

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МЕТАБОЛИТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У КОРОВ

Н.В. ЕРМАКОВА, Н.И. ЯРОВАН

ЕРМАКОВА Наталья Владимировна – доцент кафедры химии, ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ», кандидат биологических наук

ЯРОВАН Наталья Ивановна – заведующая кафедрой химии, ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ», доктор биологических наук, профессор

Адрес: ул. Генерала Родина, д. 69, г. Орел, РФ, 302040. Тел. 8(4862)76-10-21; 8(4862)76-10-21. E-mail: chemistrysend@yandex.ru

Ключевые слова: стресс, стресс-факторы, сезонная динамика, коровы, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, кетодиены, диеновые конъюгаты

Показана сезонная динамика метаболитов перекисного окисления – малонового диальдегида, кетодиенов, диеновых конъюгатов - в сыворотке крови лактирующих коров. Библ. 5. Рис. 2.

Актуальность исследования. При стойлово-пастбищном содержании крупного рогатого скота, принятом в большинстве хозяйств Центрального Федерального округа, организм животных находится под влиянием различных стресс-факторов, в том числе связанных со сменой сезонов года.

Развитие общей стрессовой реакции, помимо классической триады Селье, активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и симпато-адреналовой систем, сопровождается интенсификацией процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ). Процессы ПОЛ имеют сложную биохимическую природу и играют чрезвычайно важную роль в жизнедеятельности отдельной клетки и всего организма в целом. Однако повышенная интенсивность перекисного окисления липидов во многих случаях является причиной тех или иных патологических изменений в клетках и тканях [1].

Концентрация метаболитов перекисного окисления липидов в сыворотке крови: малонового диальдегида (МДА), кетодиенов (КД) и диеновых конъюгатов (ДК) - отражает активность этого процесса в организме.

У животных неконтролируемые процессы ПОЛ сопровождаются ухудшением усвояемости кормов, нарушением обмена веществ, снижением интенсивности роста и развития, продуктивности, воспроизводительной способности, низким уровнем резистентности организма [2], истощением антиоксидантной системы [3]. В настоящее время процесс ПОЛ рассматривают как ключевое универсальное звено патогенеза различных заболеваний и состояний.

В связи с этим в сфере агропромышленного комплекса продолжает существовать проблема влияния различных стрессовых факторов на организм сельскохозяйственных животных, особенно в условиях, связанных со сменой сезонов года.

Цель работы – изучить сезонную динамику развития стрессовых реакций у коров и выявить сезоны года, сопровождающиеся интенсификацией процессов перекисного окисления липидов. Для достижения цели намечалось определение в сыворотке крови коров в разные сезоны года следующих метаболитов ПОЛ: малонового диальдегида, кетодиенов и диеновых конъюгатов.

Материал и методы исследования. Работу проводили в течение пяти лет в УОХ «Лавровский» Орловской области на молочном поголовье коров чёрно-пёстрой породы, находящихся на 3-4 месяце 2-3 лактации. Группы животных по 15 голов в каждой были сформированы по принципу аналогов.

Началом периода проведения опыта считали октябрь, завершали исследования в сентябре следующего года.

С октября по апрель включительно животных экспериментальных групп содержали привязно, в стойлах, без предоставления активного моциона. В стойловый период в помещении отмечался неудовлетворительный температурно-влажностный режим (температура воздуха от -2 до +10 °С и влажность свыше 90%).

С мая по сентябрь, включительно, коровы находились на пастбище в летних лагерях. Во время пастбищного периода (июнь) температура воздуха повышалась до +35 - +37 °С, а поение животных осуществлялось с частыми переборами.

Пробы крови для исследований брали в первой декаде каждого месяца из яремной вены утром до кормления, а затем в лабораторных условиях обводили тонкой стальной спицей по внутренним стенкам пробирки и на 2 часа помещали в термостат при температуре +37 - +38 °С. Получившуюся сыворотку сливали в центрифужные пробирки и центрифугировали при 2000 об./мин в течение 10 мин.

Содержание малонового диальдегида определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой по методу Э.Н. Коробейниковой [4].

Концентрацию диеновых конъюгатов и кетодиенов в сыворотке крови устанавливали на спектрофотометре после экстракции смесью гексана и изопропилового спирта в соотношении 1:1 по методу В.Н. Ушкалова и др.[5].

По результатам исследований из 12 групп в качестве контроля была выбрана группа животных, анализ крови в которой проводили в сентябре в условиях минимального действия стресс-факторов и характеризовался самым низким содержанием продуктов ПОЛ: малонового диальдегида, кетодиенов, диеновых конъюгатов.

Результаты и выводы исследования. В ходе эксперимента была установлена сходная динамика по кетодиенам, диеновым конъюгатам и малоновому диальдегиду, выражающаяся в увеличении их концентрации в зимний стойловый и в летний пастбищный (в июне) периоды.

Концентрация КД и ДК была достоверно выше по сравнению с контролем (сентябрь) с первого месяца стойлового содержания коров (рисунок 1). Количество кетодиенов в октябре увеличилось на 30,5% ($P<0,05$), в ноябре – на 10,2%, в декабре – на 33,9 % ($P<0,05$), в январе – на 39% ($P<0,05$), в феврале – на 40,6 % ($P<0,01$), в марте – на 45,8% ($P<0,01$), в апреле – на 33,9% ($P<0,05$).

Содержание конъюгированных диенов в октябре увеличилось на 13,9% ($P<0,05$), в ноябре 10,8% ($P<0,05$), в декабре 21,1% ($P<0,05$), в январе 16,3% ($P<0,01$), в феврале 24,1% ($P<0,001$), в марте 36,1% ($P<0,001$), в апреле 21,1% ($P<0,05$).

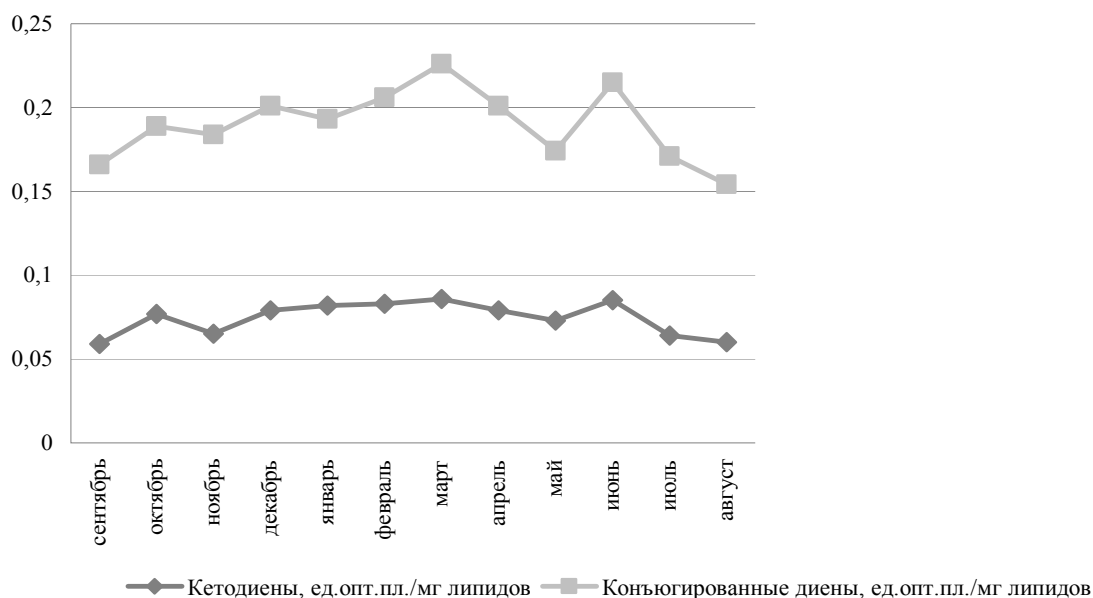


Рисунок 1 - Сезонная динамика содержания кетодиенов и диеновых конъюгатов в сыворотке крови коров при технологическом стрессе в течение года

С началом стойлового периода намечается тенденция к увеличению концентрации малонового диальдегида (рисунок 2). В декабре его концентрация была в 1,7 раза больше ($P<0,001$), в январе - в 2 раза ($P<0,001$), в феврале - в 2,5 раза ($P<0,001$), а в марте - в 2,7 раза ($P<0,001$), по сравнению с контрольной группой (сентябрь). Достоверное увеличение МДА в мае (на 50%, $P<0,05$), очевидно, связано с адаптацией коров к смене способа содержания.

В июне подъем уровня кетодиенов, диеновых конъюгатов, малонового диальдегида также свидетельствовал об активации ПОЛ, вызванной высокой температурой воздуха и нарушениями

режима поения животных. Увеличение кетодиенов составило 44,1% ($P<0,05$), конъюгированных диенов - на 29,5% ($P<0,01$), малонового диальдегида - в 2,6 раза ($P<0,001$).

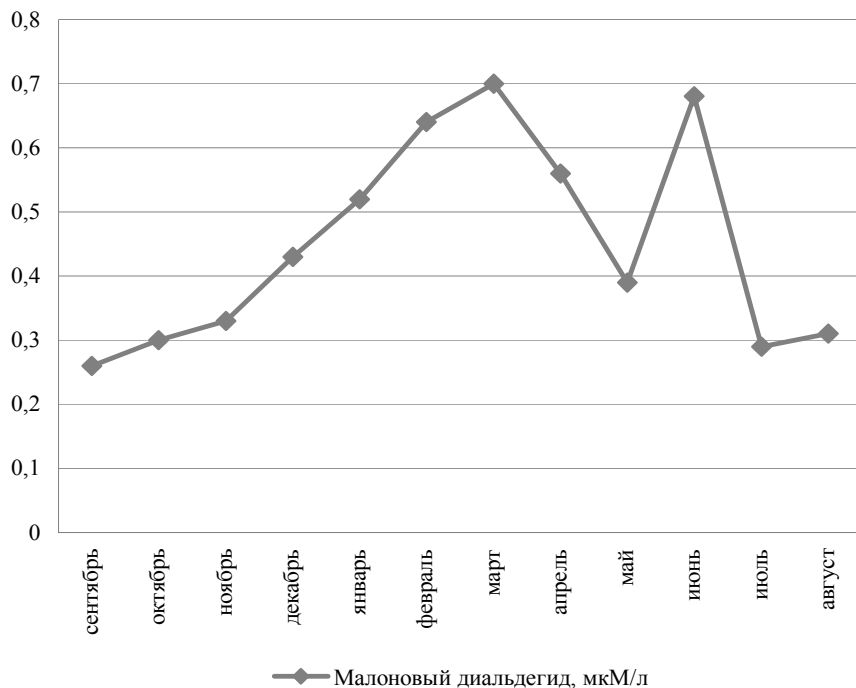


Рисунок 2 - Сезонная динамика содержания малонового диальдегида в сыворотке крови коров в течение года

Таким образом, ежегодно в зимний стойловый период, с переводом животных на привязное содержание с ограниченным моционом, а также в жаркие летние месяцы – на пастбище (особенно, при нарушении режима поения) у лактирующих коров отмечается интенсификация перекисного окисления липидов.

Изучение сезонной динамики метаболитов ПОЛ у лактирующих коров в условиях стрессогенных технологий содержания и разведения крупного рогатого скота позволит целенаправленно и своевременно корректировать возникающие нарушения существующего прооксидантно-антиоксидантного равновесия, как одного из физиолого-биохимических параметров сохранения здоровья и увеличения продуктивности животных.

ЛИТЕРАТУРА. 1. Зенков Н.К. Окислительный стресс. М.: Наука, 2001. 342с. 2. Лыкасова И.А. Влияние кормовой добавки нутрил селен на состояние процессов перекисного окисления липидов в организме свиней в условиях интенсивного откорма // Мат. научн. конфер. Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных. 2004. С.235-236. 3. Рецкий М.И. Система антиоксидантной защиты у животных при стрессе и его фармакологической регуляции: дисс...д-ра биол. наук. 1997. 396с. 4. Коробейникова Э.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. 1989. №7. С.8-10. 5. Ушкалова В.Н., Ионидис Н.В., Деева З.М. Комплексный анализ липидов крови спектрофотометрическим, флуорометрическим и кинетическими методами // Лаб. дело. 1987. №6. С.446-460.

UDC 636.22:612.014.4:619:616-092.19

SEASONAL DYNAMICS OF THE METABOLITES OF THE PEROXIDE OXIDATION OF LIPIDS IN COWS

ERMAKOVA, Natalia V., - docent of the subdepartment of chemistry, the Orel State Agrarian University, Candidate of biological sciences

Address: app.68, 57, Octiabriaskaia Street, Orel, Russia, 302040.

Tel. 8 (4862) 76-10-21. E-mail: chemistrysend@yandex.ru

YAROVAN, Natalia I., - head of subdepartment of chemistry, the Orel State Agrarian University, Doctor of biological sciences, Professor

Address: app.5, 56, General Rodin Street, Orel, Russia, 302019

Tel. 8 (4862) 76-10-21.

Keywords: stress, stress factors, seasonal dynamics, cow, the peroxide oxidation of lipids, malonic dialdehyde, ketodienes, the diene conjugates

Summary. This article shows the seasonal dynamics of the metabolites of the peroxide oxidation of lipids: malonic dialdehyde, ketodienes, diene conjugates - in the blood serum of cows. Fig. 2. Ref. 5.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES. 1. Zenkov N.K. Oxidizing stress. M.: Science, 2001. 342 p. 2. Lykasova I. A. Vlianie kormovoi dobavki nytril selen na sostoianie processov perekisnogo okisleniya lipidov v organizme svinei v ysloviakh intensivnogo otkorma // Materials of Scientific Conference Free radicals, antioxidants and the health of animals. 2004. P. 235-236. 3. Retskiy M. I. System of antioxidant protection in animals with the stress and its pharmacological regulation: the dissertation... of Dr. biol. sciences. 1997. 396 p. 4. Korobeynikova E. N. Modifikacia opredeleniya produktov perekisnogo okisleniya lipidov v reakcii s tiobarbiturovoi kislotoi // Lab. delo. 1989. №7. P.8-10. 5. Ushkalova V. N., Ionidis N.V., Deeva Z.M. Kompleksnii analiz lipidov krovi spektrofotometricheskim, fluorometricheskim i kineticheskimi metodami // Lab. delo. 1987. №6. P.446-460.