II группы – 2 головы (6,7 %), *23 – I группа – 1 голова (3,3 %), у II не обнаружили, *28 – I – 2 головы (6,7 %), II – 1 голова (3,3 %). У потомков из-за малой выборки аллели *23 и 28 не обнаружены, *11 аллель – у одной головы в каждой группе.

Обсуждение полученных результатов.

Одним из самых основных показателей эффективности мясного скотоводства является чётко организованное воспроизводство скота, итог которого – ежегодное получение от матери жизнеспособного потомства. В связи с этим выявление новых методов ранней диагностики репродуктивных качеств скота приобретает большую актуальность и имеет важное практическое значение.

При проведении исследований мы опирались на данные по информативности биосубстратов при оценке элементного статуса животных, что позволило для этих целей использовать шерсть. Шерсть является легкодоступным биологическим материалом, отбор её прост, безболезнен, она может длительно храниться и пригодна для массовых скрининговых обследований [11, 12].

Общеизвестно, что многие заболевания связаны с недостаточным поступлением и содержанием в организме определённых микроэлементов, многие из которых являются каталитическими центрами наиважнейших ферментов. Скучные литературные данные по влиянию отдельных микроэлементов в развитии репродуктивных нарушений сподвигли нас провести данные исследования.

Учитывая важную роль микроэлементов в жизнедеятельности клетки, можно предположить, что развивающийся дисбаланс спектра жизненно важных микроэлементов будет способствовать нарушению равновесия в «гипоталамо-гипофизарно-яичниковой» системе и изменению активности многих ферментных систем, ответственных за репродуктивный процесс [13].

Нами выявлен факт достоверного повышения у стельных коров эссенциальных элементов: йода, селена, меди, цинка, которые имеют важное значение в репродуктивной функции живого организма: приход в охоту, выраженный в отсутствии или угнетении эструса, нарушении цикла, снижении количества зачатий и замедлении выхода плаценты, развития бесплодия, невынашиваемостью, влиянии на процент мертворождений и врождённых аномалий, на синтез половых гормонов и др. Полученные нами данные подтверждаются рядом исследователей [14-19].

При изучении результатов анализа периферической крови животных выявлен факт достоверного снижения концентрации общего белка и сывороточного альбумина у стельных коров, что объясняется, на наш взгляд, за счёт увеличения объёма циркулирующей крови (гиперволемиа) [20].

При изучении естественной резистентности получены данные по увеличению содержания у стельных коров БАСК и лизоцима при меньшем содержании бета-лизинов, повышение которых свидетельствует о внутренней нестабильности организма, что согласуется с ранее проведёнными исследованиями [21, 22].

Локус BoLA-DRB3 прямо или опосредовано связан с устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов, продуктивностью, длительностью хозяйственного использования. Факторы как естественного, так и искусственного отбора оказывают влияние на частоты встречаемости его аллелей, что делает этот ген (и его полиморфизмы) интересным объектом для изучения механизмов взаимодействия генотип/среда [23].

Местом локализации генов BoLA является 23-я хромосома. Некоторые исследователи отмечают сходство в расположении локусов 23-й хромосомы крупного рогатого скота, 6-й хромосомы человека и 17-й хромосомы мыши [24].

В нашем исследовании получены данные о неравномерном распределении частот аллелей у продуктивных и яловых коров по частоте встречаемости *11, 23 и 28 аллеля, частота встречаемости которых была выше у стельных коров, однако полученные данные следует расширить, чтобы достоверно выявить и обосновать эти данные.

Выводы.

1. Анализ содержания химических элементов в шерсти яловых коров по сравнению со стельными выявил значительные их изменения, из 25 изучаемых показателей отмечается повышенное содержание по 17 (Li, Sr, K, P, Mg, Mn, Ca, As, Na, Pb, Sn, Al, Ni, Cr, Fe, Co, V) и сниженное – по 8 элементам (I, Hg, Se, Cu, Zn, Si, B, Cd). Отмечен факт достоверного снижения эссенциальных элементов: йода – на 37,8 % ($P \leq 0,05$), селена – 31,8 % ($P \leq 0,01$), меди – 21,6 ($P \leq 0,01$), цинка – 18,0 % ($P \leq 0,01$).

2. Изучение данных периферической крови показало, что яловые (бесплодные) коровы достоверно превосходили стельных сверстниц по концентрации общего белка на 4,5 % и альбуминов – на 15,9 %, при сниженных показателях естественной резистентности: БАСК – на 2,1 %, лизоцима – на 20,9 %.

3. В группе стельных коров частота встречаемости * 11, 23, 28 аллеля BoLA-DRB3 выше на 3,3-3,4 %.

Литература

1. Болгов А.Е., Карманова Е.П., Хакана И.А. Воспроизводительные способности молочных коров. Петрозаводск, 2003. 214 с.
2. Кузнецов С., Кузнецов А. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров // Молочное и мясное скотоводство. № 5. 2010. С. 77-82.
3. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова М.: Медицина, 1991. 496 с.
4. Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Особенности элементного состава шерсти и адаптационные способности тёлочек импортной селекции в зависимости от их продуктивности // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 39-44.
5. Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Гематологические показатели и естественная резистентность крови яловых и стельных коров // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти чл.-корр. РАН В.И. Левахина: в 2 ч. / под ред. проф. Ф.Г. Каюмова. Оренбург, 2016. Ч. 1. С. 78-80.
6. Самохин В.Т. Дефицит микроэлементов в организме – важнейший экологический фактор // Аграрная Россия. 2000. № 5. С. 69-72.
7. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile / S. Miroshnikov, A. Kharlamov, O. Zavyalov, A. Frolov, I. Bolodurina, O. Arapova, G. Duskaev // Pakistan Journal of Nutrition. 2015. Т. 14. № 9. Р. 632-636.
8. The Reference Intervals of Hair Trace Element Content in Hereford Cows and Heifers (Bos taurus) / S.A. Miroshnikov, O.A. Zavyalov, A.N. Frolov, I.P. Bolodurina, V.V. Kalashnikov, A.R. Grabeklis, A.A. Tinkov, A.V. Skalny // Biological Trace Element Research. 2017. doi: 10.1007/s12011-017-0991-5.
9. Способ отбора и подготовки проб шерсти крупного рогатого скота для исследований на элементный состав: пат. 2607751 Рос. Федерация / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.М. Мирошников, Г.К. Дускаев. Заявл. 11.11.14; опубл. 10.01.17, Бюл. № 1.
10. Бойко, Е.Г. Перспективы использования геномного анализа при разведении и селекции крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2009. №10(64) С.33–34.
11. Информативность биосубстратов при оценке элементного статуса сельскохозяйственных животных (обзор) / А.В. Харламов, А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.М. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 53-58.
12. Способ отбора образцов шерсти для исследования элементного статуса крупного рогатого скота в различные временные периоды: пат. 2611755 Рос. Федерация / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, Б.Г. Рогачёв, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина. Заявл. 23.11.15; опубл. 28.02.17, Бюл. № 7.
13. Ашурова Н.Г., Шодиев Б.В., Киличева В.А. Роль микроэлементов в развитии репродуктивных потерь // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2016. Т. 5. № 4(15). С. 7-10.
14. Ляхнович Н.А. Влияние патологии щитовидной железы на течение беременности // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2008. № 4(24). С. 62-65.
15. Бутова Е.А., Головина А.А., Кочергина Е.А. Йоддефицитные заболевания и беременность // Российский вестник акушера-гинеколога. 2004. № 1. С. 12-17.
16. Сиразиев Р.З. Влияние препаратов селена на репродуктивную функцию коров // Актуальные проблемы и достижения в области репродукции и биотехнологии размножения животных: сб. науч. тр. Ставрополь, 1998. С. 61-63.

17. Востроилова Г.А., Беляев В.И., Балым Ю.П. Действие неорганических и органических препаратов селена на гомеостаз и репродуктивные функции коров // Ветеринарная практика. 2007. № 2. С. 26-28.

18. Ашурова Н.Г., Шодиев Б.В., Киличева В.А. Роль микроэлементов в развитии репродуктивных потерь // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2016. Т. 5. № 4(15). С. 7-10.

19. Белецкая Э.Н., Онул Н.М. Влияние цинка на репродуктивную функцию экспериментальных животных // Микроэлементы в медицине. 2014. Т. 15. № 2. С. 22-28.

20. Буданов П.В. Современные принципы профилактики и лечения беременных с хронической венозной недостаточностью // Consilium Medicum. 2009. Т. 11. № 6. С. 91-96.

21. Зудова Т.А. Динамика показателей естественной резистентности организма свиней при беременности, лактации и в раннем постнатальном онтогенезе: дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2001. 175 с.

22. Антонова Н.А. Некоторые гематологические показатели и естественная резистентность коров второй половины беременности // Актуальные проблемы охраны здоровья животных: II междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2004. С. 9-11.

23. Ковалюк Н.В. Сацук В.Ф., Волченко А.Е. Изменчивость гена BoLA-DRB3 у крупного рогатого скота молочного направления продуктивности и его влияние на параметры жизнеспособности // Генетика. 2012. № 8. С. 962-965.

24. Аллельный анализ гена BoLA-DRB3 в стадах крупного рогатого скота Брянской области / И.А. Смазнова, А.Л. Козлов, В.В. Заякин, И.Я. Нам // Вестник Брянского государственного университета. 2010. Т. 4. С. 227-232.

Фролов Алексей Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: forleh@mail.ru

Харламов Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: vniims.or@mail.ru

Завьялов Олег Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: oleg-zavyalov83@mail.ru

Маркова Ирина Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: irinazzz88@yandex.ru

Поступила в редакцию 23 мая 2017 года

UDC 636.085:577.17

Frolov Alexey Nikolaevich, Kharlamov Anatoly Vasilyevich, Zavyalov Oleg Aleksandrovich, Markova Irina Viktorovna

FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: forleh@mail.ru

Influence of content of chemical elements in wool and blood clinical indices on reproductive qualities of beef cows

Summary. The article presents the results of study on the effect of physiological state (pregnancy, infertility) on the content of chemical elements in wool and clinical parameters of blood (morpho-biochemical parameters, blood resistance and polymorphism of locus BoLA-DRB3) of beef cows. The research was carried out on 60 heads of Hereford cows belonging to the Scientific Production Association «Southern Ural» of Orenburg region: I group – productive cows (pregnant for 3,0-3,5 months), II group – dry cows (30 heads) in group. Pregnancy and drying of cows was determined with the help of ultrasound diagnostics.

Study of the elemental composition of wool was carried out by 25 chemical elements, morphological, biochemical and natural resistance parameters of blood – by 11, polymorphism BoLA-DRB3 – by 3 stable alleles.

A study of mineral composition of wool of different physiological state showed that dry cows had an increased content of 17 (Li, Sr, K, P, Mg, Mn, Ca, As, Na, Pb, Sn, Al, Ni, Cr, Fe, Co, V) from 25 and reduced by 8 elements (I, Hg, Se, Cu, Zn, Si, B, Cd). Essentially, they contained less essential elements in wool: iodine – by 37,8 % ($P \leq 0,05$), selenium – 31,8 % ($P \leq 0,01$), copper – 21,6 ($P \leq 0,01$), Zinc – 18,0 % ($P \leq 0,01$), affecting reproductive function.

In peripheral blood of dry cows, the concentration of total protein was significantly increased by 4,5 % ($P \leq 0,05$), albumins – by 15,9 % ($P \leq 0,01$), with a lower BABS content by 2,9 % ($P \leq 0,01$), ALT – by 8,1 % ($P \leq 0,05$), lysozyme – by 17,3 % ($P \leq 0,01$) in comparison with pregnant cows.

The results of studies of polymorphism of BoLA-DRB3 gene showed an uneven distribution of allele frequencies in productive and dry cows. Thus, the frequency of occurrence of *11 allele in cows of I group was 10,0 %, II – 6,7 %, *23 group I – 3,3 %, II was not detected, *28 – I – 6,7 %, II – 3,3 %.

Key words: Hereford breed, cows, pregnancy, drying, wool, chemical elements, blood, morphological indices, biochemical indicators, BoLA-DRB3, elemental status.