

А.В. КВЕТКОВСКАЯ¹, В.Н. ЗАЯЦ¹, О.Г. ГОЛУШКО¹,
М.А. НАДАРИНСКАЯ¹, Н.Л. МАКАРОВА², Т.Ф. ОВЧИННИКОВА²,
Н.А. ЖМАКОВА²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРМЛЕНИИ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²ГНУ «Институт использования проблем природных ресурсов
и экологии Национальной академии наук Беларуси»

Введение. 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). В нормальных условиях перекисное окисление липидов протекает в виде управляемой реакции, контролируемой антиоксидантной системой (АОС) организма. Длительная интенсификация процессов ПОЛ приводит к повреждению мембранных липидов, нарушению ресинтеза аденозинтрифосфорной кислоты и накоплению токсичных продуктов перекисного окисления липидов, которые, в свою очередь, могут вызвать различные сбои в обмене веществ, иммунном статусе организма и возникновение вспышек инфекционных и инвазионных болезней [1, 2, 3].

Предотвращение возможных нарушений осуществляется за счет функционирования антиоксидантной системы, включающей антирадикальные и антипероксидные механизмы, которая является универсальной биологической защитой. Избыточные количества свободных радикалов в ряде случаев не могут быть компенсированы адекватной защитной реакцией организма животного. Особенно часто такая ситуация создается у коров в наиболее критические периоды их жизни (стельность, отел и разгар лактации), когда возникает иммунодефицитное состояние. В первую очередь это касается высокопродуктивных животных. Ряд исследователей высказывает мнение о ведущей роли ПОЛ и нарушений в системе АОС в механизмах патогенеза различных патологических процессов, в том числе патологии родов и послеродового периода [4, 5]. При этом особенно заметные изменения содержания в крови продуктов ПОЛ и состоянии отдельных звеньев антиоксидантной системы у коров выражены в период сухостоя и после родов [6]. Сухостойный период – время высокой активности мета-

болических процессов в организме коровы, когда необходима мобилизация всех резервов организма животного не только для того, чтобы снизить риск возможных заболеваний в послеродовой период, но и добиться максимального усвоения питательных веществ из корма.

Дисбаланс в организме процессов перекисидации липидов и антирадикальной защиты приводит к состоянию оксидативного стресса, для коррекции которого необходима системная антиоксидантная профилактика [4, 7, 8]. Имеются сведения о том, что в защите организма от оксидативного стресса первостепенное значение имеют системы низкомолекулярных антиоксидантов с высоким восстановительным потенциалом (мочевина, мочевая кислота, билирубин, креатинин, альфа-токоферол, глутатион, аскорбат и др.). Ферментная защита оказывается менее эффективной по причине быстрой инактивации пула ферментов свободными радикалами и значительным временем, необходимым для индукции их синтеза [9]. Поэтому необходимо своевременное выявление у коров характера взаимосвязи интенсивности реакций ПОЛ и состояния АОС, одним из направлений которого является изучение иммунобиохимического гомеостаза и антиоксидантного статуса животных.

В условиях пониженной функциональной активности иммунной системы и усиления свободнорадикальных процессов необходимо использовать экологически чистые иммуностимулирующие средства для формирования полноценного иммунного ответа и развития комплекса реакций, обеспечивающих повышенную устойчивость организма.

В последние годы пристальное внимание ученых обращено на соединения гуминовой и меланоидиновой природы, обладающих антиоксидантной активностью и создание на их основе биологически активных препаратов. К настоящему времени накоплен большой научный и практический опыт применения гуминовых препаратов в растениеводстве [10], имеются также сообщения о положительном влиянии их в животноводстве [11, 12, 13, 14].

В связи с вышеизложенным, целью исследований явилось изучение иммунобиохимического гомеостаза коров в период сухостоя и его взаимосвязь с антиоксидантным статусом при включении в рацион антиоксидантной добавки «Гумелан-1».

Материал и методика исследований. Совместно с сотрудниками лаборатории экотехнологий ГНУ «Институт использования проблем природных ресурсов и экологии Национальной академии наук Беларуси» были проведены работы, связанные с получением биологически активной добавки «Гумелан-1», наработкой экспериментальных образцов и ее опытной партии. Исходным сырьем для нее явились высокоразложившийся тростниковый торф со степенью разложения 35-40% и содержанием гуминовых веществ 55 %, ростки солода (отход пиво-

варенного производства), в которых основная часть азота представлена протеинами и свободными аминокислотами, в т. ч. серосодержащими, и дубовый экстракт (побочный продукт гидролизного производства) (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав антиоксидантной добавки «Гумелан-1»

Компонент	% в растворе	% на ОМ препарата
Органические вещества	9,50	100,0
Минеральные вещества	4,95	-
Гуминовые вещества	6,65	70,0
в т.ч. меланоидины	0,75	7,9
Редуцирующие вещества	0,03	0,3
Фенольные соединения	0,42	4,4
Органические кислоты	2,10	22,1
Аминокислоты*	0,37*	3,9*
Общий азот		0,34

*Содержание аминокислот приведено в мг%

Научно-хозяйственный опыт по скармливанию этой добавки проведен в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области. Под наблюдением находились три группы коров черно-пестрой породы 7-8-месячной стельности, подобранные по принципу пар-аналогов с учетом возраста в отелах, живой массы, физиологического состояния, удоя за предыдущую лактацию, времени ожидаемого отела (табл. 2).

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, гол	Продолжительность опыта, дней			Условия кормления
		период			
		предварительный	основной	заключительный	
I контрольная	8	10	30	30	ОР (основной рацион)
II опытная	9	10	30	30	ОР + Гумелан-1 (доза № 1)
III опытная	9	10	30	30	ОР + Гумелан-1 (доза № 2)

Коровы опытных групп получали дополнительно к основному рациону антиоксидантную добавку «Гумелан-1» в дозе № 1 – 0,1 мл/кг живой массы (II группа) и в дозе № 2 – 0,2 мл/кг живой массы (III группа) в смеси с концентратами во время обеденного кормления в течение 30 дней.

Условия содержания и кормления подопытных животных – принятые в хозяйстве. Способ содержания – привязный, в здании коровника на 200 коров, доение во время лактации трехразовое, стационарное в молокопровод.

Экспериментальная часть работы охватила сухостой и начало послеродового периода, которые приходились на конец зимне-стойлового содержания. В предварительный период (10 дней) проводилось приучение коров к поеданию добавки. В заключительный период изучено последствие добавки на показатели иммунобиохимического гомеостаза и антиоксидантной системы. В ходе выполнения научно-хозяйственного опыта производился отбор проб кормов и крови в соответствии с требованиями действующих Государственных стандартов и методических указаний. Кровь для исследований отбиралась у животных из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления в начале опыта (до приучения к поеданию добавки), конце основного (конец сухостоя) и заключительного (после отела) периодов. Отбор проб кормов осуществлялся в предварительный и в конце опытного периодов.

При выполнении исследований использованы зоотехнические, физико-химические методы анализа и изучены следующие показатели:

1) Химический состав кормов и их питательность – путем общего зоотехнического анализа: содержание влаги – по ГОСТ 13496.3-92; общего азота, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы – в соответствии с ГОСТами 13496.4-93, 13496.2-91 – 13496.15-85, 26226-84; фосфора – по ОСТ 8-23-82; кальция – ГОСТ 26570-85. Минеральный состав и соли тяжелых металлов – методом атомно-адсорбционной спектроскопии на анализаторе ААС-3. Содержание нитратов – ионометрическим методом.

2) Гематологические показатели: содержание гемоглобина и эритроцитов в цельной крови – на автоматическом анализаторе «Medonic SA –620»; в сыворотке – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего билирубина, креатинина – на автоанализаторе «Согмеу Lumen (BTS 370 Plus)»; общих липидов – с помощью сульфофосфованилиновой реакции; витамина Е – фотоколориметрическим методом; каротина и витамина А – по Карп-Прайсу в модификации Юдкина; щелочного резерва – по Раевскому; состояние естественной резистентности – по тестам, характеризующим гуморальные факторы защиты: ЛАСК – фотоколориметрическим методом

по В.Г. Дорофейчуку (1968), БАСК – фотоколориметрическим методом по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966) в модификации Ю.М. Марковой с соавторами (1968), β -лизинную активность сыворотки – методом О.В. Бухарина (1970), средний титр нормальных агглютининов – путем постановки реакции агглютинации.

Полученные экспериментальные данные обработаны биометрически [15].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Анализируя кормление коров, следует отметить, что различий в поедаемости кормов между группами практически не наблюдалось, за исключением силоса. Рацион состоял из сенажа многолетних трав, силоса кукурузного с початками, комбикорма и патоки. В структуре грубые корма занимали 67,5 %, сочные – 17,3 %, концентраты – 15,2 %. Подопытные животные потребляли комбикорм собственного производства, состоящий из зерна ячменя (45 %), кукурузы (12 %), овса (3,5 %), кукурузной шелухи (20 %), льняного жмыха (10 %), рапса ярового (8 %), тритикале (1,5%). Минеральная часть состояла из монокальцийфосфата, соли поваренной, бикарбоната натрия и премикса.

Рацион был сбалансирован по основным питательным веществам (ЭКЕ, обменной энергии, сухому веществу, жиру, клетчатке), лишь по содержанию сырого и переваримого протеина, легкоусвояемых углеводов недостаток составил в среднем по группам соответственно 5,9%, 3,4 и 16,8 %. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 0,98 ЭКЕ, содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ было 92,4 г, сахаро-протеиновое соотношение – 0,78:1. Количество каротина к концу стойлового периода составило 74 % от кормовой нормы. Из минеральных элементов в недостатке были кальций (на 29,4 %), фосфор (на 36,5 %) и цинк (на 14,8 %). Кальций-фосфорное соотношение составляло 1,9:1. Наблюдался избыток магния (в 1,5 раза), калия (в 4 раза), железа (в 2,9 раза), меди (в 1,7 раза), марганца (в 1,2 раза).

Концентрация нитратов в сухом веществе рациона составляла 0,05%, что не превышала ПДК. Количество кадмия и свинца соответствовало действующим МДУ.

Кровь, обладая способностью сохранять относительное постоянство, отражает особенности метаболических процессов, происходящих в организме. Так, стельность коров способствует физиологическому напряжению организма, что непременно ведет к изменению показателей общей картины крови. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в своем большинстве они характеризовались индивидуальной изменчивостью, зависящей в разной степени, как от условий кормления, так и от периода сухостоя и отела. Показатели большинства метаболитов находились в области наиболее вероятных значений, лишь некоторые из них отклонялись за допустимые пределы в ту или

иную сторону (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели иммунобиохимического гомеостаза коров

Показатели	Группы		
	I	II	III
Первое исследование			
Гемоглобин, г/л	108,7±3,66	98,7±3,42	96,0±1,68
Эритроциты, 10^{12} /л	6,7±0,29	6,7±0,32	6,2±0,38
Общий белок, г/л	85,8±1,08	85,9±3,23	90,4±1,78
Альбумины, г/л	41,9±1,45	43,7±1,88	44,9±1,00
Глобулины, г/л	43,9±1,00	42,2±1,58	45,5±0,81
Глюкоза, мМоль/л	4,9±0,22	5,2±0,28	4,9±0,02
Общие липиды, г/л	6,9±0,38	6,1±0,83	6,5±0,13
Холестерин, мМоль/л	3,6±0,36	3,6±0,44	4,7±0,33
Щелочной резерв, мг%	480±0,0	480±8,2	470±12,9
БАСК, %	52,1±1,06	50,8±1,10	52,3±1,91
ЛАСК, %	4,3±0,23	4,3±0,28	4,9±0,36
β -лизины, %	17,6±1,08	16,2±0,87	15,1±0,73
РА, ср.титр	65,0±8,66	62,5±10,3	55,0±8,66
Второе исследование			
Гемоглобин, г/л	105,5±6,24	114,5±2,63	120,0±3,46
Эритроциты, 10^{12} /л	5,3±0,17	5,9±0,12	6,1±0,15
Общий белок, г/л	72,7±4,38	73,3±2,70	77,5±3,85
Альбумины, г/л	36,8±2,29	35,3±1,64	39,2±1,98
Глобулины, г/л	35,9±2,14	38,0±1,29	38,3±1,89
Глюкоза, мМоль/л	5,1±0,09	4,9±0,37	5,6±0,33
Общие липиды, г/л	4,4±0,14	5,8±0,72	4,2±0,27
Холестерин, мМоль/л	3,9±0,72	3,1±0,33	3,8±0,28
Щелочной резерв, мг%	495±15,0	470±5,8	465±5,0
БАСК, %	64,2±3,83	72,0±2,07	64,4±4,02
ЛАСК, %	5,9±0,30	6,1±0,13	6,4±0,64
β -лизины, %	13,9±1,54	14,9±2,29	14,7±1,22
РА, ср.титр	72,5±7,50	65,0±8,66	72,5±7,55
Третье исследование			
Гемоглобин, г/л	88,5±3,53	86,5±5,56	98,0±5,34
Эритроциты, 10^{12} /л	5,6±0,28	5,5±0,28	5,8±0,41
Общий белок, г/л	84,1±1,06	88,3±2,84	89,6±2,37
Альбумины, г/л	43,8±1,02	43,3±2,03	45,8±1,05
Глобулины, г/л	40,3±0,77	45,0±1,21*	43,8±2,72
Глюкоза, мМоль/л	4,7±0,09	4,7±0,36	4,0±0,13
Общие липиды, г/л	6,0±0,37	6,3±0,36	5,3±0,14
Холестерин, мМоль/л	4,9±0,58	4,3±0,34	5,2±0,54
Щелочной резерв, мг%	490±12,9	485±12,5	470±5,8
БАСК, %	93,1±1,87	93,4±2,35	93,6±1,49
ЛАСК, %	5,8±0,61	6,2±0,03*	7,7±0,48*
β -лизины, %	18,5±2,22	16,3±0,84	16,1±1,04
РА, ср.титр	80,0±0,00	80,0±0,00	80,0±0,00

Примечание: здесь и далее разница достоверна при *P<0,05; ** P<0,01 по сравнению с контрольной группой

Содержание гемоглобина в крови опытных коров к концу сухостойного периода увеличилось, в то время как у контрольных – снизилось. Во II группе это увеличение составило 16 %, в III группе – 25 %, 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 [16]. Количество эритроцитов в период сухостоя варьировало у коров всех трех групп. Если в начале опыта показатели характеризовались средним содержанием физиологической нормы, то к концу сухостоя они были у нижней границы нормы. Результаты наших исследований согласуются с данными А.М. Хилькевич [17], Р.А. Цыганского [2], которые изучая изменения картины крови на протяжении стельности у молодых коров, установили, что с восьмого месяца стельности количество эритроцитов постепенно снижается и наблюдается относительная эритроцитарная анемия, а содержание гемоглобина, напротив, повышается. Особый интерес представляет период последствий кормления «Гумелан-1» на гематологические показатели. После отела у коров всех групп снизилось количество эритроцитов и гемоглобина в сравнении с предыдущим значением, содержание гемоглобина в I группе снизилось на 16,1 %, во II группе – на 24,4 и в III – на 18,3 %; эритроцитов – соответственно на 5,3 %, 5,9 и 4,3 %, что соответствует естественному состоянию организма в начале лактации. К концу сухостоя у подопытных животных снижалось количество общего белка сыворотки крови, менее интенсивно – у коров III группы (на 14 %) в сравнении с исходными данными. Третье исследование крови, которое пришлось на начало послеродового периода, показало повышение содержания общего белка: у контрольных коров – на 15,7 %, у опытных II и III – соответственно на 20,5 и 15,5 %. При этом концентрация общего белка у коров, получавших «Гумелан-1» была несколько выше относительно контрольной группы (на 0,8 и 6,6 %; 4,9 и 6,5 % соответственно). Для соотношения белковых фракций во время сухостойного периода было характерно одновременное снижение количества альбуминов и глобулинов, а после отела их количество, напротив, возрастало.

В отношении глюкозы нужно отметить, что и во время сухостойного периода и после отела она находилась на довольно высоком уровне, однако в послеотельный период концентрация глюкозы снижалась в сравнении с предыдущим исследованием, что объясняется использованием сахара высокопродуктивными коровами для секреции молока. Наибольшее снижение содержания глюкозы отмечено у аналогов III опытной группы (на 19 %).

Динамика липидного обмена у коров, получавших и не получавших «Гумелан-1», была в основном сходной. По мере увеличения срока бе-

ременности содержание общих липидов в крови коров I и III групп значительно уменьшилось (в среднем на 36,3 %), у аналогов II группы – лишь на 3,5 %. Вероятно, данное явление у сухостойных животных связано с изменением в гормональном статусе во время стельности, в частности с повышением активности щитовидной железы. По мнению В.В. Поспелова [2], большие дозы тироксина разобщают окисление и фосфорилирование в тканях и тем самым повышают расход липидов на восполнение возросших энергетических потребностей, связанных с интенсивным ростом и развитием плода и обеспечением энергетически емкого процесса родов и послеродового восстановления гомеостаза.

В послеродовой период концентрация общих липидов и холестерина возросла во всех группах. Наибольшее увеличение первого показателя было у коров I и III групп (в среднем на 31,3 %), второго – у опытных аналогов обеих групп (в среднем на 39 %). Однако следует отметить, что уровень показателей, характеризующих липидный обмен, был более высоким у опытных коров. Так, содержание общих липидов к концу сухостоя в крови коров II группы было больше, чем в крови контрольных на 33 %, после отела – на 5,5 %; холестерина – в крови аналогов III группы после отела на 5 %.

При изучении показателей неспецифической резистентности установлено некоторое повышение бактерицидной, лизоцимной активностей сыворотки крови, а также среднего титра нормальных агглютининов к концу сухостоя. Третье исследование выявило достоверное увеличение содержания лизоцимов у опытных аналогов по сравнению с контролем. Однако активность β -лизинов сыворотки крови при втором исследовании несколько снизилась у животных всех групп, но больше во II группе (на 8,0 %). В послеродовой период данный показатель возрос в сравнении с предыдущим значением в I группе на 32,8 %, во II – на 9,6 и в III – на 14,7 %.

В поддержании гомеостаза играют важную роль антиоксиданты. По мнению М.В. Кении, А.И. Лукаша [9], наиболее перспективно характеризовать группы антиоксидантов в зависимости от их молекулярных масс. Первую группу составляют высокомолекулярные соединения – ферменты антиоксидантной защиты, а также белки, способные связывать ионы железа и меди, являющиеся катализаторами свободнорадикальных процессов. Вторую группу могут составлять так называемые средние молекулы плазмы крови, сведения об антиоксидантных свойствах которых уже появились в литературе. К третьей группе низкомолекулярных антиоксидантов относятся некоторые аминокислоты, полиамины, мочевины, мочевиная, мочевиная кислота, глутатион, аскорбат, билирубин, каротин, витамины А, Е, α -токоферол и др., которые имеют первостепенное значение в защите организма от оксидативного стресса. При этом ферментная защита оказывается менее эффективной по при-

чине быстрой инактивации пула ферментов свободными радикалами и значительным временем, необходимым для индукции их синтеза.

Нами определялись мочевины, каротин, витамины А и Е, билирубин, креатинин. Из данных таблицы 4 видно, что добавка «Гумелан-1» оказала в определенной степени положительное влияние на антиоксидантную систему организма коров опытных групп. Так, к концу сухостойного периода и после отела уровень мочевины повысился у животных всех групп, однако наибольшее увеличение этого антиоксиданта прослеживалось у опытных аналогов III группы, которые превосходили контроль соответственно на 8,6 и 16,9 %. Результаты наших исследований не противоречат данным М.В. Кении, А.И. Лукаша [9], которые считают, что накопление мочевины в тканях организмов в неблагоприятных условиях можно рассматривать как реализацию ее защитных антиоксидантных функций. По их мнению, широкий спектр защитного действия мочевины на метаболизм определяется блокированием важнейших пусковых и усиливающих стадий кислородного отравления. В физиологических концентрациях мочевины образует комплекс с концевыми карбоксильными группами белков, что может сокращать число железосодержащих центров перекисного окисления и уменьшать атакуемость полипептидных цепей ферментами со специфичностью карбоксипептидаз.

До недавнего времени считалось, что физиологическое действие каротина обусловлено его превращением в витамин А. Однако работы последних лет свидетельствуют о том, что кроме того, каротин обладает самостоятельной биологической активностью. Имеются сведения, указывающие, что каротиноиды выполняют в биологических системах защитные функции от воздействия экзогенных факторов. Установлено влияние β-каротина на различные звенья иммунной системы. Каротин оказывает существенное влияние на течение беременности, родов и послеродового периода у коров. Недостаточное его количество в крови способствует созданию благоприятных условий для возникновения послеродовых осложнений [18].

В наших исследованиях концентрация каротина к концу сухостойного периода снижалась у коров всех групп, но наибольшее снижение отмечалось у коров II группы (на 21,9 %) по сравнению с первоначальным исследованием. После отела у коров, которые получали «Гумелан-1», установлено достоверное повышение содержания каротина в сравнении с контролем ($P < 0,05$).

Что касается витамина А, то можно судить о его высоком содержании на протяжении всего опыта. Однако с ростом плода к концу сухостойного периода концентрация в сыворотке крови коров всех групп снижалась.

Таблица 4 – Содержание низкомолекулярных антиоксидантов в сыворотке крови коров

Показатели	Группы		
	I	II	III
Мочевина, мМоль/л	4,1±0,25	3,0±0,57	3,2±0,043
Каротин, мг%	0,71±0,001	0,72±0,018	0,69±0,002
Витамин А, мкг%	155±7,3	162±6,6	163±3,5
Билирубин общий, мкМоль/л	5,9±1,00	6,1±0,87	5,5±0,61
Витамин Е, мг%	1,47±0,125	1,56±0,089	1,28±0,154
Креатинин, мМоль/л	105,5±8,38	107,0±7,62	101,1±2,47
Второе исследование			
Мочевина, мМоль/л	4,4±0,24	3,7±0,41	4,8±0,11
Каротин, мг%	0,62±0,01	0,56±0,02*	0,59±0,010
Витамин А, мкг%	138±4,2	147±3,4	144±3,4
Билирубин общий, мкМоль/л	6,4±0,34	6,6±0,21	5,9±0,39
Витамин Е, мг%	1,31±0,140	1,08±0,260	1,29±0,064
Креатинин, мМоль/л	108,4±2,75	112,5±4,98	116,5±4,10
Третье исследование			
Мочевина, мМоль/л	5,9±0,57	6,0±0,74	6,9±0,85
Каротин, мг%	0,51±0,000	0,61±0,017*	0,63±0,009*
Витамин А, мкг%	131±1,7	136±3,5	140±4,5
Билирубин общий, мкМоль/л	6,8±0,82	6,3±0,21	6,5±0,68
Витамин Е, мг%	0,93±0,084	1,27±0,087	1,34±0,148
Креатинин, мМоль/л	81,1±3,18	88,3±3,45	85,3±3,59

Так, наибольшее снижение концентрации этого показателя было у коров I и III групп (в среднем на 11,4 %) относительно первоначальных величин, а в начале послеродового периода – у I и II групп (в среднем на 6,1 %). У животных, получавших «Гумелан-1» в дозе по 0,2 мг/кг живой массы, снижение данного показателя было минимальным (на 2,8%). Полученные нами результаты согласуются с высказыванием Р.Г. Кузьмича [18] об отсутствии прямой зависимости между содержанием каротина и витамина А в сыворотке крови коров и о самостоятельной биологической активности каротина.

Подобная динамика отмечена и в содержании витамина Е у подопытных коров по периодам исследований.

В динамике содержания билирубина наблюдалась иная закономерность. По контрольной и III опытной группе отмечено повышение от первого к третьему исследованию. К концу сухостойного периода у них количество билирубина повысилось соответственно на 7,2 и 6,7 %, а после отела – на 7,4 и 9,8 %, в тоже время во II опытной группе дан-

ный показатель к концу исследований снизился на 4,5 %.

В отношении содержания креатинина в сыворотке крови следует отметить, что при втором исследовании его концентрация повышалась у коров всех групп, а после отела, наоборот, снижалась, причем количество креатинина было выше у коров, получавших «Гумелан-1».

Рассматривая результаты наших исследований необходимо отметить, что применение антиоксидантной добавки «Гумелан-1» оказало разносторонний стимулирующий и профилактирующий эффекты на функции организма стельных сухостойных коров.

У опытных коров, получавших «Гумелан-1», в особенности в дозе 0,2 мл/кг живой массы, в большей степени по сравнению с контролем отмечена нормализация гемопоза, белкового, углеводного, липидного обменов и тенденция к повышению показателей естественной резистентности и ферментативной активности, то есть, наряду с активизацией обмена веществ, наблюдается коррекция иммунологического гомеостаза и окислительно-восстановительных процессов.

Заключение. 1. Наиболее эффективной является доза антиоксидантной добавки «Гумелан-1» в количестве 0,2 мл/кг живой массы.

2. Включение в рацион коров в сухостойный период антиоксидантной добавки в оптимальной дозе способствует нормализации гемопоза обмена веществ и неспецифических факторов защиты организма, а также увеличению в крови низкомолекулярных антиоксидантов.

Литература

1. Sies, H. L. Oxidative stress / H. L. Sies. – N. Y. : Acad. press., 1985. – P. 1.
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. Рецкий, М. И. Экологическая детерминированность антиоксидантного статуса у крупного рогатого скота / М. И. Рецкий // Ученые записки Витебской Ордена «Знак Почета» Государственной академии ветеринарной медицины. Т. 35, ч. 1. – Витебск, 1999. – С. 215-216.
5. Пероксидация липидов и состояние системы антиоксидантной защиты у высокопродуктивных коров в норме и при акушерской патологии / А. Г. Нежданов [и др.] // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных : материалы междунар. науч.-практ. конф. (21-23 сент. 2004 г.). – Воронеж, 2004. – С. 116-122.
6. Кушнир, И. Ю. Перекисное окисление липидов у коров с различной молочной продуктивностью в период сухостоя и после родов / И. Ю. Кушнир // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных : материалы междунар. науч.-практ. конф. (21-23 сент. 2004 г.). – Воронеж, 2004. – С. 290-295.
7. Боряев, Г. И. Функциональная активность монооксигеназной системы печени цыплят-бройлеров при введении в рацион селеноорганического соединения СП-1 / Г. И. Боряев, В. А. Галочкин, А. Ф. Блинохатов // Бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та физиологии и биохимии питания с.-х. животных. Вып. 3(99). – Борзовск, 1990. – С. 70-73.

8. Зенков, Н. К. Окислительный стресс / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Земщиков. – М., 2001. – 270 с.
9. Кения, М. В. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе / М. В. Кения, А. И. Лукаш, Е. П. Гуськов // Успехи современной биологии : сб. науч. тр. Т. 113, вып. 4. – М., 1993. – С. 456-470.
10. Использование оксидата торфа в растениеводстве и в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Наумова [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – 1999. – № 2(8). – С. 49-52.
11. Заярко, А. И. Повышение оплодотворяемости коров на фермах промышленного типа с использованием гумата натрия : автореф. канд. вет. наук / Заярко А.И. – М., 1984. – 12 с.
12. Масюк, Д. Н. Влияние гумата натрия и гидрогумата на метаболизм глубоко-стельных коров, состав и качество молока и резистентность рожденных телят : автореф. канд. вет. наук / Масюк Д.Н. – Львов, 1999. – 19 с.
13. Панова, В. А. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксидата торфа молодняка крупного рогатого скота / В. А. Панова, В. Ф. Радчиков, Н. В. Лосев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Мн., 2002. – Т. 37. – С. 173-175.
14. Бузлама, В. С. Активные формы кислорода антиоксиданты и адаптогены / В. С. Бузлама // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных : материалы междунар. науч.-практ. конф. (21-23 сент. 2004 г.). – Воронеж, 2004. – С. 183-185.
15. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 318 с.
16. 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.
17. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Мн. : «Колос», 1978. – 255 с.
18. Кузьмич, Р. Г. Роль каротина в этиологии послеродовых эндометритов у коров / Р. Г. Кузьмич ; ВНИИТЭИ агропром. – М., 1991. – 52 с. – (Сер. «Животноводство, ветеринария и кормление с.-х. животных»)

(поступила 03.03.2008 г.)

УДК 636.2.084.522.2

Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ¹, В.В. БАЛАБОШКА²

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫЧКАМИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАЦИОНОВ С РАЗЛИЧНЫМ СООТНОШЕНИЕМ РАСЩЕПЛЯЕМОГО И НЕРАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²СПК «Батчи» Кобринского района

Введение. Накопленные в последние годы данные о роли физико-химических свойств протеина кормов в синтезе микробного белка в