

Таблица 6 – Влияние «Семерик-Вита» на экономические показатели производства яиц

Показатели	Ед. изм.	Контрольная группа	Опытная группа
Валовое производство яиц	шт.	25080	25620
Затраты корма на 1000 яиц	ц	1,43	1,41
Всего затрат кормов	ц	35,8	36,1
Продано яиц: в т.ч.: отборное	шт.	1755,6	1793,4
Д <sub>1</sub>	шт.	18308,4	18190,2
Д <sub>2</sub>	шт.	5016	5636,4
Выручка от реализации яиц	тыс. руб.	4241,0	5636,4
в т.ч. Д <sub>1</sub>	тыс. руб.	3095,950	4001,844
Д <sub>2</sub>	тыс. руб.	848,2056	1240,008
отборное	тыс. руб.	296,872	394,548
Средняя цена реализации 1000 яиц	тыс. руб.	161,9	220,0
Стоимость 1 ц корма	тыс. руб.	48,5	48,5
Всего затрат на производство яиц	тыс. руб.	2840	3506
в т.ч. затраты на корма	тыс. руб.	1736	1711
Затраты на кормовую добавку	тыс. руб.	-	695
Себестоимость 1000 яиц	тыс. руб.	113,2	136,8

Таким образом, экономический эффект применения кормовой добавки «Семерик-Вита» в расчете на 1000 голов в опытной группе возрастал на 1435,4 тыс. рублей, а экономическая эффективность на рубль затрат составила 2,06 рубля. Следовательно, применение кормовой добавки «Семерик-Вита» является экономически целесообразным.

**Заключение.** 1. Применение кормовой добавки «Семерик-Вита» курам-несушкам способствует увеличению интенсивности яйценоскости на 1,8%, яйценоскости кур – на 2,4% при снижении затрат корма на 1,4%.

2. Использование кормовой добавки «Семерик-Вита» позволяет получить новый вид продукции – яйцо, обогащенное селеном, йодом, β-каротином и витаминами (А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновой и фолиевой кислотами). Так, в яйце птиц опытной группы содержание селена увеличилось в 2,1 раза, йода – в 1,5 раза, витамина Е – в 3,9 раза, β-каротина – в 1,4 раза, витамина А – в 1,3 раза, пантотеновой кислоты – в 1,2 раза, витамина С – в 1,17 раза, витамина РР – в 1,4 раза, витамина В<sub>1</sub> – в 1,5 раза, витамина В<sub>2</sub> – в 1,4 раза, фолиевой кислоты – в 1,5 раза по сравнению с яйцом птиц контрольной группы.

3. Применение кормовой добавки «Семерик-Вита» не оказывает негативного влияния на клинические показатели кур-несушек, способствует снижению содержания мочевой кислоты в 1,7 раза, увеличению содержания триглицеридов в 2 раза, холестерина в 2,4 раза, магния в 1,28 раза по сравнению с птицей контрольной группы.

4. Экономический эффект при применении кормовой добавки «Семерик-Вита» в расчете на 1000 голов в опытной группе возрастал на 1435,4 тыс. рублей, а экономическая эффективность на рубль затрат составила 2,06 рубля.

**Литература.** 1. Авцин, А.П. Микроэлементы человека / А.П. Авцин [и др.]. – М.: Медицина, 1991. – 496 с. 2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с. 3. Горячковский, А.М. Справочное пособие по клинической биохимии / А.М. Горячковский. – Одесса: ОКФА, 1994. – 426 с. 4. Дубина, И.Н. Методические указания по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований / И.Н. Дубина. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 20 с. 5. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 3. – С. 16-18. 6. Шундулаев, Р. Дефицит витаминов и минералов обходится дорого / Р. Шундулаев // Животноводство. – 2004. – Т. 40. – Ч. 2 – С. 194 – 195.

УДК 619: 616. 34-008. 314. 4 – 084

## ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОПЫТАХ НА ТЕЛЯТАХ

Мацинович А.А.

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

Установлены параметры острой токсичности препаратов на основе натрийэтилendiаминтетраацетатов: «Кобальвет», «Купровет», «Цинковет» и «Феравет». Полученные результаты позволяют рекомендовать их к использованию для лечения и профилактики микроэлементозов у крупного рогатого скота, а также использованию их в качестве кормовых добавок. Так как пороговые дозы препаратов превышают физиологические потребности крупного рогатого скота в десятки раз, при умеренной их кумуляции.

Parametres of sharp toxicity of preparations on a basis sodiumdiamintetraacetatum are established: «Cobalvet», «Cuprovet», «Zinkovet» and «Feravet». The received results allow to recommend them to use for treatment and preventive maintenance микроэлементозов at large horned livestock, and as to their use as fodder additives. As threshold doses of preparations exceed physiological requirements of large horned livestock for tens times, at moderated them accumulation.

**Введение.** Комплексоны микроэлементов или хелатные соединения, образуемые микроэлементом и лигандом, имеющим в молекуле кислотные и основные центры, находят все более широкое использование в ветеринарии и животноводстве. Одно из направлений их применения – использование в качестве лечебно-профилактических препаратов при микроэлементозах и в качестве микроэлементсодержащих подкормок [1]. Широко используемые сейчас неорганические соединения микроэлементов обладают рядом недостатков. Так, на всасываемость их из ЖКТ влияет очень много факторов, и в среднем она не превышает 25-30 %, а с другой стороны эти соединения представляют собой экологическую опасность [2, 3]. Указывается в литературе, что хелатные соединения менее токсичны, чем неорганические соли микроэлементов, более полно всасываются в желудочно-кишечном тракте, менее зависимы от конкурентных и антагонистических отношений между ионами некоторых металлов, способны в некоторой степени решить данные проблемы [1, 4, 5, 6, 7].

ЭДТА и ее производные способны образовывать комплексоны с микроэлементами. Некоторые из них уже использовались и используются в ветеринарии и животноводстве. Способность к всасыванию и влияние на организм животных, а следовательно и токсичность, являются индивидуальными характеристиками каждого из производных ЭДТА [3, 8].

Сотрудниками кафедр клинической диагностики и внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ совместно с сотрудниками НИУ «Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко» БГУ в 2003 – 2006 гг. разработали ветеринарные препараты для лечения и профилактики болезней, связанных с нарушением обмена микроэлементов на основе хелатных соединений микроэлементов с натрийэтилендиамин-ацетатом (NaЭДТА): «Кобальвет» (CoNaЭДТА); «Купровет» (CuNaЭДТА); «Цинковет» (ZnNaЭДТА) и «Феравет» (FeNaЭДТА). Данные препараты зарегистрированы Ветбиофармсоветом РБ и разрешены для применения свиньям. Данные по острой и субхронической токсичности для молодняка свиней приведены в нашей ранней публикации [8].

Учитывая широко распространенные микроэлементозы у крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь, мы считаем актуальным провести исследования по изучению лечебно-профилактической эффективности комплексонов микроэлементов на основе NaЭДТА для применения их в скотоводстве. В связи с чем основной целью настоящего исследования являлось изучить острую и субхроническую (хроническую) токсичность на телятах.

**Материал и методы исследования.** Изучение острой и субхронической токсичности проводилось в соответствии действующему положению о порядке проведения и регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь согласно с методическими указаниями по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных (Воронеж, 1987) [9].

Основанием для проведения исследования послужили данные о токсичности исследуемых натрийэтилендиаминтетраацетатов микроэлементов для лабораторных животных, полученные нами ранее (таблица 1).

**Таблица 1 – Параметры токсичности натрийэтилендиаминтетраацетатов микроэлементов для лабораторных животных (пероральное введение)**

Показатель	CoNa ЭДТА	ZnNa ЭДТА	CuNa ЭДТА	FeNa ЭДТА
LD <sub>0</sub> (для белых мышей), мг/кг	73,3	209,4	37,9	202,8
LD <sub>50</sub> (для белых мышей), мг/кг	185,7	419,1	76,9	406,1
LD <sub>0</sub> (для лабораторных крыс), мг/кг	53,0	184,3	40,4	189,3
LD <sub>50</sub> (для лабораторных крыс), мг/кг	122,1	354,6	88,7	322,1
Коэффициент аккумуляции по Л.Н. Медведю	3,55	3,75	3,15	4,23
Максимально переносимая доза, задаваемая ежедневно в течение 120 дней и не вызывающая токсического эффекта, мг/кг /уровень микроэлемента в рационе, мг/кг сухого вещества рациона	1,0/0,325	5,0/34,7	0,5/5,67	5,0/125

Примечание: дозы препарата даны по элементу металлу (здесь и по тексту статьи далее).

Острую токсичность определяли методом скользящих доз. В группу опытных животных подбирали по 3 телят в возрасте 3 мес. средней массой около 50 кг для каждого испытываемого препарата и дополнительно формировали контрольную группу. Интервал между дачей следующей удвоенной дозы составлял 7 дней. Начальной дозой для определения острой токсичности была (по элементу металлу): для CoNaЭДТА – 25 мг/кг массы, ZnNaЭДТА – 50 мг/кг; CuNaЭДТА – 12,5 мг/кг; FeNaЭДТА – 50 мг/кг. 4 аналогичных группы телят было создано для изучения кумуляции по Медведю Л.Н. Данные исследования выполнены согласно указаниям [9].

Субхроническую токсичность изучали в серии опытов. В первом в СПК «Рубежница» Лиозненского района Витебской области были созданы 4 группы телят по 5 голов в каждой. Препараты задавали энтерально, индивидуально, ежедневно, в течение 120 дней, телятам начиная с 2-месячного возраста. Доза рассчитывалась в зависимости от недостатка соответствующего микроэлемента в рационе. Таким образом, этилендиаминтетраацетатом кобальта компенсировалось 84% требуемого по норме; этилендиаминтетраацетатом меди — 53%; а этилендиаминтетраацетатом цинка — 23%. Этилендиаминтетраацетат железа задавали в дозе 500 мг на 100 кг массы дополнительно к содержащемуся в рационе в количестве 123 % от нормы. Последнее было обусловлено тем, что в хозяйстве у 23% молодняка крупного рогатого скота отмечалась латентная железодефицитная анемия.

Во втором опыте в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ 5 клинически здоровым телятам 2-месячного возраста **скармливали** вместе с кормом ежедневно в течение месяца (по

элементу металлу) CoNaЭДТА – 10мг/100 кг; CuNaЭДТА – 15 мг/100 кг; ZnNaЭДТА – 50 мг/кг; FeNaЭДТА – 30 мг/кг. Суммарно количество микроэлементов в рационе составляло по кобальту – 158 %; меди — 143 %; цинку – 120 % и железу — 187 %. Исследуемые дозы являются планируемыми терапевтическими дозами для лечения телят при соответствующих гипомикроэлементозах.

Токсический эффект от действия препаратов выявляли по следующим тестам: лабораторным - содержанию креатинина, общего билирубина, активности АсАТ, АлАТ и ЛДГ в сыворотке крови и динамике содержания в крови и тканях микроэлементов; клиническим – общему клиническому исследованию животных, особое внимание уделяя сердечной деятельности, температуре, дыханию, кожной чувствительности и нервно-рефлекторной возбудимости, деятельности желудочно-кишечного тракта, общего состояния, поедаемости корма, состояния зрачка, видимых слизистых оболочек.

По окончании периода дачи препаратов животных из обоих экспериментов подвергали диагностическому убою. В мышечной ткани, печени и почках определяли концентрацию микроэлементов. В крови микроэлементы определяли в первом опыте по изучению субхронической токсичности: до дачи препаратов, на 30, 60, 90 и 120 дни; а во втором — по истечении 30 дней после дачи препаратов.

Определение микроэлементов в цельной крови и органах проводили атомно-абсорбционным методом с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра МГА-915 (Россия). Кровь до значений линейных аналитических концентраций по соответствующему микроэлементу проводили посредством прямого разбавления деионизированной водой [10, 11]. Железо определяли в сыворотке крови с ференом без депротеинизации на автоматическом биохимическом анализаторе Cormey Lumen с наборами производства Cormey (Польша). Биохимические исследования проводили на автоматических биохимических анализаторах Cormey Lumen и EuroLiser (Австрия) с использованием диагностических наборов производства Cormey (Польша) и Randox (Великобритания).

В динамике изучения острой и субхронической токсичности контролировалась свертываемость крови, так как исследуемые препараты являются производными ЭДТА, по времени кровотечения из места пункции вены, при взятии крови определению времени свертывания крови по Бюркнеру.

**Результаты исследования.** Установлено, что у крупного рогатого скота первым признаком острого отравления препаратами «Феравет», «Кобальвет», «Цинковет» и «Купровет» является расстройство рубцового пищеварения с последующим развитием угнетения животного и диарейного синдрома, что было принято нами за пороговую дозу ( $LD_{0}$ ). Патологический процесс развивался в течение 2 – 3 часов после дачи соответствующего препарата. В последующем у телят, так же как у лабораторных животных, отмечали появление лабораторных симптомов отравления: повышение активности аминотрансфераз, гипербилирубинемии, гиперкреатинемии, гиперуремии, гипоальбуминемии, свидетельствующих о токсическом поражении таких органов, как печень и почки. Параметры острой токсичности натрийэтилендиаминтетраацетатов микроэлементов для телят представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Параметры токсичности натрийэтилендиаминтетраацетатов микроэлементов для телят (пероральное введение)**

Показатель	CoNaЭДТА	ZnNaЭДТА	CuNaЭДТА	FeNaЭДТА
$LD_{0}$ (нарушение рубцового пищеварения), мг/кг	50,4	183,7	24,5	155,5
$LD_{0}$ (лабораторный синдром), мг/кг	90,7	249,8	87,9	234,9
$LD_{50}$ , мг/кг	183,6	312,7	155,7	378,9
Коэффициент аккумуляции по Л.Н. Медведю	3,55	3,75	3,15	4,23

Как видно из данной таблицы, нарушение рубцового пищеварения наступает при значительно меньших дозах, чем появление лабораторных признаков токсикоза.

Нарушений свертываемости крови в процессе ее взятия не отмечали у животных всех опытных групп на протяжении эксперимента. После извлечения иглы кровотечения из места пункции не наблюдалось. Время свертывания крови по Бюркнеру колебалось от 3 до 4 мин, что является физиологическим интервалом для крупного рогатого скота.

В динамике развития клинических и лабораторных признаков токсикоза этилендиаминтетраацетатами микроэлементов обнаруживали коррелятивно связанный рост концентрации соответствующих микроэлементов в крови (таблица 3).

**Таблица 3 – Содержание микроэлементов в крови в динамике опыта по изучению острой токсичности (исследование проведено на 7-день после дачи соответствующей дозы)**

Препарат	Заданная доза, мг/кг (содержание в крови, мкг/л; кобальт в нг/л)			
Феравет	до (16,9 ± 1,32)	50 (18,4 ± 1,22)	100 (18,7 ± 1,55)	200 (22,4 ± 1,53)*
Кобальвет	до (511 ± 52,3)	50 (702 ± 59,7)**	100 (824 ± 69,3)**	
Цинковет	до (3,09 ± 0,271)	50 (3,12 ± 0,198)	100 (3,88 ± 0,299)*	200 (4,15 ± 0,65)**
Купровет	до (765 ± 32,2)	25 (834 ± 43,1)*	50 (819 ± 32,9)**	100 (965 ± 36,8)**

Примечание: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$  (по сравнению с днем до дачи препарата).

Аналогичная представленной в таблице тенденция к накоплению микроэлементов в органах была также выявлена у опытных животных. Так, содержание железа при даче животным феравета составило к оконча-

нию эксперимента по изучению острой токсичности в почках –  $55,3 \pm 2,26$ , мышцах –  $134 \pm 26,7$  мкг/г и печени –  $565 \pm 35,5$  мкг/г (влажной ткани); содержание цинка при даче цинковета в почках составила –  $56,3 \pm 2,64$ , мышцах  $25,8 \pm 1,23$  и печени  $84,4 \pm 3,29$  мкг/г (в 4 пробах значение превышало ПДУ по Сан Пин 11-63 РБ 98); содержание меди при даче купровета в почках составила –  $4,1 \pm 0,325$  (в 2 пробах значение превышало ПДУ по Сан Пин 11-63 РБ 98), мышцах  $2,33 \pm 0,117$  и печени  $12,3 \pm 1,12$  мкг/г (во всех 5 пробах значение превышало ПДУ по Сан Пин 11-63 РБ 98); содержание кобальта при даче кобальтета в почках составляло –  $40,35 \pm 2,29$ , мышцах  $12,5 \pm 0,98$  и печени  $126,5 \pm 10,45$  нг/г. У телят контрольной группы содержание микроэлементов было следующим: железа в почках –  $33,8 \pm 2,64$ , мышцах –  $89,4 \pm 5,29$ , печени –  $385 \pm 52,6$  мкг/г; цинка в почках  $5,1 \pm 0,42$ , мышцах  $12,3 \pm 0,89$ , печени –  $20,3 \pm 1,03$  мкг/г; меди в почках –  $0,85 \pm 0,023$ , мышцах –  $1,21 \pm 0,097$ , печени  $2,43 \pm 0,18$  мкг/г; кобальта в почках –  $8,23 \pm 0,762$ , мышцах –  $8,28 \pm 0,295$ ; печени –  $12,5 \pm 1,02$  нг/г.

Таким образом, представленная выше динамика накопления соответствующих микроэлементов в крови при даче этилендиаминтетраацетатов микроэлементов телятам свидетельствует о том, что токсический эффект от применения данных препаратов обусловлен накоплением микроэлементов в жизненно важных органах. Следует отметить тот факт, что накопление в печени и почках значительно более интенсивно, чем в мышечной ткани. Это указывает на интенсивное выделение метаболитов препаратов. Факт превышения ПДК по действующим нормативным документам указывает на необходимость при возможных передозировках испытуемых препаратов проводить определение микроэлементов в органах и тканях животных для решения вопроса об их дальнейшем использовании или утилизации.

В обеих группах по изучению субхронической токсичности не было выявлено клинических и лабораторных симптомов токсикоза комплексонатами микроэлементов. Динамика микроэлементов в крови характеризовалась тенденцией к росту и достоверно отличалась от таковой у животной контрольной группы. Однако содержание соответствующих микроэлементов в крови находилось в физиологических пределах для крупного рогатого скота, а содержание микроэлементов в печени, почках и мышечной ткани не превышало ПДК по действующему в республике Сан Пин.

**Заключение.** В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что препараты «Кобальвет», «Купровет», «Цинковет» и «Феравет» по классификации химических веществ ГОСТ 12.1.007 относятся к четвертому классу опасности (малоопасные).

Установленные параметры острой токсичности исследованных препаратов позволяют рекомендовать их к использованию для лечения и профилактики микроэлементозов у крупного рогатого скота, а также использованию их в качестве кормовых добавок, так как пороговые дозы препаратов превышают физиологические потребности крупного рогатого скота в десятки раз, при умеренной их кумуляции.

**Литература.** 1. Кучинский, М.П. Биозлементы в сохранении здоровья и продуктивности животных / М.П. Кучинский. - Минск, 2006. - 264 с. 2. Дмитрович А.П., Плиеничный М.П. Кормление сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1975. - 285 с. 3. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. - М.: Колос, 1979. - 471 с. 4. Степанов В.В. Источники микроэлементной обеспеченности питания животных. - М.: Сельскохозяйственная биология, 2000. - № 6 - С. 104-113. 5. Васильев В.П. Комплексоны и комплексонаты. - Химия. - 1996. Т. 32. - В. 5. С. 145-153. 6. Ершова Ю.А., Плетнева Т.В. Механизмы токсического действия неорганических соединений. - М.: Медицина, 1989. - 272 с. 7. Авцин А.П., Жаровиков А.А. и др. Микроэлементы человека. - М.: Медицина, 1991. - 496 с. 8. Курдеко, А.П. Изучение острой и подострой токсичности новых препаратов комплексонатов металлов для поросят / А.П. Курдеко [и др.] // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2005. - Т. 41., выпуск 2, Ч. 2 (июль-декабрь). - С. 47 - 49. 9. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных // Воронеж. 1987 - 22 с.

УДК 619:615.32.614.31:637:636.4.053

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНО-ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ ОТЪЕМЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИТАМИННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Петровский С. В.

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

*В результате проведенных исследований установлено, что после отъема в крови поросят отмечаются изменения показателей углеводного и липидного обменов, связанные с развитием адаптации к новым условиям внешней среды. Метаболический статус поросят с низкой живой массой характеризуется развитием энергодифицита. Включение в рацион поросят-отъемышей витаминно-энергетической добавки в количестве 2% от сухого вещества повышает уровень липидного и углеводного обменов*

*We were studied peculiarity of several important indexes of carbohydrate and lipid metabolism of pig's blood. It has been stated that after weaning of pigs in their blood can be determined change of the carbohydrate and lipid metabolism during adaptation of postweaning pigs. The metabolic status of postweaning pigs with low mass are characterized development of energy deficient state and disorders of adaptation. It has been stated that the addition with rape oil and concentration of vitamin E and F from rape oil in the ration of pigs in the dose of 2% of dry matter of ration increases the level of carbohydrate and lipid metabolism*

**Введение.** На современном этапе развития сельского хозяйства, с целью его наибольшей интенсификации, производство свинины ведется в условиях крупных свиноводческих комплексах. Дальнейшие векторы модернизации комплексов по производству свинины отмечены в «Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2010 годы» и «Государственной программе возрождения и развития села на