

УДК 547:619:616.3-084:636.4

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Д.Б. Волошин¹, Л.Б. Заводник¹, В.В. Дюрль², Е.С. Печинская¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

г. Гродно, Республика Беларусь

² – ОАО «Александрійское», Могилевской области

(Поступила в редакцию 08.06.2011 г.)

Аннотация. Целью настоящей работы было изучение механизмов биохимической взаимосвязи селена и антиоксидантной системы организма млекопитающих, сравнение эффективности действия органического и минерального селена. В работе описываются пути трансформации различных форм селена и механизмы антиоксидантной защиты, происходящие на субклеточном уровне. Обосновывается преимущества органического селена над минеральным, указана степень биохимического влияния их на антиоксидантный статус организма.

Summary. This article is devoted to the problem of biochemical interaction of selenium and antioxidational system of animals and people organism. The problem we have touched is about the efficiency of influence of organic and inorganic selenium. Ways of transformation of different selenium forms of antioxidational protection are described. Its protection is taking place on subcellular level. The advantage of organic selenium are proved, the degree of its biochemical influence on an antioxidational status of health are indicated.

Актуальность научных исследований с селеном в Республике Беларусь в последние годы обусловлена многими обстоятельствами:

1. Дефицитом селена в продуктах питания и низкой степенью потребления этого элемента человеком (6,8 – 19,8 мкг/сутки при норме 50 – 200 мкг/сутки);

2. Практически повсеместным распространением в республике селендефицитного заболевания молодняка животных – беломышечной болезни;

3. Обострившимся дефицитом селена в рационах сельскохозяйственных животных (в рационах коров в зимнее время он составляет от 10 до 67 % потребности);

4. В условиях радиоактивного загрязнения территории республики возрастает актуальность применения антиоксидантов, в том числе и селена [5].

Анализ литературных данных показывает, что в Беларуси и странах Прибалтики содержание селена в большинстве основных кормовых средств не достигает порогового (0,05 мг/кг СВ) или даже критического уровня (0,01 мг/кг СВ), поэтому введение селеносодержащих добавок в рацион животных в этих условиях являются обязательными [2].

На сегодняшний день в Республике Беларусь традиционный для лечения и профилактики беломышечной болезни селенит натрия постепенно вытесняется другими селеносодержащими препаратами. Самые распространенные из которых: Е-селен, селевит, селерол, Евстол. Данные препараты являются комплексными, содержащими натрия селенит и витамин Е [6, 9]. Однако в нашей стране они применяются только для профилактики и лечения беломышечной болезни, редко для увеличения жизнеспособности и оплодотворяющей способности половых гамет.

За рубежом как в ветеринарной, так и в гуманной медицине активно используются препараты, содержащие органический селен. Самыми эффективными и получившими широкое распространение являются: SELENIUM YEAST фирмы CENZONE TECH INC (США), селенЕС и селенопиран производитель - ООО «Биокор», сел-плекс производитель - ООО «Оллтек», США [10]. Все они содержат органический

селен в виде селенометионина или/и селеноцистеина в различных соотношениях друг с другом и отличаются лишь концентрациями действующего вещества и методиками получения.

Данные препараты применяются не только для лечения и профилактики гипоселенозов, но и для укрепления иммунного статуса организма животных, профилактики незаразных и заразных заболеваний, получения продукции животного происхождения более высокого качества [3].

В данном исследовании нами поставлена задача по изучению влияния нового органического соединения селена – селенопирана на метаболический профиль телят и продуктивность коров.

Опыт на телятах проводился на базе ООО «Александрийское» Шкловского района Могилевской области; было сформировано три группы телят 3-4-месячного возраста. Контрольная группа получала кормовые дрожжи в дозе 250 г на тонну комбикорма и инъекции селеносодержащего препарата «Вит Е-сел» согласно инструкции Министерства сельского хозяйства и продовольствия. 1 опытная группа дополнительно с комбикормом получала препарат «SELENIUM YEAST», 2 опытная группа телят дополнительно получала с комбикормом препарат, представляющий органический селен, – «Селенопиран».

Таблица 1 – Биохимические показатели крови телят через один месяц применения селеносодержащих препаратов.

Показатель	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	Билирубин общий, мкмоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Магний, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Кальций, ммоль/л
Группа 1 (контроль)	67,83 ± 4,29	34,97 ± 1,62	32,85 ± 4,13	7,64 ± 0,57	2,58 ± 0,23	1,03 ± 0,03	2,03 ± 0,18	1,51 ± 0,11
Опытная группа 1 (Selenium yeast)	68,1 ± 1,14	35,4 ± 3,06	33,4 ± 3,06	4,83** ± 0,62	1,01*±0,08	0,78 ± 0,15	2,13 ± 0,61	1,8* ± 0,04
к контролю	93,8	87,5	101	63,1	38,7	75,7	104	120
Опытная группа 2 (селенопиран)	71,66* ± 1,61	37,3 ± 1,13	34,33 ± 1,23	3,58** ± 1,02	2,08*** ± 0,17	0,93 ± 0,08	2,23 ± 0,18	1,78 ± 0,64
к контролю	16	102	110	47	80,6	90	109	118

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ - относительно контроля.
- $p < 0,05$... относительно 1-ой опытной группы.

Динамика биохимических показателей отразилась на снижении билирубина в обеих опытных группах, что указывает на наличие гепатопротекторных свойств селена.

Билирубин – желчный пигмент, образуется в клетках ретикулоэндотелиальной системы печени и селезенки при распаде гемоглобина, миоглобина. При поступлении с кровью в печень в гепатоцитах происходит обезвреживание его путем присоединения глюкуроновой кислоты. Таким образом, увеличение билирубина отмечается при патологиях печени различной этиологии, при интоксикациях организма, усиленном гемолизе.

Было отмечено достоверное увеличение восстановленного глутатиона и глутатионпероксидазы, что указывает на укрепление антиоксидантной системы, стабилизацию метаболических процессов, уменьшение образования или активную ликвидацию токсических для организма продуктов, что подтверждается снижением малонового диальдегида в крови.

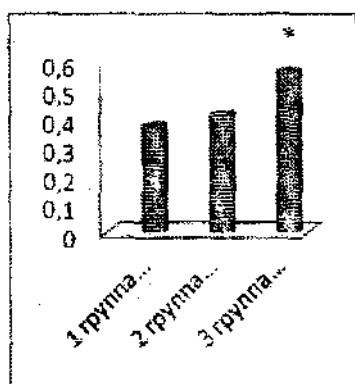


Рисунок 1 – Уровень восстановленного глутатиона (ммоль/л) в крови телят после назначения селеносодержащих препаратов (с кормом, 1 месяц 250 мкг чистого селена/кг корма)

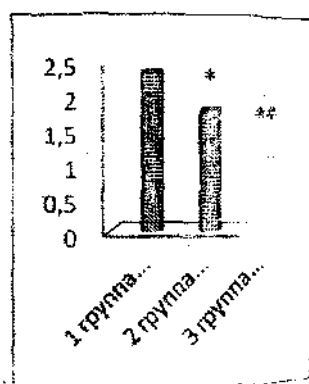


Рисунок 2 – Уровень малонового диальдегида (мкмоль/л) в крови телят после назначения селеносодержащих препаратов (с кормом, 1 месяц 250 мкг чистого селена/кг корма)

Снижение активности каталазы является следствием уменьшения субстратов данного фермента и может указывать на снижение скорости процессов перекисного окисления липидов.

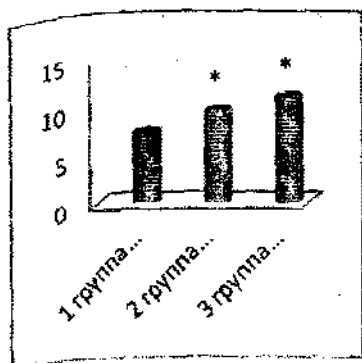


Рисунок 3 – Уровень глутатионпероксидазы (нмоль/мин.л.) в крови телят после назначения селеносодержащих препаратов (с кормом, 1 месяц, 250 мкг чистого селена/кг корма)

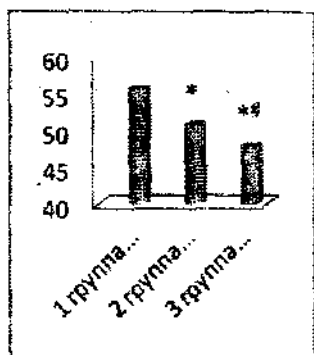


Рисунок 4 – Уровень каталазы (нмоль/мин.л.) в крови телят после назначения селеносодержащих препаратов (с кормом, 1 месяц, 250 мкг чистого селена/кг корма)

Более низкая эффективность препарата, содержащего неорганическую форму селена, объясняется, по-видимому, тем, что минеральный селенЮ поступив в организм в виде селенат- или селенит-анионов, после всасывания соединяется с водородом, образуя селеноводород – токсический для организма продукт. Избыток селеноводорода детоксицируется с образованием соединений, которые выводятся с потом и мочой. И лишь небольшая часть селена включается в состав необходимых организму аминокислот: селенометионин и селеноцистеин [4].

Опыт на дойных коровах проводился в условиях ОАО «Александровское» Шкловского района Могилевской области.

Всего было создано две группы животных: опытная и контрольная. Формирование групп осуществлялось по принципу условных аналогов. В группу были включены коровы 3-4 лактации, опыт продолжался 30 дней. Опытная группа в дополнение к основному рациону получала препарат органического селена из расчета 0,5 мг чистого селена или 1,2 мг селениопирана на кг сухого вещества корма (комбикорма) в день.

При исследовании биохимических показателей отмечена тенденция к снижению билирубина, что говорит об улучшении детоксикационной функции печени путем стимуляции процессов конъюгации ксенобиотиков.

Таблица 2 – Биохимические показатели дойных коров 3-4 лактации после применения селенопирана в дозе 1,2 мг на кг сухого вещества корма в день

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	АЛТ, Ед/л	АСТ, Ед/л	ГГТ, Ед/л	Билирубин, мкмоль/л	Холестерин, ммоль/л
Контроль	94,81±5,82	36,46±2,81	58,34±1,78	34,91±2,52	78,82±2,06	20,63±6,28	12,59±0,89	4,76±0,47
Опыт	93,6±7,45	34,56±2,91	59,05±7,97	35,4±1,59	79,9±6,55	19,21±4,11	11,18±3,61	4,32±0,83

Достоверных изменений антиоксидантной системы между опытной и контрольной группами не наблюдалось. Было отмечено достоверное увеличение глутатионпероксидазы в группе, которая получала селенопиран после проведения опытов. Глутатионпероксидаза – селеносодержащий фермент и ее концентрация зависит от концентрации селена в рационе.

Таблица 3 – Антиоксидантные показатели сыворотки крови дойных коров 3-4 лактации, после применения селенопирана в дозе 1,2 мг на кг сухого вещества корма в день

Показатель	GSH, ммоль/л	Каталаза, мкмоль	МДА, мкмоль/л	ГП, мкмоль
		$H_2O_2/л \cdot мин \cdot 10^3$		
Контроль	0,49 ± 0,11	3,53 ± 1,51	51,1 ± 9,57	7,47 ± 2,16
Опыт	0,48 ± 0,08	3,19 ± 1,02	53,9 ± 2,36	9,42 ± 2,19

Селеносодержащие препараты стимулируют гемопоэз. Так, в крови животных, получавших селенопиран, было отмечено увеличение концентрации гемоглобина на 2,2%, эритроцитов на 2,7%.

Важным показателем при оценке применения селеносодержащих препаратов в животноводстве является способность селена кумулироваться в организме. При применении селенопирана селен переходит в метаболически-активную форму и делонируется в виде селенометионина в различных тканях животного, далее селен в такой форме может расходоваться «на усмотрение организма» в любой кризисной ситуации. Например, состояние физиологического или оксидантного стресса. У телят, получавших различные формы селеносодержащих препаратов, произошло увеличение селена в крови: в группе, получавшей селенопиран, на 15%, органический селен – на 5%. Это является важным критерием для получения наиболее полноценной, обогащенной селеном продукции. Вель Беларусь относится к так называемым биогеохимическим провинциям, где наблюдается значительный дефицит этого важного для здоровья животных и человека микроэлемента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинохватов А.Ф. Селенопиран – новый эффективный компонент биологически активных добавок / А.Ф. Блинохватов, Г.И. Боряев, В.П. Чижов // Тезисы докладов IV Международной конференции: Современные технологии восстановительной медицины (диагностика, оздоровление, реабилитация). – Пенза 2001. – С. 21.
2. Головатый С.Е. Содержание селена в почвах и растениях Беларуси / С.Е. Головатый, М.В. Рак [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – Минск, 2005. №1. С.89-93.
3. Значение селена для различных видов животных // Feeding times. -2002. - Т. 7, №2. - С.32.
4. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
5. Кучинский М.П. Современные сведения о физико-химических свойствах макро- и микроэлементов / М.П. Кучинский // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2009. - №2. - С.107-116.
6. Надаринская М. А. Влияние различных уровней селена на продуктивность и гематологические показатели коров с удоем 6 тыс. кг за лактацию / М. А. Надаринская // Вестн. Национальной академии наук Беларуси. (Серия аграрных наук). – 2004. – №1. - С.86-89.
7. Папязян, Т. Обогащение продуктов животноводства селеном / Т. Папязян // Животноводство России. 2003. - №11. - С.54-55.
8. Mahan D. C. Effect of organic and inorganic selenium sources and levels on sow colostrum and milk selenium content / D. C. Mahan // Journal of Animal Science. 2000. - Vol.78. - P.100-105.
9. Santos, M.C. The effect of age and selenium on some biochemical parameters in rat liver / M.C. Santos, H. Rodrigues, A.M. Crespo // Journal of Biol Trace Elem Res. – 2003. - Vol.1-3. – P.257-258.
10. Kim Y. Y. Evaluating the antioxidant status of weanling pigs fed dietary vitamins A and E. / Y.Y. Kim, D.C. Mahan, T.G. Wiseman // Journal of Animal Science. – 2002. - Vol.80. - P.2396 - 2401.