

**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](mailto: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% ( $P<0,05$ ).

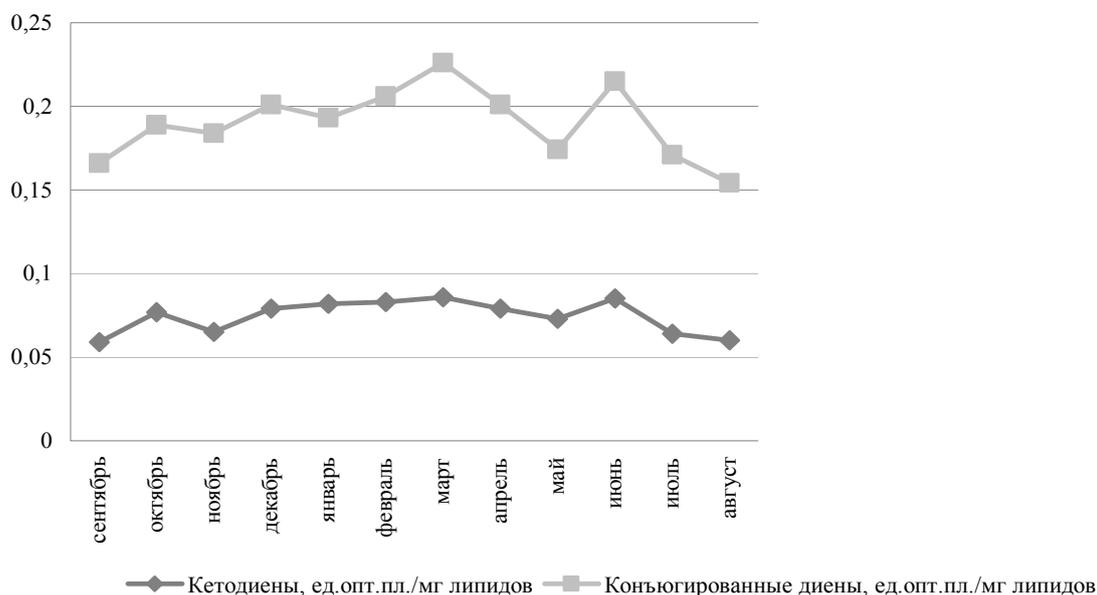


Рисунок 1 - Сезонная динамика содержания кетодиенов и диеновых конъюгатов в сыворотке крови коров при технологическом стрессе в течение года

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 ( $P<0,001$ ).

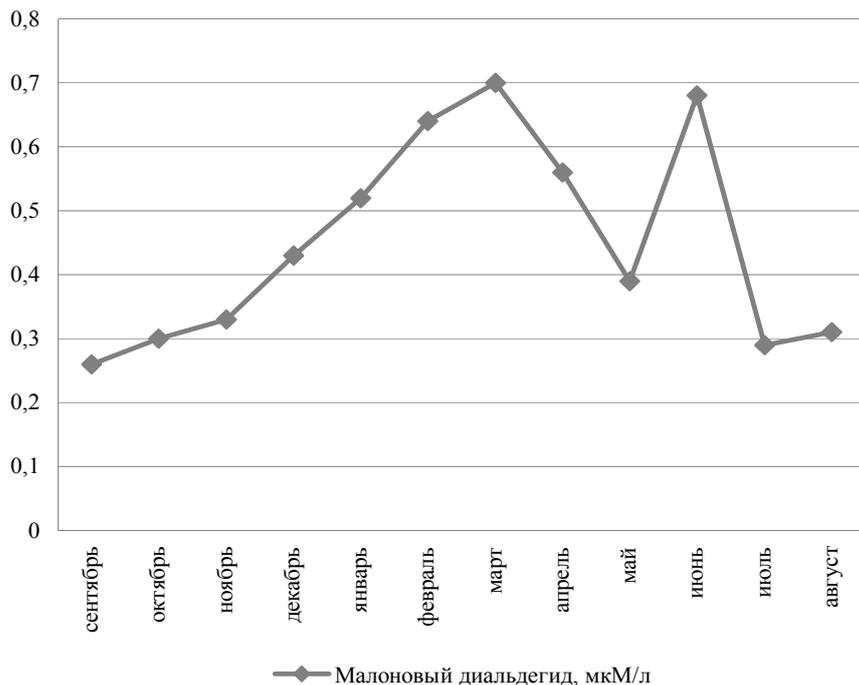


Рисунок 2 - Сезонная динамика содержания малонового диальдегида в сыворотке крови коров в течение года

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 okislenia 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 opredelenia produktov perekisnogo okislenia 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.