

Сведения об авторе:

Афанасьева Антонина Ивановна, доктор биологических наук, профессор, декан биолого-технологического факультета Алтайского ГАУ; 98, проспект Красноармейский, г. Барнаул, Алтайский край, Россия, 656049; тел.: (385-3)63-29-25; 8-905-928-32-80; e-mail: antonina59-09@mail.ru

Сарычев Владислав Андреевич, аспирант кафедры общей биологии, физиологии и морфологии животных Алтайского ГАУ; 98, проспект Красноармейский, г. Барнаул, Алтайский край, Россия, 656049; тел.: 8-923-756-76-95; e-mail: Smy-asau@yandex.ru

Author affiliation:

Afanasyeva Antonina Ivanovna, Sc.D. in Biology, Professor, Dean of the Faculty of Biology and Technology of the Altai State Agriculture University; 98, Krasnoarmeysky Avenue, Barnaul, Altai region, Russia, 656049; phone: (385-3) 63-29-25; 8-905-928-32-80; e-mail: antonina59-09@mail.ru

Sarychev Vladislav Andreevich, a graduate student of the Department of General biology, Physiology and Morphology of animals of the Altai State Agriculture University; 98, Krasnoarmeysky Avenue, Barnaul, Altai region, Russia, 656049; phone: 8-923-756-76-95; e-mail: Smy-asau@yandex.ru

УДК 619:574:636.2:616.15:612.0171

Верещак Н.А., Порываева А.П., Опарина О.Ю.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ БЛАГОПОЛУЧИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Ключевые слова: экологическое благополучие, техногенные факторы, крупный рогатый скот, адаптация, донозологические исследования крови

Резюме: Изучение структурно-функциональных параметров системы крови крупного рогатого скота проводили в сельхозпредприятиях, расположенных в Сысертском, Первоуральском и Белоярском районах Свердловской области на коровах черно-пестрой породы Уральского типа 2-3-й лактации I-периода стельности. Гематологические показатели крови определяли на анализаторе Abacus Junior Vet. Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому - Гимза. Иммунологические показатели – фагоцитоз, уровень Т- и В-клеток определяли по стандартным методикам. По результатам мониторинга за 2012 – 2014 годы, в гематологических и иммунологических показателях крови крупного рогатого скота, районированного на территориях подвергавшихся хроническому воздействию техногенных факторов, регистрировалось: низкое содержание эритроцитов у нестельных коров Первоуральского района (4,3-5,47 млн/мкл); повышенное содержание эозинофилов у животных Первоуральского и Белоярского района – $8,47 \pm 4,19$ % и $7,06 \pm 4,17$ соответственно, в Сысертском районе уровень содержания эозинофилов в крови нестельных коров составлял $4,70 \pm 3,16$ %; соотношение Т/В-лимфоцитов у нестельных коров Белоярского района составляло 0,59-0,72 у.е. По результатам анализа, установлено, что в условиях хронической техногенной нагрузки у животных в процессе адаптации сформировались уникальные механизмы защитных реакций, направленных на сохранение функционального гемостаза.

Введение

Свердловская область – крупная экономически развитая территория, относящаяся к числу старейших горнодобывающих регионов России. Основными видами экономической деятельности являются черная и цветная металлургия, химическое производство, добыча полезных ископаемых. Концентрация промышленного производства в Уральском регионе превышает средний уровень Российской Федерации в 4,5 раза [1]. Экстенсивные методы промышленного производства и высокий уровень концентрации металлургических и химических предприятий являются основными источниками токсического загрязнения окружающей среды. Проблема загрязнения природной среды и водного бассейна усугубляется тем, что в импактных и буферных зонах промышленных районов области расположено большое количество населенных пунктов, фермерских хозяйств и сельхозпредприятий [1, 2, 3, 4].

В ранее проведенных исследованиях и статистическими наблюдениями других авторов было доказано, что не только в импактных и буферных зонах, но и на более удаленных территориях развивается стойкая геохимическая трансформация, связанная с загрязнением атмосферного воздуха и с накоплением токсикантов в почвах и растениях [4, 5, 6, 7]. В условиях хронического воздействия техногенных факторов сельскохозяйственное производство становится наиболее информативным маркером степени выраженности геохимической трансформации. На территориях с неблагоприятной экологической обстановкой снижается продуктивность сельскохозяйственных животных и увеличивается уровень заболеваний незаразной патологии [8, 9, 10]. В оценке действия техногенных факторов на организм животных может служить комплекс количественных и структурно-функциональных параметров интегральной системы крови, чувствительной к влиянию эндогенных и экзогенных факторов [7, 11, 12]. Донозологическое исследование крови позволяет установить нормативные параметры с учетом основных экологических факторов и определить механизмы адаптивного ответа к условиям измененной среды [6, 10, 13].

В отделе экологии и незаразной патологии животных ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» проводится ежегодный мониторинг иммунобиологических показателей крови сельскохозяйственных живот-

ных, содержащихся в хозяйствах на территории Свердловской области. Донозологические обследования, которые проводятся с соблюдением стандартности и унифицированности их проведения позволяют выявлять негативное влияние техногенных факторов на организм животных, определять их роль в развитии незаразной патологии, разрабатывать систему прогнозирования и алгоритмы лечебно-профилактических мероприятий.

В нашей работе представлены результаты мониторинга иммунобиологических показателей крови крупного рогатого скота за 2012 – 2014 годы на примере трех модельных районов Свердловской области.

Материалы и методы исследований

Исследования выполнены в сельхозпредприятиях, расположенных в Сысертском, Первоуральском и Белоярском районах Свердловской области.

Коровы 2 3-й лактации I-периода стельности: 2012 год – 352 головы; 2013 год – 282 головы; 2014 год – 296 голов.

Кровь для исследования у животных отбирали из хвостовой вены в утренние часы. Гематологические исследования проводили на анализаторе Abacus Junior Vet. Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому - Гимза. Иммунологические показатели – фагоцитоз, уровень Т- и В- клеток определяли по стандартным методикам [14].

Результаты и обсуждение

По данным многолетних исследований среди антропогенных факторов, загрязняющих окружающую среду Свердловской области, одно из первых мест занимают тяжелые металлы (ТМ) I и II категории опасности [1, 2, 3, 5, 6]. Динамика изменений антропогенной нагрузки на почвы модельных районов представлена на рисунке. В период проводимых исследований среднегодовые и максимально суточные значения суммарной бета-активности атмосферных выпадений в 30 – и 100 км зоне БАЭС была на уровне среднегодового значения регионального фона 0,42 – 0,44 Бк/м².

По суммарному индексу загрязнения почв ТМ Сысертский район относится к категории «Допустимое загрязнение» ($16 > Z_c$), за период проводимых исследований (2012 – 2014 гг.) экологическая обстановка была стабильной [1, 2, 3]. Существенных изменений в экологической обстановке Белоярского района по уровню антропогенной нагрузки за 2012, 2013, 2014 го-

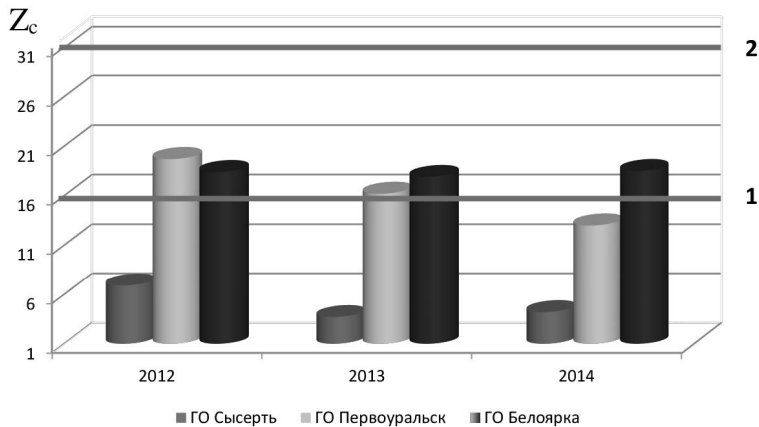


Рисунок. Динамика индексов загрязнения почв тяжелыми металлами I и II категории опасности ГО - Сысерть, Первоуральск, Белоярка за период 2012, 2013, 2014 года (по данным Госдоклада Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области за 2014 год)

Zc – Суммарный индекс загрязнения почвы тяжелыми металлами;

1 - Умеренно опасный уровень загрязнения ($16 > Zc$);

2 - Допустимый уровень концентрации загрязнения ($Zc \geq 16 - 32$).

ду не произошло. По суммарному индексу Z_c территория Белоярского района отнесена к экологическим зонам с умеренно опасным загрязнением [1, 2, 3]. В структуре комплекса ТМ в почвах Первоуральского района за 2012 – 2014 годы отмечена положительная динамика по снижению концентрации Cu, Zn, Ni, Cr. Суммарный индекс загрязнения почв Первоуральского района в 2014 году определяли на уровне 13,1 у.е. (в 2012 – 19,7 у.е. Z_c ; в 2013 – 16,2 у.е. Z_c). По результатам мониторинга загрязнения почв ТМ в 2014 году Первоуральский район отнесен к экологическим территориям с «допустимым уровнем загрязнения» [1].

Концентрации свинца и кадмия в почвах модельных районов оставались в пределах варьирования с предыдущими годами обследования. Превышение фоновых концентраций (ФЗ) по свинцу и кадмию составляло для Сысертского района – 2,8 ФЗ по Pb, 2,4 ФЗ по Cd; для Белоярского района – 6,2 ФЗ по Pb, 4,5 ФЗ по Cd; для Первоуральского района – 5,0 ФЗ по Pb, 3,27 ФЗ по Cd [1].

Анализ результатов донозологических обследований коров модельных районов показал, что иммунобиологические показатели крови в 2014 году не имели достоверных различий с показателями предыдущих лет обследования (2012 г., 2013 г.). Постоянно низкое содержание эритроцитов регистрировалось у нестельных коров Первоуральского района ($4,3 - 5,47$ млн/мкл). В хозяйствах Белоярского и Сысертского районов содержание эритроцитов в

крови животных определялось в пределах физиологической нормы. Изменения показателей белой крови оставались в пределах варьирования нормативных районных параметров. Повышенное содержание эозинофилов отмечалось у животных Первоуральского и Белоярского района – $8,47 \pm 4,19\%$ и $7,06 \pm 4,17\%$ соответственно. В Сысертском районе – территории относительного экологического благополучия уровень содержания эозинофилов в крови нестельных коров составлял $4,70 \pm 3,16\%$. Количество лимфоцитов у животных Белоярского района было на 30% меньше, чем у животных Сысертского и Первоуральского районов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что хроническое воздействие комплекса ТМ с повышенным по ФЗ уровнем Pb и Cd вызывает ряд общих изменений в гемопоэзе. В первую очередь эти изменения выражаются в угнетении эритропоэза – абсолютное количество эритроцитов достоверно снижается в среднем на 20%. Изменения в лейкоцитарной формуле характеризуются эозинофилией, в ряде случаев относительным моноцитозом. Выраженность характера изменений в количественном составе клеток крови напрямую зависит от уровня концентрации Pb и Cd.

При анализе результатов исследования иммунологического статуса коров модельных районов были подтверждены ранее установленные общие закономерности адапционных реакций у животных раз-

ных экологических территорий Свердловской области [4, 6, 10]. У животных, районированных на территории относительно экологического благополучия (Сысертский район) отмечался сдвиг показателей иммунологической реактивности в сторону максимальных значений физиологической нормы. Умеренное напряжение иммунитета у этих животных носило сбалансированный характер и соответствовало уровню адаптационных реакций в условиях низкой техногенной нагрузки.

У животных Первоуральского и Белоярского района регистрировались изменения в иммунном статусе, которые свидетельствовали о супрессивном действии комплексной нагрузки ТМ. Отмечалось доминирование наиболее устойчивой формы иммунной защиты – фагоцитоза на фоне достоверного снижения абсолютного количества Т – клеток и увеличения В – клеток. Наиболее выраженные отклонения в балансе соотношения Т/В отмечались у нестельных коров Белоярского района: индекс Т/В составлял 0,59 – 0,72 у.е. (физиоло-

гическая норма Т/В 1,5 – 2,0).

Заключение

Таким образом, результаты мониторинга иммунобиологических показателей крови лактирующих коров I-периода стельности за 2012 – 2014 годы из сельхозпредприятий трех модельных районов Свердловской области свидетельствуют о том, что в течение указанного периода комплекс количественных и структурно-функциональных параметров интегральной системы крови не претерпевал существенных изменений. В условиях хронической техногенной нагрузки ТМ у животных в процессе адаптации сформировались уникальные механизмы защитных реакций, направленных на сохранение функционального гомеостаза. Регистрируемая стабильность гематологических и иммунологических показателей у коров свидетельствует, во-первых, о высоком уровне адаптационного резерва популяции, во-вторых, о сохранении и стабильности уровня геохимической трансформации обследуемых территорий.

Библиографический список:

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Свердловской области в 2014 году» – Екатеринбург, 2015 – Ч. I.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Свердловской области в 2012 году» – Екатеринбург, 2013 – Ч. I.
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Свердловской области в 2013 году» – Екатеринбург, 2014 – Ч. I.
4. Донник И.М. Экологические аспекты агропромышленного производства Уральского региона / И.М. Донник, В.Н. Большаков // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц. Сборник научных трудов ведущих ученых России и Зарубежья. – Екатеринбург, – 2010. – Вып. 3. С. 52-60.
5. Безель В.С. Концентрация тяжелых металлов в пищевых рационах населения Свердловской области / В.С. Безель, С.В. Мухачева, М.Р. Трубина и др. // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 6(72). – С. 61-65.
6. Донник И.М. Окружающая среда и здоровье животных / И.М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 2 - С. 12-13.
7. Ковальчук Л.А. Эколого-физиологические аспекты адаптации к условиям техногенных экосистем / Л.А. Ковальчук. – Екатеринбург: УроРАН, 2008. – 215 с.
8. Бадова О.В. Морфофункциональные изменения органов иммунной системы телят в зонах техногенного загрязнения: дис. ... канд. вет. наук (16.00.02 - патология, онкология и морфология животных) / О.В. Бадова; научный руководитель Л.И. Дроздова. – Екатеринбург: Уральская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 171 с.
9. Донник И.М. Экологические аспекты животноводства в промышленных районах / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.С. Кривоногова, А.Г. Исаева и др. // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 6. – С. 6-8.
10. Шкуратова И.А. Динамика накопления тяжелых металлов у крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 37-41.
11. Козинец Г.И. Кровь и экология / Г.И. Козинец, В.В. Высоцкий, В.В. Захаров, С.А. Оприщенко, В.М. Погорелов // - М.: Практическая медицина. 2007. - 432 с.
12. Хаитов Р.М. Экологическая иммунология / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин, Х.И. Истамов // Изд-во ВНИРО, 1995. – 219 с.
13. Осипов А.В. Физиология иммунной системы / А.В. Осипов, В.М. Аксенов // Монография. – Пермь: изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009, 89 с.
14. Смирнов П.Н. Панель наиболее информативных тестов для оценки резистентности животных / П.Н. Смирнов, Н.В. Ефанова // – Новосибирск: ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние, ГНУ ИЭВСИДВ ГНУ ВИЭВ, 2007 – 40 с.

References:

1. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ohrane okruzhayushey sredy v Sverdlovskoy oblasti v 2014 godu» [«On the state and Environmental Protection in the Sverdlovsk Region in 2014»] – Ekaterinburg, 2015 – Ch. I.
2. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ohrane okruzhayushey sredy v Sverdlovskoy oblasti v 2012 godu» [«On the state and Environmental Protection in the Sverdlovsk Region in 2012»] – Ekaterinburg, 2013 – Ch. I.
3. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ohrane okruzhayushey sredy v Sverdlovskoy oblasti v 2013 godu» [«On the state and Environmental Protection in the Sverdlovsk Region in 2013»] – Ekaterinburg, 2014 – Ch. I.

- году» [«On the state and Environmental Protection in the Sverdlovsk Region in 2013»] – Ekaterinburg, 2014 – Ch. I.
4. Donnik I.M. Ekologicheskie aspekty agropromyshlennogo proizvodstva Uralskogo regiona [Environmental aspects of agricultural production of the Ural region] / I.M. Donnik, V.N. Bolshakov // *Sovremennye problemy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki bolezney zhivotnyh i ptic. Sbornik nauchnykh trudov veduschih uchenykh Rossii i Zarubezhya.* – Ekaterinburg, – 2010. – Vyp. 3. – S. 52-60.
 5. Bezel V.S. Koncentraciya tyazhelykh metallov v pischevykh racionah naseleniya Sverdlovskoy oblasti [The concentration of heavy metals in the food rations of the population of the Sverdlovsk region] / V.S. Bezel, S.V. Muhacheva, M.R. Trubina i dr. // *Agrarnyy vestnik Urala.* – 2010. – № 6(72). – S. 61-65.
 6. Donnik I.M. Okruzhayushchaya sreda i zdorove zhivotnyh [The environment and health of animals] / I.M. Donnik, I.A. Shkuratova // *Veterinariya Kubani.* – 2011. – № 2 – S. 12-13.
 7. Kovalchuk L.A. Ekologo-fiziologicheskie aspekty adaptatsii k usloviyam tehnogennykh ekosistem [Ecological and physiological aspects of adaptation to man-made ecosystems. Ekaterinburg] / L.A. Kovalchuk. – Ekaterinburg: UroRAN, 2008. – 215 s.
 8. Badova O.V. Morfofunktsionalnye izmeneniya organov immunooy sistemy telyat v zonah tekhnicheskogo zagryazneniya [Morphological and functional changes in organs of the immune system of calves in the areas of technical pollution]: dis. ... kand. vet. nauk (16.00.02 - patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnyh) / O.V. Badova; nauchnyy rukovoditel L.I. Drozdova. – Ekaterinburg: Uralskaya gosudarstvennaya selskhozoyaystvennaya akademiya, 2007. – 171 s.
 9. Donnik I.M. Ekologicheskie aspekty zhivotnovodstva v promyshlennyykh rayonah [Environmental aspects of animal husbandry in industrial areas] / I.M. Donnik, I.A. Shkuratova, A.S. Krivonogova, A.G. Isaeva i dr. // *Veterinariya Kubani.* 2010. – № 6. – S. 6-8.
 10. Shkuratova I.A. Dinamika nakopleniya tyazhelykh metallov u krupnogo rogatogo skota [Dynamics of accumulation of heavy metals in cattle] // *Veterinariya.* – 2008. – № 4. – S. 37-41.
 11. Kozinec G.I. Krov i ekologiya [Blood and ecology] / G.I. Kozinec, V.V. Vysockiy, V.V. Zaharov, S.A. Oprishchenko, V.M. Pogorelov // *M.: Prakticheskaya medicina.* 2007. – 432 s.
 12. Haitov R.M. Ekologicheskaya immunologiya [Environmental Immunology] / R.M. Haitov, B.V. Pinegin, H.I. Istamov // *Izd-vo VNIRO, 1995.* – 219 s.
 13. Osipov A.V. Fiziologiya immunooy sistemy [Physiology of the immune system] / A.V. Osipov, V.M. Aksenov // *Monografiya.* – Perm: izd-vo FOGU VPO Permskaya GSHA, 2009, 89 s.
 14. Smirnov P.N. Panel naibolee informativnykh testov dlya ocenki rezistentnosti zhivotnyh [Panel of the most informative tests to evaluate the resistance of animals] / P.N. Smirnov, N.V. Efanova // – *Novosibirsk: FGOU VPO «Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet», Rosselkhozakademiya, Sib. otd-nie, GNU IEVSidV GNU VIEV, 2007.* – 40 s

Vereshchak N.A., Poryvaeva A.P., Oparina O.Yu.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL PARAMETERS OF BLOOD IN CATTLE AS AN INTEGRAL INDICATOR OF ECOLOGICAL CONDITIONS IN THE TERRITORIES SUBJECT TO GEOCHEMICAL TRANSFORMATION

Key Words: environmental health, technological factors, cattle, adaptation, prenosological blood tests

Abstract: The study of structural and functional parameters of the cattle blood system was carried out in farms located in Sysert, Pervouralsk and Beloyarsky districts of the Sverdlovsk region in the cows of black-motley breed of the Ural type 2-3-th lactation in the 1 period of pregnancy. Hematological parameters were determined in the Abacus Junior Vet. blood analyzer. Leucocyte count were counted in blood smears stained with Romanovsky – Giemsa method. Phagocytosis level T and B cells was determined by standard methods. According to the monitoring results for 2012 - 2014 years was observed following changing. On the areas chronically exposed man-made factors in haematological and immunological parameters of blood of cattle was recorded low levels of red blood cells in non-pregnant cows in Pervouralsk area (4,3-5,47 million / ml); high content of eosinophils in cows in Pervouralsk district and Beloyarski district ($8,47 \pm 4,19\%$ and $7,06 \pm 4,17\%$). In Sysert district the level of eosinophils in the blood of non-pregnant cows was $4,70 \pm 3,16\%$. The T / B-coefficient of non-pregnant cows from Beloyarsky district was 0,59-0,72 units. According to the analysis, it was found that in chronic anthropogenic impact conditions in animals during the adaptation process formed unique mechanisms of protective reactions, aimed at preserving of the functional hemostasis.

Сведения об авторах:

Верещак Наталья Александровна, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией иммунологии и патобиохимии, ФГБНУ Уральский НИВИ; д., 112а, ул. Белинского, Екатеринбург, Россия, 620142; e-mail: vereshakna@mail.ru

Порываева Антонина Павловна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ Уральский НИВИ; д., 112а, ул. Белинского, Екатеринбург, Россия, 620142; e-mail: info@urnivi.ru.

Опарина Ольга Юрьевна, аспирант, младший научный сотрудник ФГБНУ Уральский НИВИ; д., 112а, ул. Белинского, Екатеринбург, Россия, 620142; e-mail: olia91oparina@yandex.ru.

Author affiliation:

Vereshchak Natalia Alexandrovna, D.Sc in Veterinary Medicine, Leading researcher, Head of the Laboratory of Immunology and Pathobiochemistry, of the Federal State budget research institution (FSBRI) Ural Scientific Research Veterinary Institute; 112a, Belinsky str., Ekaterinburg, Russia, 620142; e-mail: vereshakna@mail.ru

Poryvaeva Antonina Pavlovna, Ph.D in Biology, Senior Researcher of the Federal State budget research institution (FSBRI) Ural Scientific Research Veterinary Institute; 112a, Belinsky str., Ekaterinburg, Russia, 620142; e-mail: info@urnivi.ru.

Oparina Olga Yuryevna, a graduate student, Junior Researcher of the Federal State budget research institution (FSBRI) Ural Scientific Research Veterinary Institute; 112a, Belinsky str., Ekaterinburg, Russia, 620142; e-mail: olia91oparina@yandex.ru

УДК 636.235.1

Ярован Н.И., Гаврикова Е.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ РЯБИНЫ И ЛЕЦИТИНА ПОДСОЛНЕЧНОГО ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ ОКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, промышленное содержание, оксидантно-антиоксидантная система, рябина, лецитин подсолнечный, малоновый диальдегид, церулоплазмин

Резюме: В статье приведены результаты исследований по изучению влияния биологически активной добавки на основе рябины и лецитина подсолнечного на показатели оксидантно-антиоксидантной системы у коров в условиях промышленного стресса. Одним из звеньев проявления механизма стресс-реакций являются активизация свободно-радикального окисления и снижение антиоксидантной защиты. При этом существенно снижается устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов, приводящих к дополнительным нарушениям физиолого-биохимического гомеостаза, что требует применения антиоксидантной терапии. В качестве препарата антиоксидантного действия предлагается биологически активная добавка на основе рябины и лецитина подсолнечного. Исследования проводились на базе ОАО АПК «Орловская Нива» СП «Комплекс по производству молока Сабурово» Орловской области. Объектами исследований являлись коровы голштинской черно-пестрой породы 2-ой и 3-ей лактации со средним удоем за лактацию 7000 кг молока. В ходе опыта были сформированы 2 группы коров по 7 голов в каждой: в первой (контрольной) группе коровы получали принятый в хозяйстве основной рацион; во второй – коровы получали основной рацион и биологически активную добавку на основе рябины и лецитина из подсолнечника. Биохимические исследования проводили на базе кафедры биохимии и кормления животных Орловского ГАУ. Состояние оксидантной системы определяли по содержанию малонового диальдегида, а антиоксидантной системы – по уровню основного внеклеточного антиоксиданта – церулоплазмину. Результаты исследований показали, что у второй опытной группы животных отмечено снижение содержания малонового диальдегида на 14, 28, 42, 56-ой день после начала опыта на 0,27; 0,3; 0,41; 0,45 мкмоль/л соответственно и увеличение содержания антиоксиданта – церулоплазмина на 14, 28, 42, 56-ой день – на 0,1; 0,27; 0,32; 0,96 мкмоль/л соответственно, что говорит о нормализации состояния оксидантной - антиоксидантной системы у коров при использовании в кормлении предлагаемой биологически активной добавки за счет сочетания богатого витаминного, каротиноидного и минерально-го комплекса рябины и фосфолипидов (лецитина) подсолнечника.