

В.Н. ЗАЯЦ, А.В. КВЕТКОВСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО,
М.А. НАДАРИНСКАЯ, С.А. РУКОЛЬ

ДРОЖЖИ В ПОДДЕРЖАНИИ АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТЕЛЬНЫХ КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД

РУП «Научно-практический центр Национальной Академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Одной из главных причин выбраковки коров, в первую очередь, высокопродуктивных, являются погрешности в кормлении, содержании и хозяйственном использовании животных.

Немаловажным в списке погрешностей кормления, а следственно и причин, вызывающим нарушение внутреннего гомеостаза у животных, является загрязнение биосферы республики химическими веществами: тяжёлыми металлами, нитратами, пестицидами.

Одним из проявлений биологического действия химических загрязнителей при одновременном дефиците и дисбалансе основных питательных и биологически активных веществ рациона является активация свободнорадикальных процессов, в частности, перекисного окисления липидов (ПОЛ). При этом в организме наиболее уязвимой становится репродуктивная система, особенно в период сухостойного периода, когда необходима мобилизация всех резервов организма животного не только для того, чтобы снизить риск возможных заболеваний в послеродовый период, но и добиться максимального усвоения питательных веществ из корма [1, 2, 3].

Животные с более высокой продуктивностью сильнее реагируют на физиологический стресс, что приводит к повышенному образованию у них продуктов ПОЛ.

В поддержании антиоксидантного гомеостаза участвуют следующие компоненты: 1-ю группу составляют высокомолекулярные соединения – ферменты антиоксидантной защиты, а также белки, способные связывать ионы железа и меди, являющиеся катализаторами свободнорадикальных процессов; 2-ю группу могут составлять так называемые средние молекулы плазмы крови; к 3-й группе низкомолекулярных антиоксидантов относятся некоторые аминокислоты, полиамины, мочевины, мочевиная кислота, глутатион, аскорбат, билирубин, креатинин, каротин, витамины А, Е, α -токоферол и др. [4].

В условиях пониженной функциональной активности иммунной системы на данном физиологическом этапе и усиления свободноради-

кальных процессов важен поиск кормовых добавок, которые могли бы обладать свойствами корректоров микрофлоры рубца и осуществлять функции пищеварения, что увеличит не только конверсию кормов, но и нормализует обмен веществ в критический период для высокопродуктивной коровы и её потомства.

Согласно вышеизложенной информации определённый интерес может представлять кормовая добавка «И-Сак¹⁰²⁶», являющаяся модификатором рубцового пищеварения, которая разработана компанией «Оллтек». Препарат «И-Сак¹⁰²⁶» представляет собой живые дрожжевые клетки *Saccharomyces cerevisiae* 1026, выращенные на среде из кукурузы, мелассы, солода с добавлением микроэлементов. Согласно данным зарубежных учёных, «И-Сак¹⁰²⁶» улучшает переваримость клетчатки и других питательных веществ, увеличивает потребление сухого вещества корма, стабилизирует pH рубца, предотвращая ацидозы, что следственно повышает продуктивность коров [5, 6].

На основе И-Сак¹⁰²⁶ белорусскими учёными разработана дрожжевая добавка «ВИП-Продукт И-Сак¹⁰²⁶», которая представляет собой сыпучий порошок светло-коричневого цвета. Целью наших исследований явилось изучение влияния её скармливания на состояние гомеостаза, обмена веществ и антиоксидантного статуса организма стельных коров в период сухостоя.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели был проведён научно-хозяйственный опыт в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области. Было сформировано две группы коров чёрно-пёстрой породы 7-8 месячной стельности, подобранные по принципу пар-аналогов, средней живой массы 560 кг, удоем за предыдущую лактацию свыше 6 тыс. кг. Исследования по скармливанию испытуемой добавки проводились в сухостойный период согласно схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во жив. в гр., гол	Продолжительность опыта, дн.			Условия кормления
		предварительный период	основной период	заключительный период	
I контрольная	8	10	60	10	ОР (основной рацион)
II опытная	9	10	60	10	ОР+ добавка

Аналоги опытной группы получали дополнительно к основному рациону, принятому в хозяйстве, добавку «ВИП-Продукт И-Сак¹⁰²⁶» в

дозе 100 г на голову в сутки с концентратами во время обеденного и вечернего кормления по 50 г за приём в течение 60 дней.

Кровь для исследований брали в начале опыта до приучения к поеданию добавки (начало сухостоя), по окончании скармливания добавки (конец сухостоя) и в послеродовый период.

Для анализа результативности скармливания опытной добавки в пробах крови определяли следующие показатели: содержание гемоглобина и эритроцитов – на автоматическом анализаторе «Medonic SA-620»; в сыворотке крови – содержание общего белка, глюкозы, мочевины, общего билирубина, АлАТ, АсАТ, амилазы, креатинина – на автоанализаторе «Cormey Lumen (BTS 370 Plus)»; витамина Е – фотокolorиметрическим методом, каротина и витамина А – по Карр-Прайсу в модификации Юдкина.

Весь материал обработан биометрически по Рокицкому [7].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Стельность коров, как и лактация, является одной из причин физиологического напряжения организма, что непременно ведёт к изменению показателей общей картины крови. В наших исследованиях показатели большинства метаболитов находились в области наиболее вероятных значений, лишь некоторые из них отклонялись за допустимые пределы в ту или иную сторону (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели

Показатели	Группы	
	I	II
До скармливания добавки		
Гемоглобин, г/л	108,7±3,66	99,6±2,84
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,72±0,298	6,33±0,174
Общий белок, г/л	85,8±1,08	85,76±1,70
Глюкоза, ммоль/л	4,93±1,45	4,92±0,24
После скармливания добавки		
Гемоглобин, г/л	120,0±3,46	109,2±5,68
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,07±0,149	5,67±0,139
Общий белок, г/л	72,7±4,38	77,4±6,32
Глюкоза, ммоль/л	5,10±0,091	5,18±0,254
После отёла, период последствий добавки		
Гемоглобин, г/л	98,0±5,34	87,2±4,44
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,81±0,41	5,64±0,42
Общий белок, г/л	88,3±2,84	85,5±2,62
Глюкоза, ммоль/л	4,68±0,095	4,52±0,15

Установлено, что после скармливания добавки содержание гемоглобина в крови подопытных коров к концу сухостойного периода увеличилось. Так, в I группе это увеличение составило 10,4 %, во II – 9,6 %, что свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в этот период, лучшей способности усваивать кислород при дыхании, снабжая им ткани и органы организма, что особенно важно в период стельности [8]. Количество эритроцитов в период сухостоя варьировало у коров обеих групп. Если в начале опыта показатели характеризовались средним содержанием физиологической нормы, то к концу сухостоя они были у нижней границы нормы. Особый интерес представляет период последействия скармливания «И-Сак¹⁰²⁶». После отёла у коров всех групп снизилось количество эритроцитов и гемоглобина в сравнении с предыдущим значением. Так, содержание гемоглобина в I группе уменьшилось на 18,3 %, во II группе – на 20,1 %; эритроцитов – соответственно на 4,3 и 0,5 %, что соответствует естественному состоянию организма в начале лактации.

К концу сухостоя у подопытных животных снижалось количество общего белка сыворотки крови, менее интенсивно – у коров II группы (на 9,8 %) в сравнении с исходными данными. В третьем исследовании крови, которое пришлось на послеродовой период, выявлено повышение содержания общего белка: у контрольных коров – на 21,6 %, у опытных – на 10,5 %.

В отношении глюкозы нужно отметить, что и во время сухостойного периода и после отёла она находилась на довольно высоком уровне. В послеотельный период концентрация глюкозы снижалась, что объясняется использованием сахара высокопродуктивными коровами для секреции молока. Наибольшее снижение содержания глюкозы отмечено у аналогов опытной группы (на 12,7 %).

Для оценки состояния антиоксидантного гомеостаза коров нами определялись низкомолекулярные антиоксиданты – мочевины, каротин, витамины А и Е, билирубин, креатинин. Скармливание испытуемой добавки животным оказало положительное влияние на показатели антиоксидантной системы организма коров (таблица 3). На общем фоне уменьшения концентрации каротина в крови коров по окончании сухостоя и после отёла отмечено, что в период последействия добавки его количество в крови коров опытной группы превысило показатели в контроле на 11,8 %. По содержанию витамина А в сыворотке крови подопытных коров отмечается аналогичная ситуация. При тенденционном снижении витамина А, обусловленном последним триместром стельности, в обеих группах в пределах 10-11 %, в сравнении с началом опыта, в период постдействия препарата выявлено, что снижение этого показателя в организме коров, получавших добавку, составило 2,1 %, тогда как в контроле оно было равно 5,1 %.

Таблица 3 – Содержание антиоксидантов в сыворотке крови коров

Показатели	До скармливания добавки		По окончании скармливания добавки		После отела, в период послед- действия	
	Группы					
	I	II	I	II	I	II
Каротин, мг%	0,71± 0,001	0,72± 0,009	0,61± 0,01	0,60± 0,025	0,51± 0,000	0,57± 0,02*
Витамин А, мкг%	155± 7,33	160± 3,62	138± 4,22	142± 3,40	131± 1,67	139± 4,84
Билирубин, мкмоль/л	5,95± 1,00	5,78± 1,11	6,38± 0,342	6,42± 0,959	6,85± 0,82	6,46± 0,44
Витамин Е, мг%	1,47± 0,125	1,58± 0,095	1,30± 0,14	1,36± 0,19	0,92± 0,08	1,28± 0,079
Креатинин, ммоль/л	105,5± 8,39	105,9± 4,23	108,4± 2,75	131,2± 8,95	81,1± 3,18	84,9± 2,53
Мочевина, ммоль/л	4,05± 0,253	5,02± 0,494	4,40± 0,241	3,98± 0,409	5,90± 0,57	7,16± 0,41

Динамика содержания витамина Е аналогична вышеописанной витамина А: с возрастанием периода стельности уменьшалось его количество в крови подопытных коров. Однако стоит отметить, что снижение в опытной группе по окончании периода скармливания составило 8,1 %, тогда как в контроле – 11,6 %. После отела животных, количество витамина Е в контрольных пробах было ниже на 29 %, тогда как в опытной снижение составило только 5,9 %. Это свидетельствует о высоком протекторном эффекте вводимой в рацион стельных сухостойных коров добавки.

В динамике содержания билирубина наблюдалась иная закономерность. По окончании скармливания добавки количество билирубина в крови повысилось на 11 %, тогда как в контроле увеличение составило 7,2 %. Однако после отёла, при исследовании последействия добавки, отмечено, что количество билирубина в контрольной группе было выше, чем в опытной. По нашему мнению, это может указывать на увеличение скорости востребования билирубина при напряженной метаболической ситуации и активизации антиоксидантного буфера в организме коров в послеродовый период в печени.

После отёла уровень мочевины повысился у животных обеих групп, однако наибольшее увеличение этого антиоксиданта отмечено у аналогов II группы, которые превосходили контроль соответственно на 21,4 %. Результаты наших исследований не противоречат данным

М.В. Кении и др. [4], которые указывали, что накопление мочевины в тканях организмов в неблагоприятных условиях можно рассматривать, как реализацию её защитных антиоксидантных функций.

В отношении содержания креатинина в сыворотке крови следует отметить, что после скармливания добавки его концентрация повысилась на 23,7 %, тогда как у контрольных аналогов повышение в сравнении с показателями на начало исследований всего лишь на 2,7 %. Сравнительная характеристика этого показателя после отёла у опытных коров относительно контроля склоняется в пользу животных, получавших добавку: разница составила 4,7 %.

Результаты анализа ферментативной активности сыворотки крови свидетельствуют о том, что введение добавки «ВИП-Продукт И-Сак¹⁰²⁶» положительно повлияло на её параметры (таблица 4). Амилаза – фермент, осуществляющий гидролитическое расщепление полисахаридов до декстринов и попадающий в кровь, главным образом, из поджелудочной железы. Повышение её активности сыворотке крови связано с напряженной деятельностью при интенсификации процессов обмена или нарушениями, происходящими в этом органе [9, 10].

Таблица 4 – Ферментативная активность сыворотки крови у подопытных коров

Показатели	До скармливания		После скармливания		Период послед-действия	
	Группы					
	I	II	I	II	I	II
Амилаза, ед./л	29,3± 4,39	33,6± 5,84	32,5± 2,36	36,8± 4,66	30,5± 2,87	39,2± 2,96
АлАТ, ед./л	24± 1,18	26± 2,03	20± 0,82	20± 1,3	19± 1,6	19± 1,4
АсАТ, ед./л	70,5± 4,63	60,8± 1,53	61,0± 5,12	58,6± 2,7	76,3± 5,67	79,4± 3,14

В результате исследований отмечено, что к окончанию дачи добавки опытным коровам уровень активности амилазы в сыворотке крови при общей тенденции увеличение в обеих группах всё же был выше на 13,2 % в сравнении с контролем. Стоит отметить, что после отёла (в период последействия добавки) активация фермента у коров контрольной группы понизилась на 6,2 %, в то время как во II группе напротив повысилась на 6,5 % по сравнению с данными, полученными на конец стельности, что свидетельствует о повышении количества углеводсодержащих комплексов, образовавшихся при лучшем усвоении клетчатки.

При анализе активности АлАТ существенного влияния скармливаемой коровам добавки не обнаружено.

На основании преобладания процессов катаболизма над процессами анаболизма в организме сухостойной коровы [10], количественный показатель АсАТ к концу сухостоя имел тенденцию уменьшения активности фермента, однако у опытных коров отмечено наименьшее снижение показателя. Оно составило 3,6 %, тогда как у контрольных аналогов – 13,5 %. После отёла, в период активизации процессов ассимиляции и увеличения активности АсАТ, отмечено, что у коров, получавших добавку, «работоспособность» этого фермента в организме увеличилась на 35,3 %, тогда как в контроле повышение в сравнении с показателем в конце сухостоя составило только 25,1 %.

Заключение. Проведённая оценка влияния добавки «ВИП-Продукт И-Сак¹⁰²⁶» на состояние гомеостаза и активность антиоксидантной системы свидетельствует о её положительном эффекте на изучаемые в опыте показатели: нормализацию гемопоеза и обмена веществ, активизацию ферментативных процессов (амилазы – на 6,5 %, АсАТ – на 35,3%), тенденцию к стабилизации концентрации в крови низкомолекулярных антиоксидантов, как по окончанию скармливания добавки (конец сухостоя), так и после отёла.

Литература

1. Sies, H. L. Oxidative stress / H. L. Sies. – NY : Acad. press., 1985. – 128 p.
2. Цыганский, Р. А. Динамика свободнорадикального окисления у коров при различном функциональном состоянии : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Цыганский Р.А. ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2003. – 20 с.
3. Саватеев, А. В. Перекисное окисление липидов, как один из факторов возникновения плацентитов у коров / А. В. Саватеев // Ветеринарная наука – производству : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы медицины в условиях современного животноводства». Вып. 38. – Мн., 2005. – С. 449-451.
4. Кения, М. В. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе / М. В. Кения, А. И. Лукаш, Е. П. Гуськов // Успехи современной биологии : сб. науч. тр. – М., 1993. – Т. 113, вып. 4. – С. 456-470.
5. Руководство по эффективному скотоводству и выращиванию телят. – Мн., 2008. – 31 с.
6. Эндрю, С. Основные моменты, касающиеся здоровья молодняка, которые нельзя упустить из виду / С. Эндрю // Фокус на скотоводство. – 2006. – Вып. 1. – С. 4.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 318 с.
8. Алексеева, Л. В. Динамика показателей резистентности организма стельных коров при введении в рацион β-каротина / Л. В. Алексеева // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2007. – № 1. – С. 91-92.
9. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии : справ. издание / И. П. Кондрахин [и др.]. – М. : Колос, 1974. – 399 с.
10. Бутквявичене, А. А. Кормление высокопродуктивных коров / А. А. Бутквявичене. – Л. : Колос, 1973. – 208 с.

(поступила 19.02.2009 г.)