

## 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 «Seltoksorb» 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 «Seltoksorb», 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 комплексообразования [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 *Mikrosoccus 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 <sup>12</sup> /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 <sup>9</sup> /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 <sup>9</sup> /л	1	10,5±0,26	<b>10,3±0,35</b>	10,2±0,22
	2	10,4±0,32	<b>10,2±0,27</b>	9,9±0,31
	3	10,2±0,21	<b>9,9±0,21</b>	9,5±0,38
	4	10,6±0,29	<b>10,1±0,36</b>	9,6±0,41
Общий белок, г/л	1	73,1±1,98	<b>73,2±1,82</b>	74,1±2,26
	2	71,7±1,75	<b>74,9±2,12</b>	75,6±2,34
	3	72,8±1,64	<b>76,5±2,21</b>	79,3±2,51
	4	72,3±1,53	<b>75,2±2,16</b>	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	<b>2,9±0,15</b>	<b>10,4±0,52</b>
II	55,3±1,12	3,7±0,20	29,6±0,44	<b>3,1±0,17</b>	<b>10,2±0,47</b>
III	56,1±2,36	3,6±0,18	29,9±0,42	<b>3,0±0,20</b>	<b>10,1±0,58</b>
IV	55,8±1,68	3,6±0,17	30,2±0,41	<b>2,9±0,22</b>	<b>10,3±0,51</b>
Середина опыта					
I	57,6±1,24	3,9±0,19	30,2±0,63	<b>3,1±0,18</b>	<b>10,6±0,38</b>
II	59,8±2,13	3,9±0,17	30,4±0,58	<b>3,4±0,22</b>	<b>11,0±0,25</b>
III	63,2±1,54*	4,4±0,16	32,8±0,51*	<b>3,7±0,25</b>	<b>11,3±0,41</b>
IV	62,1±1,63*	4,1±0,12	31,9±0,67	<b>3,5±0,23</b>	<b>11,1±0,52</b>
Конец опыта					
I	58,3±2,47	4,0±0,16	30,6±0,62	<b>3,2±0,24</b>	<b>10,7±0,36</b>
II	64,4±1,62	4,3±0,14	32,3±0,74	<b>3,6±0,25</b>	<b>11,1±0,24</b>
III	69,7±1,87*	4,7±0,09**	36,5±0,77**	<b>3,9±0,16</b>	<b>11,4±0,19</b>
IV	68,5±1,70*	4,6±0,10*	35,7±0,69*	<b>3,8±0,28</b>	<b>11,3±0,20</b>

**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.