

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОГО СОРБЕНТА

Базылев Д.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Введение в рацион быкам-производителям продукта сорбирующего «Селтоксорб» способствует стимуляции их естественных защитных сил, повышая бактерицидную активность сыворотки крови на 11,4 п.п. ($P<0,05$), лизоцимную активность сыворотки крови – на 0,7 ($P<0,01$), фагоцитарную активность лейкоцитов – на 5,9 п.п. ($P<0,01$), а также оказывает положительное влияние на минеральный состав крови.

The introduction of an absorptive product «Seltokorb» to bulls' diet promotes stimulation of their natural protective forces, increasing bactericidal activity of serum for 11,4 p.p. ($P<0,05$), lysozyme activity of serum – for 0,7 ($P<0,01$), phagocytic activity of leukocytes – for 5,9 p.p. ($P<0,01$), and also has positive effect to mineral composition of blood.

Ключевые слова: быки-производители, продукт сорбирующий «Селтоксорб», кровь, резистентность.

Keywords: bulls, absorptive product «Seltokorb», blood, resistance.

Введение. Изучение морфологических и биохимических показателей крови имеет большое значение в оценке продуктивных качеств животных и полноценности питания, поскольку кровь является средой, через которую органы и ткани организма получают все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества и выделяют продукты обмена. В зависимости от условий кормления, качественного состава корма, интенсивности роста животных и ряда других факторов биохимические показатели в определенных границах изменяются, при этом сохраняя в определенной степени постоянство внутренней среды [1].

Известно, что в основе этиологии нарушения обмена веществ и понижения уровня иммунного статуса организма крупного рогатого скота зачастую находятся недоброкачественные корма, в которых присутствуют остатки хлорорганических и ртутьсодержащих пестицидов, соединения тяжелых и радиоактивных элементов, нитраты, микотоксины [5]. В этих случаях эффективна энтеросорбция – метод лечения, основанный на способности некоторых веществ связывать и выводить из организма различные экзогенные вещества, микроорганизмы и их токсины, промежуточные и конечные продукты обмена веществ. С этой целью используются энтеросорбенты – препараты, обладающие высокой сорбционной емкостью, не разрушающиеся в желудочно-кишечном тракте и способные связывать экзо- и эндогенные вещества путем адсорбции, ионообмена или комплексобразования [4, 7, 8].

В скотоводстве актуальность использования адсорбентов, в первую очередь, продиктована несколькими факторами риска. С одной стороны – это необходимость профилактики микотоксикозов. С другой стороны – имеется риск поражения тяжелыми металлами, особенно в отдельных зонах. Все это, как правило, проходит на фоне диспепсических расстройств у молодняка [3].

На кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» разработан продукт сорбирующий «Селтоксорб», который представляет собой сыпучий порошок белого цвета с сероватым оттенком, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами, а также является источником макро- и микроэлементов. В состав продукта сорбирующего входит бентонит (цеолитсодержащий комплекс) – 63,2% (минеральная часть которого представлена: кальций – 5,49%, фосфор – 0,12, магний – 3,03, калий – 0,92, железо – 5,20, натрий – 1,92%), органический селен – 33,7, витамин Е – 3,1%.

Входящий в состав продукта сорбирующего органический селен является незаменимым микроэлементом в кормлении животных. Он защищает ДНК клеток от повреждений, обеспечивает их долгую и полноценную работу, позволяя направить энергию корма на продуктивность животного. Селен нужен для поддержания нормальной структуры спермиев, правильного функционирования репродуктивных органов, преодоления последствий микотоксикозов и стрессов. Он играет важную роль в формировании воспроизводительных качеств, влияет на процессы тканевого дыхания, регулирует скорость течения окислительно-восстановительных реакций, повышает естественную резистентность организма [6].

Селен также оказывает значительное антиоксидантное действие и тесно сопряжен с витамином Е. Взаимодействие между селеном и токоферолом на клеточном уровне проявляется в их влиянии на образование перекисей. Витамин Е – сильный антиоксидант, ингибирует образование перекисей в тканях, тогда как селен в составе фермента глутатионпероксидазы разрушает эти токсические продукты. Также он участвует в клеточном дыхании, обмене жиров, белков, углеводов, предохраняет каротин и витамин А от окисления и способствует лучшему усвоению их в организме животных [2].

Экспериментально установлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной эффективностью в отношении афлатоксина, адсорбируя его на 100%, фуманизина – на 99,0, охратоксина – 95,40, Т-2 токсина – 86,89, дезоксиниваленола – 69,08, зеараленона – 60,92%. При смене рН-среды с кислой на нейтральную (или щелочную) десорбция микотоксинов не происходит. Таким образом, продукт

сорбирующий «Селтоксорб» обладает выявленными адсорбционными свойствами в отношении к микотоксинам.

Механизм действия продукта сорбирующего «Селтоксорб» при его использовании в качестве адсорбента заключается в адсорбционном, катионообменном, молекулярно-ситовом, каталитическом действии и основан на необратимом связывании микотоксинов в желудочно-кишечном тракте животных, что приводит к их дезактивации, образованию при этом комплексов, устойчивых к изменениям pH. Очень важно, что при этом они не взаимодействуют с питательными компонентами корма – аминокислотами, витаминами и т.д. Продукт оказывает гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. За счет пролонгирующего действия данного продукта рацион обогащается макро- и микроэлементами, входящими в его состав.

Цель работы – определить влияние минерального сорбента на гематологические показатели и естественную резистентность организма быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на быках-производителях черно-пестрой породы в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» согласно схеме опыта (таблица 1). По принципу пар-аналогов было сформировано четыре группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных, по 8 голов в каждой, с учетом возраста, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции из быков в возрасте от 28 до 32 месяцев. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 120 дней, подготовительный период длился 15 дней.

Все животные в период проведения научно-хозяйственного опыта находились в одинаковых условиях содержания. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество быков в группе, (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков
1-я - контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-я - опытная	8		ОР + 0,1 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
3-я - опытная	8		ОР + 0,15 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
4-я - опытная	8		ОР + 0,2 % продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма

Примечание. Здесь и далее: ОР – основной рацион; СОМ – сухое обезжиренное молоко.

В опыте изучались следующие показатели: 1. Состояние естественной резистентности организма животных – по показателям клеточной и гуморальной защиты. В начале, середине и конце опыта были взяты пробы крови у 4-х животных из каждой группы, в которых учитывали бактерицидную активность сыворотки крови методом Мюнселля и Треффенса в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А. по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма № 187; лизоцимную активность сыворотки крови методом Дорофейчука В.Г. (в качестве тест-культуры использовали суточную агарную культуру *Mikrococcus lysodeikticus*); фагоцитарную активность, фагоцитарное число, фагоцитарный индекс постановкой опсонофагоцитарной реакции по методике Гостева В.И., в качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St. albus*) штамма 209-Б; 2. Гематологические показатели. Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки через 2,5 – 3 ч после утреннего кормления у 4-х быков из каждой группы в начале, середине и конце опыта. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0 – 2,5 ед./мл), а другую использовали для получения сыворотки. Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов) определяли на анализаторе клеток «Medonic CA-620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cormay Lumen». В крови быков определяли: глюкозу – способом Хенгедорна и Иенсена, кальций – по де-Ваарду, неорганический фосфор – по Бригсу в модификации Р.Я. Юдиповича, калий – по Крамеру Тисдалю, магний, селен, цинк, марганец – на атомно-адсорбционном спектрофотометре – ААС-3, содержание витаминов А и Е – флюориметрическим методом (флюорат М-02).

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td).

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что введение в рацион быкам-производителям продукта сорбирующего «Селтоксорб» благоприятно отразилось на гематологических показателях подопытных животных (таблица 2). В начале опыта содержание гемоглобина всех групп соответствовало нормативным показателям. Быки 3-й группы, получавшие селтоксорб в дозе 0,15% от массы комбикорма, в конце опыта по этому показателю превосходили производителей 1-й группы на 14,2 г/л, или на 13,3%, 4-й группы – на 11,3 г/л, или на 10,6%, 2-й группы – на 8,5 г/л, или на 8,0%. Установлена достоверная разница между быками 1-й и 3-й групп по эритроцитам и тромбоцитам.

Концентрация общего белка в крови животных всех групп в начале исследований была примерно на одинаковом уровне. Уже в середине опыта производители 2-й, 3-й и 4-й групп по этому показателю незначительно превосходили сверстников 1-й группы. К концу опыта эта тенденция сохранилась, и в крови

животных 2-й группы содержалось больше общего белка на 2,0%, 3-й группы – на 7,0, у быков 4-й группы – больше на 7,0% по сравнению с производителями 1-й группы.

В начале научно-хозяйственного опыта у животных всех подопытных групп содержание глюкозы в крови находилось на уровне 1,94 – 2,13 ммоль/л. В течение опыта наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя у животных всех подопытных групп. В конце опыта быки 2-й, 3-й и 4-й групп по этому показателю превосходили животных 1-й группы на 7,8%, 19,0 (P<0,001) и на 17,1% (P<0,01) соответственно. В заключительный период опыта в крови быков-производителей 2-й группы содержалось больше витамина А на 0,01 мкмоль/л, или на 0,4%, и витамина Е – на 0,6 мкмоль/л, или на 0,4%, чем у сверстников контрольной группы. Животные 3-й группы превосходили сверстников 1-й группы по этим показателям соответственно на 1,2% и 0,8% (P<0,01), 4-й группы – на 0,8% и 0,6% (P<0,05).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови быков-производителей

Признаки	Группы	Период опыта		
		начало	середина	конец
Гемоглобин, г/л	1	99,3±3,26	101,6±4,32	106,1±4,12
	2	98,4±4,61	103,7±3,98	114,6±3,87
	3	96,1±3,91	111,1±3,84	120,3±3,63
	4	95,6±5,12	108,3±3,67	117,4±3,49
Эритроциты, 10 ¹² /л	1	6,83±0,34	7,18±0,18	7,28±0,11
	2	6,74±0,27	7,34±0,20	7,53±0,18
	3	6,62±0,23	7,64±0,15	7,93±0,14**
	4	6,71±0,21	7,56±0,13	7,82±0,12**
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	1	326±3,35	324±4,53	355±5,32
	2	323±2,87	341±5,21*	369±5,24
	3	319±2,68	357±4,81***	384±5,19**
	4	320±2,58	349±5,13**	381±5,21**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	1	10,5±0,26	10,3±0,35	10,2±0,22
	2	10,4±0,32	10,2±0,27	9,9±0,31
	3	10,2±0,21	9,9±0,21	9,5±0,38
	4	10,6±0,29	10,1±0,36	9,6±0,41
Общий белок, г/л	1	73,1±1,98	73,2±1,82	74,1±2,26
	2	71,7±1,75	74,9±2,12	75,6±2,34
	3	72,8±1,64	76,5±2,21	79,3±2,51
	4	72,3±1,53	75,2±2,16	77,4±2,47
Глюкоза, ммоль/л	1	2,13±0,09	2,24±0,13	2,68±0,11
	2	2,03±0,06	2,51±0,11	2,89±0,09
	3	1,94±0,04	2,76±0,09**	3,19±0,06***
	4	2,01±0,05	2,62±0,12*	3,14±0,07**
Витамин А, мкмоль/л	1	2,41±0,20	2,42±0,15	2,41±0,13
	2	2,39±0,16	2,41±0,11	2,42±0,14
	3	2,40±0,11	2,42±0,15	2,44±0,16
	4	2,41±0,17	2,42±0,13	2,43±0,17
Витамин Е, мкмоль/л	1	15,1±0,36	15,0±0,11	15,2±0,28
	2	15,0±1,12	15,1±0,22	15,8±0,13
	3	14,9±1,33	15,0±0,38	16,5±0,19**
	4	14,7±0,76	14,9±0,14	16,1±0,25*

Примечание. Здесь и далее: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

В начале исследований показатели минерального обмена у быков-производителей всех групп были примерно на одинаковом уровне, в пределах физиологической нормы (таблица 3).

В конце опыта увеличилось содержание в крови кальция на 12,0% (P<0,05), фосфора – на 15,8 (P<0,05), магния – на 27,2 (P<0,01), селена – на 8,5 (P<0,05) и цинка – на 9,1% (P<0,05) у животных 3-й группы, содержание магния – на 18,1% (P<0,05) и селена – на 7,6% (P<0,05) у быков 4-й группы по сравнению с производителями 1-й контрольной группы, при этом различия носили достоверный характер.

Таблица 3 – Минеральный состав крови быков-производителей

Группы	Макроэлементы, ммоль/л				Микроэлементы, мкмоль/л		
	кальций	фосфор	калий	магний	селен	цинк	марганец
Начало опыта							
1	2,4±0,11	1,8±0,09	10,4±0,62	1,1±0,12	1,02±0,03	55,13±2,31	3,32±0,21
2	2,3±0,10	1,7±0,08	10,3±0,58	0,8±0,10	1,01±0,02	54,62±2,20	3,34±0,18
3	2,3±0,09	1,6±0,07	10,2±0,43	0,9±0,08	0,98±0,02	53,71±1,97	3,12±0,15
4	2,2±0,08	1,6±0,06	10,1±0,39	1,0±0,10	1,02±0,04	55,01±2,03	3,27±0,13
Конец опыта							
1	2,5±0,09	1,9±0,11	10,6±0,71	1,1±0,07	1,05±0,03	56,37±1,23	3,39±0,22
2	2,6±0,08	2,0±0,08	10,7±0,67	1,2±0,05	1,08±0,04	58,24±2,40	3,58±0,28
3	2,8±0,06*	2,2±0,05*	11,0±0,52	1,4±0,04**	1,14±0,02*	61,50±1,38*	3,67±0,34
4	2,7±0,07	2,1±0,06	10,9±0,58	1,3±0,05*	1,13±0,04*	60,36±1,84	3,62±0,32

В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» оказало стимулирующее влияние на состояние естественных защитных сил организма быков (таблица 4). Увеличение бактерицидной активности сыворотки крови отмечалось у производителей 2-й, 3-й и 4-й опытных групп по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы соответственно на 6,1 п.п., 11,4 п.п. ($P<0,05$) и 10,2 п.п. ($P<0,05$). Аналогичная тенденция прослеживалась у производителей 2-й, 3-й и 4-й опытных групп и по лизоцимной активности сыворотки крови по сравнению с быками 1-й группы – соответственно на 0,3 п.п., 0,7 п.п. ($P<0,01$), 0,6 п.п. ($P<0,05$).

В конце эксперимента фагоцитарная активность лейкоцитов была больше у быков 2-й (на 1,7 п.п.), 3-й (на 5,9 ($P<0,01$)) и 4-й (на 5,1 п.п. ($P<0,05$)) групп в сравнении с контролем. Такая же закономерность была отмечена и по фагоцитарному числу у животных 2-й (на 0,4 микр. тел), 3-й (на 0,7 микр. тел ($P<0,05$)) и 4-й опытных групп (на 0,6 микр. тел) по сравнению с аналогами 1-й группы.

Таблица 4 – Показатели естественной резистентности быков-производителей

Группы	Бактерицидная активность СК, %	Лизоцимная активность СК, %	Опсонофагоцитарная реакция		
			фагоцитарная активность лейкоцитов, %	фагоцитарное число, микр. тел	фагоцитарный индекс, %
Начало опыта					
I	56,5±2,53	3,8±0,22	29,8±0,56	2,9±0,15	10,4±0,52
II	55,3±1,12	3,7±0,20	29,6±0,44	3,1±0,17	10,2±0,47
III	56,1±2,36	3,6±0,18	29,9±0,42	3,0±0,20	10,1±0,58
IV	55,8±1,68	3,6±0,17	30,2±0,41	2,9±0,22	10,3±0,51
Середина опыта					
I	57,6±1,24	3,9±0,19	30,2±0,63	3,1±0,18	10,6±0,38
II	59,8±2,13	3,9±0,17	30,4±0,58	3,4±0,22	11,0±0,25
III	63,2±1,54*	4,4±0,16	32,8±0,51*	3,7±0,25	11,3±0,41
IV	62,1±1,63*	4,1±0,12	31,9±0,67	3,5±0,23	11,1±0,52
Конец опыта					
I	58,3±2,47	4,0±0,16	30,6±0,62	3,2±0,24	10,7±0,36
II	64,4±1,62	4,3±0,14	32,3±0,74	3,6±0,25	11,1±0,24
III	69,7±1,87*	4,7±0,09**	36,5±0,77**	3,9±0,16	11,4±0,19
IV	68,5±1,70*	4,6±0,10*	35,7±0,69*	3,8±0,28	11,3±0,20

Заключение. 1. Включение в рационы быков продукта сорбирующего «Селтоксорб» оказало положительное влияние на гематологические показатели и содержание в крови некоторых макро- и микроэлементов. Отмечено достоверное увеличение в крови быков-производителей количества тромбоцитов на 8,1% ($P<0,01$), глюкозы – на 19,0 ($P<0,001$), витамина Е – на 8,5% ($P<0,01$), а также кальция на 12,0% ($P<0,05$), фосфора – на 15,8 ($P<0,05$), магния – на 27,2 ($P<0,01$), селена – на 8,5 ($P<0,05$), цинка – на 9,1% ($P<0,05$).

2. Естественная резистентность организма быков-производителей при использовании селтоксорба возрастает, что подтверждается увеличением бактерицидной активности сыворотки крови на 11,4 п.п. ($P<0,05$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,7 п.п. ($P<0,01$), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,9 п.п. ($P<0,01$).

Литература. 1. Базылев, Д.В. Морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей при использовании в рационе новой кормовой добавки / Д.В. Базылев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 2. – С. 3–6. 2. Биохимия витаминов: уч.-мет. пособие для студентов фак-та вет. медицины и зооинж. фак-та / Н.Ю. Германович [и др.] – Витебск: ВГАВМ, 2004. – 36 с. 3. Кузнецов, Н.А. Адсорбенты против митотоксинов: как победить скрытую опасность / Н.А. Кузнецов, А.О. Сидоренко, В.Н. Дубинич // Наше сельское хозяйство. – 2011. – №5. – С. 30–34. 4. Мурзина, Э.А. Обоснование применения энтеросорбентов в комплексной терапии хронических аллергодерматозов / Э.А. Мурзина // Мистецтво лікування. – 2013. – №2–3 (98–89). С. 50–53. 5. Природный минеральный сорбент экос для коров и телят / А.А. Шапошников [и др.] // Зоотехния. – 2003. – №2. – С. 15–17. 6. Садовникова, Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 59–60. 7. Цай, В.П. Влияние кормовой добавки «Ипан» на продуктивность бычков и переваримость питательных веществ рационов / В.П. Цай, В.В. Карелин, И.А. Петрова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 304–307. 8. Щекина, М.И. Аспекты применения энтеросорбентов при интоксикациях различного генеза в амбулаторной практике / М.И. Щекина, М.С. Панчук // Медицинский совет. – 2013. – № 3. С. 67–70.

Статья передана в печать 08.11.2015 г.