

Кормовые добавки, резистентность и продуктивность

УДК 636.237.1:612.017.11/.12:591.111.1

АКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У ТЕЛЯТ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ СКАРМЛИВАНИЯ АРКУСИТА — АНТИСТРЕССОВОГО АНТИОКСИДАНТНОГО ПРЕПАРАТА КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ

А.В. АРХИПОВ¹, Е.В. КРАПИВИНА², М.А. ЗАХАРЧЕНКО², Г.Д. ЗАХАРЧЕНКО²

В научно-производственном опыте на телятах швицкой породы изучали эффективность аркусита (дигидрохлорид 2-метил-4-димитриламинометилбензимитазол-5-ола — препарат, созданный на основе синтетических антиоксидантов нового поколения в Институте биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, производитель — ООО «Агробизнесцентр», г. Москва) при разных схемах скармливания: с рождения в течение 14 сут по 5 мг/кг живой массы и с рождения в течение 21 сут по 12 мг/кг живой массы. Показано, что реакция систем естественной резистентности организма на препарат зависит от его дозы и длительности применения. В группе телят, потреблявших аркусит в дозе 12 мг/кг живой массы в течение первых 21 сут жизни, к 60-суточному возрасту естественная резистентность повышалась, на что указывало увеличение активности кислородозависимой микробицидности нейтрофилов крови. Скармливание препарата в дозе 5 мг/кг живой массы в течение первых 14 сут жизни к 60-суточному возрасту активизировало Т-лимфоцитарное звено иммунной системы.

Ключевые слова: антиоксидант, аркусит, нейтрофилы, Т-лимфоциты, В-лимфоциты, иммунная система.

Keywords: antioxidant, Arcusit preparation, neutrophils, T-lymphocytes, B-lymphocytes, immune system.

Механизмы защитных систем организма многообразны и действуют совместно, дополняя друг друга. Число нейтрофилов и их функциональная активность служат важнейшим критерием состояния естественной резистентности (1). Иммунная система — одна из важнейших гомеостатических систем организма, которая во многом определяет возможность адаптации животных к внешней среде и их здоровье. У новорожденных телят часто возникают иммунодефицитные состояния, что предопределено особенностями развития иммунной системы (2). В связи с этим следует считать оправданным применение таких адаптогенов, как аркусит. Это негормональный препарат, созданный на основе синтетических антиоксидантов нового поколения, — дигидрохлорид 2-метил-4-димитриламинометилбензимитазол-5-ола (3). Аркусит — мощный антиоксидант, обладающий стрессопротекторными свойствами, он повышает иммунный статус животных, создает благоприятные условия для нормализации липидного и белкового обмена, функций биомембран, способствует ускорению роста и повышению продуктивности (4). Положительное влияние аркусита на физиологическое состояние телят и прирост живой массы отмечено в ряде работ (5, 6).

Целью нашего эксперимента было изучение показателей естественной резистентности и состояния клеточного звена иммунной системы у телят в зависимости от схемы скармливания аркусита.

Методика. Научно-производственный опыт проводили в СПК «Красный рог» (Почепской р-н, Брянская обл., 2010-2011 годы) на телятах швицкой породы с рождения до 60-суточного возраста. По принципу аналогов были сформированы три группы по 10 животных в каждой. Контрольные особи (I группа) получали в качестве основного рациона (ОР) молоко. Во II и III группе телятам с 1-суточного возраста дополнительно к ОР ежедневно утром скармливали аркусит (ООО «Агробизнесцентр»,

г. Москва) (соответственно в течение 14 сут по 5 мкг/кг живой массы и в течение 21 сут по 12 мкг/кг живой массы). Условия содержания всех телят соответствовали ветеринарно-зоогигиеническим требованиям. В 60-суточном возрасте у 5 особей из каждой группы до утреннего кормления брали пробы крови из яремной вены.

Фагоцитарный показатель (ФП, %) рассчитывали как процент нейтрофилов, способных к поглощению частиц латекса, фагоцитарный индекс (ФИ, усл. ед.) — как среднее число частиц латекса, поглощенных одним активным нейтрофилом (7). Кислородозависимую микробицидную активность нейтрофилов определяли с помощью НСТ-теста, основанного на восстановлении поглощенного растворимого красителя нитросинего тетразолия в нерастворимый диформазан (8, 9). Индекс активации нейтрофилов (ИАН) вычисляли согласно инструкции производителя по использованию набора для НСТ-теста (ООО Химическая компания «Реакомплекс», г. Чита). Поглонительную способность нейтрофилов (ФП, %; ФИ, усл. ед.) и активность их оксидазных систем (+НСТ, %, ИАН) оценивали в двух состояниях — базальном (в свежезятой крови, стабилизированной гепарином) и стимулированном (после внесения в пробы крови зимозана, что моделирует условия бактериального заражения и характеризует адаптационные резервы поглотительной и микробицидной способности нейтрофильных гранулоцитов) (10). Показатель резерва оксидазной способности нейтрофилов периферической крови (ПР) и коэффициент их метаболической активации (К) рассчитывали по И.А. Пахмутову и М.С. Ульяновой (11). Содержание популяции Т-лимфоцитов (Е-РОЛ, %) определяли с помощью реакции розеткообразования лимфоцитов с эритроцитами барана, В-лимфоцитов (М-РОЛ, %) — с эритроцитами мыши (12). Субпопуляции иммунорегуляторных Т-лимфоцитов, обладающих преимущественно хелперной (Е-РОЛ_{тр.}, %) и киллерной/супрессорной (Е-РОЛ_{тч.}, %) активностью, — в тесте с теофиллином (13).

Для выявления статистически значимых различий использовали критерий Стьюдента (t) для трех степеней вероятности с учетом числа степеней свободы (14). Результаты рассматривались как достоверные, начиная с величины $p < 0,05$. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе (7, 15).

Результаты. Изучение поглотительной способности нейтрофилов крови у телят всех групп выявило (табл. 1), что ФП в базальном состоянии у животных превышал нормативные значения без существенных межгрупповых различий, что указывает на наличие в их организме факторов, активирующих нейтрофилы. ФП в стимулированных условиях (после внесения в пробы крови зимозана) у всех особей не имел достоверно значимых отличий от величины ФП в базальных условиях. Однако в нейтрофилах крови телят из I группы отмечалась тенденция к снижению ФП в стимулированных условиях по сравнению с базальными (на 10,63 %), что свидетельствует о переактивации нейтрофилов крови у животных из контрольной группы под влиянием зимозана и, следовательно, отсутствии у них адаптационного резерва этого защитного механизма. У особей из II и III групп, напротив, прослеживалось некоторое повышение ФП в стимулированных условиях по сравнению с базальными (соответственно на 14,69 и 19,63 %). Это указывает на тенденцию к повышению адаптационного резерва поглотительной способности нейтрофилов крови под влиянием аркусита.

Фагоцитарный индекс в базальных условиях у животных из всех групп существенно не различался и был несколько выше, чем в стимули-

рованных условиях, что указывает на отсутствие адаптационного резерва интенсивности поглощения чужеродного материала нейтрофилами крови.

Анализ активности кислородозависимых ферментных систем микробицидности нейтрофилов крови показал (см. табл. 1), что у телят из III группы относительное число таких клеток, проявляющих оксидазную активность в базальных условиях, соответствовало нормативным значениям и было достоверно ниже, чем у животных из I и II группы (соответственно на 63,18 и 83,57 %). Это свидетельствует о более благополучном состоянии особей, которые с 1-х по 21-е сут жизни получали аркусит в суточной дозе 12 мкг/кг живой массы.

1. Характеристика функциональной активности нейтрофилов крови у телят швицкой породы при разных режимах скармливания аркусита ($\bar{X} \pm x$, научно-производственный опыт, СПК «Красный рог», Брянская обл., 2010-2011 годы)

Показатель	I группа (контроль, n = 5)	II группа (n = 5)	III группа (n = 5)
ФП _{баз.} , %	50,80±3,56	42,20±6,77	43,80±5,30
ФП _{стим.} , %	45,40±6,27	48,40±6,54	52,40±7,79
ФИ _{баз.} , у.е.	5,46±0,39	5,02±0,37	4,72±0,30
ФИ _{стим.} , у.е.	4,74±0,13	4,89±0,36	4,65±0,39
+НСТ _{баз.} , %	9,50±1,68	21,30±6,51	3,50±0,76*, **
+НСТ _{стим.} , %	18,60±5,52	30,70±5,47	33,50±2,16
ИАН _{баз.}	0,11±0,03	0,27±0,10	0,04±0,01*
ИАН _{стим.}	0,22±0,08	0,39±0,08	0,44±0,04
К	0,41±0,15	0,36±0,10	0,89±0,03*, **
ПР	2,39±0,79	1,65±0,25	11,76±2,68*, **

Примечание. ФП, ФИ, +НСТ, ИАН, К, ПР — соответственно фагоцитарный показатель, фагоцитарный индекс, НСТ-тест, индекс активации нейтрофилов (показатели оценивали в базовом и стимулированном зимозаном состоянии), коэффициент метаболической активации оксидаз и показатель резерва оксидазной способности нейтрофилов периферической крови. Описание режима скармливания антистрессового антиоксидантного препарата по группам см. в разделе «Методика».

* и ** Различия соответственно с контролем и показателями во II группе достоверны при $p < 0,05$.

Относительное число нейтрофилов, проявляющих кислородозависимую микробицидность после внесения в пробы крови зимозана, достоверно значимо повышалось относительно базального состояния только у телят из III группы (на 857,14 %); у животных из I и II группы отмечали лишь тенденцию к увеличению числа таких клеток (соответственно на 95,79 и 44,13 %).

У телят из III группы по сравнению с животными из I и II группы были достоверно выше коэффициент метаболической активации (соответственно на 117,07 и 147,22 %) и показатель резерва (соответственно на 392,05 и 612,73 %). Это свидетельствует о стимулирующем воздействии аркусита на активность кислородозависимых механизмов микробицидности нейтрофилов при использовании его с рождения в течение 21 сут в суточной дозе 12 мкг/кг живой массы.

2. Характеристика состояния клеточного звена иммунной системы у телят швицкой породы при разных режимах скармливания аркусита ($\bar{X} \pm x$, научно-производственный опыт, СПК «Красный рог», Брянская обл., 2010-2011 годы)

Показатель	I группа (контроль, n = 5)	II группа (n = 5)	III группа (n = 5)
Е-РОЛ, %	17,47±2,32	27,50±1,17*	13,30±1,34**
Е-РОЛ _{тр.} , %	10,97±0,98	16,50±2,50	9,03±0,85**
Е-РОЛ _{тч.} , %	6,50±2,43	11,00±1,94	4,27±0,92**
М-РОЛ, %	18,67±2,83	13,70±1,65	12,73±2,16**
0-Лимфоциты, %	63,87±3,17	58,80±2,70	73,97±1,32*, **

Примечание. Е-РОЛ, Е-РОЛ_{тр.}, Е-РОЛ_{тч.}, М-РОЛ и 0-лимфоциты — соответственно Т-лимфоциты, иммунорегуляторные Т-лимфоциты, обладающие преимущественно хелперной (тр.) и киллерной/супрессорной (тч.) активностью, В-лимфоциты и лимфоциты, не несущие отличительных маркеров Т- или В-лимфоцитов. Описание режима скармливания антистрессового антиоксидантного препарата по группам см. в разделе «Методика».

* и ** Различия соответственно с контролем и показателями во II группе достоверны при $p < 0,05$.

Анализ данных (табл. 2), характеризующих влияние аркусита на состояние клеточного звена иммунной системы, показал, что его скармливание телятам в суточной дозе 5 мг/кг живой массы в течение первых 14 сут жизни к 60-суточному возрасту обусловило достоверно значимое повышение относительной численности популяции Т-лимфоцитов в крови (на 57,41 % по сравнению с контролем) за счет обеих субпопуляций Т-лимфоцитов — как теофиллинрезистентных, обладающих в основном хелперной активностью, так и теофиллинчувствительных, в большей степени проявляющих супрессорную активность (увеличение соответственно на 50,41 и 69,23 %). По сравнению с контролем у телят этой группы имелась тенденция к снижению относительного числа В-лимфоцитов (на 26,62 %) и 0-лимфоцитов, не образующих розетки ни с эритроцитами барана, ни с эритроцитами мыши (на 7,94 %).

В III группе скармливание препарата в суточной дозе 12 мкг/кг живой массы в течение 21 сут после рождения не вызвало у телят существенных изменений к 60-суточному возрасту по сравнению с контрольными особями по числу Т-лимфоцитов, теофиллинрезистентных и теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов, но обусловило достоверное повышение числа 0-лимфоцитов (на 15,81 %). При этом у животных из III группы по сравнению с животными из II группы в крови достоверно снижалось содержание Т-лимфоцитов (на 51,64 %), теофиллинрезистентных Т-лимфоцитов (на 45,27 %), теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов (на 61,18 %) и возрастало число 0-лимфоцитов (на 25,80 %). Следовательно, скармливание аркусита способствовало активизации Т-клеточного звена лимфоцитарной системы к 60-суточному возрасту только при использовании препарата в суточной дозе 5 мкг/кг живой массы в течение первых 14 сут жизни, тогда как в дозе 12 мкг/кг живой массы, потребляемой в течение 21 сут после рождения, препарат подавлял дифференцировку лимфоцитов, что выразилось в увеличении содержания 0-лимфоцитов.

Таким образом, реакция защитных механизмов на поступление в организм аркусита зависит от его дозы и длительности применения. Скармливание телятам этого препарата в суточной дозе 12 мкг/кг живой массы в течение первых 21 сут жизни обусловило повышение естественной резистентности к 60-суточному возрасту, на что указывает увеличение активности кислородозависимой микробицидности нейтрофилов крови. При потреблении антиоксиданта в суточной дозе 5 мкг/кг живой массы в течение первых 14 сут жизни у телят к 60-суточному возрасту активизировалось Т-лимфоцитарное звено иммунной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапов И.А., Новиков В.С. Неспецифические механизмы адаптации человека. Л., 1984.
2. Шульга Н. Повышение иммунного статуса телят. Молочное и мясное скотоводство, 2006, 3: 23-24.
3. Аркусит. ТУ 9325-005-51022776-2007. Разработаны Институтом биохимической физики им. Н.М. Эмануэля и МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Вводится без ограничения срока действия. М., 2007.
4. Архипов А.В., Кузнецов Ю.В. Инструкция по применению аркусита для повышения резистентности, воспроизводительных функций и профилактики стресса у сельскохозяйственных животных. М., 2007.
5. Архипов А.В., Захарченко М.А., Захарченко Г.Д., Храмова Е.Г. Эффективность антиоксидантов в рационах телят. Мат. I Межд. науч.-практ. Интернет-конф. (13 декабря 2010 года—13 февраля 2011 года) «Современные научно-практические достижения в морфологии животного мира». Брянск, 2011: 10-11.
6. Храмова Е.Г., Захарченко Г.Д. Влияние препарата аркусит на рост и развитие телят. Мат. 26-й Науч.-практ. конф. студентов и аспирантов «Совершенствование технологии производства продукции животноводства, лечения и профилактики болезней сель-

- скохозяйственных животных». Брянск, 2010: 86-87.
7. Чумаченко В.Е., Высоцкий А.М., Сердюк Н.А., Чумаченко В.В. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных. Киев, 1990.
 8. Шубич М.Г., Нестерова И.В., Старченко В.М. Тест с нитросиним тетразолием в оценке иммунологического статуса детей с гнойно-септическими заболеваниями. Лабораторное дело, 1980, 7: 342-344.
 9. Шубич М.Г., Медникова В.Г. НСТ-тест у детей в норме и при гнойно-бактериальных инфекциях. Лабораторное дело, 1978, 1: 663-666.
 10. Хаитов Р.Б., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. М., 1995.
 11. Пахмутов И.А., Ульянова М.С. Оценка функциональной активности нейтрофилов крови животных. Ветеринария, 1984, 3: 68-69.
 12. Понякина И.Д., Лебедев К.А., Васенович М.И. и др. Способ определения иммунологического состояния организма. А.с. 1090409 (РФ) МКИ³ А 61 К 39/00. Моск. науч.-иссл. ин-т уха, горла и носа (РФ). № 3429.198/28-13. Заявл. 23.04.82. Опубл. 07.05.84, Бюл. № 17.
 13. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Пенегин Б.В. и др. Оценка иммунного статуса человека при массовых обследованиях (методология и методические рекомендации). М., 1989.
 14. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск, 1961.
 15. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И. и др. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: Справочник /Под ред. И.П. Кондрахина. М., 2004.

1ФГБОУ ВПО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина,
109472 г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23;

2ФГБОУ ВПО Брянская государственная сельскохозяйственная академия,
243365 Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино,
e-mail: cit@bcsha.bryansk.ru, krapivina_e_v@mail.ru

Поступила в редакцию
11 января 2012 года

ACTIVITY OF PROTECTIVE SYSTEMS IN CALVES AT DIFFERENT MODES OF FEEDING WITH ARCUSIT, A NEW ADAPTOGENIC ANTIOXIDANT WITH A COMPLEX EFFECT

A.V. Arkhipov¹, E.V. Krapivina², M.A. Zakharchenko², G.D. Zakharchenko²

Summary

An effectiveness of the Arcusit, 2-methyl-4-dimethylaminometilbenzimidazol-5-ol dihydrochloride, a new generation synthetic antioxidant, developed and manufactured in the Russian Federation, was studied in the cattle-farm trail. The Swiss calves were fed with the Arcusit for 14 day after birth at a daily rate of 5 mkg/kg or for 21 days at 12 mkg/kg, and the blood indexes were estimated to characterize a response of natural protective mechanisms to the Arcusit. The first scheme of oral administration was shown to lead to rising natural resistance in calves by 60 days age, as indicated by the increase in O₂-dependent microbicidal activity of blood neutrophils, whereas the second one activated T-lymphocytes.

Вниманию читателей! Вышла в свет книга: Василенко Т.Ф., Монгалев Н.П., Чувьюрова Н.И. Физиология эстральной цикличности в репродуктивной функции коров. Екатеринбург: изд-во УрО РАН, 2011, 176 с.

Представлены результаты многолетних исследований и приведен обзор отечественной и зарубежной литературы по обсуждаемой теме. Описано функциональное состояние яичников и даны характеристики половых циклов у коров на основе исследования биохимического и морфофункционального анализа крови, определения содержания клеток разной морфологии в эпителии влагалища и физико-химических свойств цервика-вагинального секрета. Установлена зависимость восстановления физиологически полноценных эстральных циклов у животных в период лактации от метаболического обеспечения и морфофункционального состава крови. Обсуждаются оптимальные условия ускоренного формирования эстральных циклов у самок сельскохозяйственных животных в период полового созревания и лактации. Доказана эффективность включения в корма биостимуляторов из животных тканей и растений для стимуляции восстановления полноценных эстральных циклов у коров. Монография рассчитана на широкий круг биологов, физиологов, врачей ветеринарной медицины, преподавателей и студентов.