

5. У куриц на сердце нет ушек. Их отсутствие компенсируется сильно развитыми гребешковыми мышцами внутри предсердий.

6. Соотношение толщины левого и правого желудочков различны и зависит от нагрузки на сердце.

7. Чем выше скорость метаболизма у животного, тем форма его сердца ближе к конусовидной, толщина соотношения толщины желудочков больше, ушки лучше приспособлены к выдавливанию крови.

Проведено полное анатомическое исследование сердец от норки, курицы, утки, крупного рогатого скота, свиньи, чайки, европейского лесного кота, верблюда. Выявлено, что при общей структуре строения сердца всех исследованных животных отмечаются и его существенные видовые анатомические различия. Для определения особенностей строения этого органа у вышеуказанных видов животных нами получены ключевые морфологические показатели и изучены структурные компоненты сердца, что позволяет сформировать полноценную картину анатомических особенностей строения этого органа у разных видов животных.

**Литература.** 1. *Анатомия домашних животных* / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов, И.В. Хрусталева. – Москва : Колос, 1984. – 543 с. 2. *Анатомия собаки и кошки / пер. с нем. Е. Болдырева, И. Кравец.* – Москва : Аквариум Бук, 2003. – 580 с. 3. *Афанасьев, В.А. Клеточное пушное звероводство* / В.А. Афанасьев, П.Ш. Перельдик. – Москва : Колос, 1966. – 400 с. 4. *Вансяцкая, В.К. Анатомия сердца норки* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Сборник научных статей по материалам XV Международной студенческой научной конференции.* – Гродно : ГГАУ, 2014. – С. 127–128. 5. *Вансяцкая, В.К. Анатомические особенности строения почек и сердца у европейского лесного кота* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, (Витебск, 21 – 22 мая 2014 года).* – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – С. – 194. 6. *Вансяцкая, В.К. Анатомо-морфологические особенности строения сердца верблюда одnogорбого* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, (Витебск, 21 – 22 мая 2014 года).* – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – С. – 195. 7. *Вансяцкая, В.К. К анатомическим особенностям сердца чайки и утки* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XVII Международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА» (29-30 мая 2014 г.).* – Горки : БГСХА. – С. 70–72. 8. *Вансяцкая В.К., Морфометрические и анатомические особенности строения сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда одnogорбого* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / УО ГГАУ.* – Гродно, 2014. – С. – 29-35. 9. *Вансяцкая, В.К. Морфо-анатомические особенности сердца животных и птиц некоторых видов* / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // *Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал. УО ВГАВМ.* – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 124–127. 10. *Садовский, Н.В. Роль морфометрии в анатомо-топографических исследованиях* / Н.В. Садовский // *IX Всесоюзный съезд анатомов, гистологов и эмбриологов : тезисы докладов.* – Минск : Наука и техника, 1981. – С. 343. 11. *Фатенков, В.Н. Биомеханика сердца* / В.Н. Фатенков. – Москва : Медицина, 1990. – 160 с. 12. *Физиология и этология животных / Лысов В.Ф., Максимов В.И. и др.* – Москва : Колос, 2012. – 605 с.

Статья передана в печать 16.09.2015 г.

УДК 619:636.2:615.

## ВЛИЯНИЕ МЕВЕСЕЛА И Е-СЕЛЕНА НА УРОВЕНЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ КАДМИЕВОЙ НАГРУЗКЕ

Гутый Б.В.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

*Исследован уровень малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови бычков под действием хлорида кадмия в токсических дозах. Установлено, что развитие хронической токсичности кадмия сопровождается повышением уровня перекисного окисления липидов в крови бычков, на что указывает увеличение уровня диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. Скармливание бычкам е-селена и мевесела в условиях кадмиевой нагрузки помогло снизить интенсивность перекисного окисления липидов.*

*There was studied the level of malonovic dialdehyde and diene conjugates in bull's blood under the effect of cadmium chloride in toxic doses. It was found that the development of chronic cadmium toxicity is accompanied by increasing of the level of lipid peroxidation in the blood of bulls as indicated by increasing in diene conjugates and malonovic dialdehyde. Feeding the e-selenium and mevesel to bulls in conditions of cadmium toxicity helped to reduce the intensity of lipid peroxidation.*

**Ключевые слова:** токсикология, хлорид кадмия, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты.

**Keywords:** toxicology, cadmium chloride, lipid peroxidation, malonovic dialdehyde, diene conjugates.

**Введение.** В условиях прогрессирования техногенного загрязнения окружающей среды одним из приоритетных направлений токсикологии и ветеринарной медицины остается изучение особенностей и механизмов действия наиболее распространенных токсикантов - тяжелых металлов [1, 2, 3].

Одним из вредных химических элементов является кадмий, который при попадании в организм животных способствует активации процессов перекисного окисления липидов. Отравления кадмием

проявляются хронически и остро и являются одним из распространенных заболеваний у сельскохозяйственных животных [4, 6].

Проблема загрязнения окружающей среды кадмием, что является одним из последствий интенсификации промышленного и аграрного производства, в настоящее время приобрела особую актуальность. Рост содержания этого металла в почвах Украины и других стран на протяжении последних десятилетий сопровождается накоплением  $Cd^{2+}$  в сельскохозяйственной продукции и кормах, увеличением угрозы здоровью человека и животных (Медведев В. В., 2002; Мусиенко М. М., 2004; Федорук Г. С., Ковальчук И., 2007; Wang B. et al., 2008).

Известно, что поступление  $Cd^{2+}$  связано с экологическим риском для организма через кумулятивную его токсичность в отношении органов и систем и приводит к снижению интенсивности роста и продуктивности животных. Это негативно влияет на эффективность животноводческой отрасли (Распутная А. И., 1999; Дяченко Л. С., Николенко И. Л., 2001; Полищук А. А., Булавкина Т. П., 2009). Собственно поэтому необходимо углубленное исследование фармако-токсикологических и биохимических процессов, лежащих в основе обусловленных кадмием метаболических расстройств и нарушений жизненных функций организма животных. Особенно важно выяснить влияние  $Cd^{2+}$  на систему антиоксидантной защиты (САЗ), которой принадлежит главная роль в обеспечении поддержания про- и антиоксидантного равновесия организма (Moradi H., 2009; Ekor M., 2010).

Механизмы влияния кадмия на систему антиоксидантной защиты в последнее время интенсивно изучаются на лабораторных животных, однако процессы, лежащие в основе развития кадмиевого токсикоза у молодняка крупного рогатого скота, окончательно не выяснены. Не изучены видовые различия в реакции САЗ в действии металла, особенности метаболического ответа энзимного и неэнзимного звеньев на длительное поступление  $Cd^{2+}$  в низких и высоких концентрациях, что обуславливает актуальность таких исследований. Изучение этих процессов позволит расширить и глубоко раскрыть доселе неизвестные особенности процессов метаболизма у крупного рогатого скота в условиях развития кадмиевого токсикоза.

Установив, что в процессе кадмиевого токсикоза наступают расстройства ПОЛ [5, 6], мы пришли к выводу, что при действии кадмия для подавления чрезмерных свободнорадикальных реакций в организме животных необходимо применять препараты с выраженным антиоксидантным действием, способные подавлять процессы перекисного окисления липидов. Из большого количества антиоксидантов, при кадмиевом токсикозе бычков мы изучали профилактическое действие мевесела и е-селена. Эти антиоксиданты блокируют свободные радикалы и предотвращают развитие оксидативного стресса у животных.

Целью наших исследований было установить профилактическое действие мевесела и е-селена на организм бычков в условиях кадмиевой нагрузки.

**Материалы и методы исследований.** Опыты проводились на 15 бычках шестимесячного возраста, которые были сформированы в 3 группы по 5 животных в каждой:

1 группа - контрольная (К), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного;

2 группа – опытная (О<sub>1</sub>), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного вместе с е-селеном в дозе 0,05 мг / кг массы тела животного. Е-селен в своем составе содержит витамин Е и селен.

3 группа - опытная (О<sub>2</sub>), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного вместе с мевеселом в дозе 0,36 г / кг корма. Мевесел в своем составе содержит витамин Е, селен и метионин.

Уровень малонового диальдегида определяли по методу Е.Н. Коробейникова (1989), уровень диеновых конъюгатов определяли по методу И.Д. Стальной (1977).

Опыт продолжался в течение 30 суток. Кровь для анализа брали из яремной вены на 1, 8, 16, 24 и 30-е сутки опыта.

**Результаты исследований.** Липиды, а также их природные комплексы составляют основу построения биологических мембран, в составе которых они осуществляют важные функции. Окисление липидов сопровождается перегруппировкой двойных связей в диеновую конъюгированную систему. Реакции перекисного окисления липидов достаточно четко отражают функциональное состояние клеточных и субклеточных мембран, имеющих важное значение для жизнеобеспечения целостности организма. Развитию того или иного патологического процесса предшествуют именно повреждение клеточных мембран, это проявляется прежде всего нарушением функционального состояния липидного слоя. Известны многочисленные токсикозы, для которых характерно нарушение оксидантно-антиоксидантного равновесия, в том числе кадмиевый токсикоз. Из предыдущих исследований установлено, что в условиях кадмиевой нагрузки у молодняка крупного рогатого скота нарушается баланс между процессами перекисного окисления липидов и активностью антиоксидантной системы, в результате чего в организме накапливается большое количество свободных радикалов, активных форм кислорода, продуктов перекисного окисления, которые являются вредными для организма в целом, и снижается активность как ферментной так и неферментной системы антиоксидантной защиты организма. Поэтому для коррекции данного баланса мы применяли препараты, которые обладают антиоксидантными свойствами.

В качестве антиоксидантов мы взяли е-селен и мевесел. Влияние е-селена и мевесела на уровень промежуточных продуктов перекисного окисления липидов при кадмиевом токсикозе приведены в таблице 1. Как видно из данной таблицы, уровень диеновых конъюгатов в крови бычков, которым задавали е-селен, в первые сутки опыта составил  $5,97 \pm 0,21$  мкмоль/л, что на 3% является выше начальной величины и на 2,6% ниже показателей контрольной группы животных. На восьмые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов в крови опытной группы животных Д<sub>1</sub> снизился на 9% относительно величин контрольной

группы животных, на шестнадцатые сутки опыта соответственно снизился на 10%, а на двадцать четвертые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов снизился на 20%. На тридцатые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов снизился на 22% относительно показателей контрольной группы животных, где соответственно составил  $6,03 \pm 0,16$  мкмоль/л.

**Таблица 1 - Уровень диеновых конъюгатов в сыворотке крови бычков после задавания мевесела и е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

Время исследования крови (суток)	Диеновые конъюгаты (мкмоль/л)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	$5,74 \pm 0,16$	$5,80 \pm 0,18$	$5,79 \pm 0,15$
Первая	$6,13 \pm 0,19$	$5,97 \pm 0,21^*$	$5,82 \pm 0,20^*$
Восьмая	$7,05 \pm 0,20$	$6,43 \pm 0,22^*$	$6,01 \pm 0,22^{**}$
Шестнадцатая	$7,39 \pm 0,30$	$6,64 \pm 0,19^{**}$	$6,21 \pm 0,20^{**}$
Двадцать четвертая	$7,61 \pm 0,24$	$6,12 \pm 0,15^{**}$	$5,91 \pm 0,19^{**}$
Тридцатая	$7,71 \pm 0,28$	$6,03 \pm 0,16^{**}$	$5,77 \pm 0,18^{**}$

Примечание. Степень достоверности по сравнению с данными контрольной группы в этой и следующих таблицах -  $p < 0,05$  - \*;  $P > 0,01$  - \*\*.

Применение мевесела опытной группе животных  $O_2$  способствовало более вероятному снижению уровня диеновых конъюгатов, чем применение е-селена. Показатели уровня диеновых конъюгатов в крови животных по сравнению с опытной группой  $O_1$  течение всего опыта были ниже. Так, по сравнению с контрольной группой животных, уровень показателя на восьмые сутки опыта снизился на 15%, на шестнадцатые сутки опыта - на 16%, на двадцать четвертые сутки опыта - на 22% соответственно. Начиная с двадцать четвертых суток опыта, уровень диеновых конъюгатов в крови опытных бычков колебался в пределах величин физиологической нормы.

Следовательно, применение е-селена и мевесела животным в условиях кадмиевой нагрузки предотвращает образование промежуточных продуктов перекисного окисления липидов в крови животных.

Вторым важным фактором является исследование конечных продуктов перекисного окисления липидов - малонового диальдегида. В таблице 2 приведены изменения данного показателя в крови бычков в условиях хронического кадмиевого токсикоза и влияние препаратов-антиоксидантов: е-селена и мевесела.

При скормливании животным хлорида кадмия в дозе  $0,04$  мг/кг массы тела животного установлен рост уровня малонового диальдегида с первых суток опыта, где по сравнению с исходными данными он вырос на 4,3%. На восьмые сутки опыта уровень малонового диальдегида в крови данных животных составил  $0,271 \pm 0,010$  мкмоль/л. На шестнадцатые сутки опыта уровень продуктов перекисного окисления липидов продолжал расти и на двадцать четвертые сутки опыта он вырос на 26%, на тридцатые сутки - на 31% относительно исходных данных.

**Таблица 2 - Уровень малонового диальдегида в сыворотке крови бычков после задавания мевесела и е-селена при хроническом кадмиевом токсикозе ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

Время исследования крови (суток)	Малоновый диальдегид (мкмоль/л)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	$0,235 \pm 0,007$	$0,240 \pm 0,008$	$0,238 \pm 0,009$
Первые	$0,245 \pm 0,008$	$0,241 \pm 0,010^*$	$0,239 \pm 0,010^*$
Восьмые	$0,271 \pm 0,010$	$0,258 \pm 0,010^*$	$0,250 \pm 0,010^{**}$
Шестнадцатые	$0,289 \pm 0,009$	$0,255 \pm 0,010^{**}$	$0,246 \pm 0,009^{**}$
Двадцать четвертые	$0,296 \pm 0,010$	$0,247 \pm 0,010^{**}$	$0,242 \pm 0,008^{**}$
Тридцатые	$0,307 \pm 0,008$	$0,250 \pm 0,009^{**}$	$0,237 \pm 0,010^{**}$

Применение е-селена бычкам исследовательской группы животных  $O_1$  способствовало снижению уровня конечного продукта перекисного окисления липидов. Как видно из данной таблицы, уровень малонового диальдегида в крови бычков, которым задавали е-селен в первые сутки опыта составил  $0,241 \pm 0,010$  мкмоль/л. На восьмые сутки опыта уровень малонового диальдегида в крови опытной группы животных  $O_1$  снизился на 4,8% относительно величин контрольной группы животных, на шестнадцатые сутки опыта соответственно снизился на 11,7%, а на двадцать четвертые сутки опыта уровень малонового диальдегида снизился на 16,6%. На тридцатые сутки опыта уровень малонового диальдегида снизился на 18,6% относительно показателей контрольной группы животных, где соответственно составил  $0,250 \pm 0,009$  мкмоль/л.

Применение мевесела опытной группе животных  $O_2$  способствовало более вероятному снижению уровня малонового диальдегида, чем применение е-селена. Показатели уровня малонового диальдегида в крови животных по сравнению с опытной группой  $O_1$  в течение всего опыта были ниже. Так, по сравнению с контрольной группой животных, уровень показателя, который исследовался, на восьмые сутки опыта снизился на 7,7%, на шестнадцатые сутки опыта - на 14,9%, на двадцать четвертые сутки опыта - на 18% соответственно.

Следует отметить, что применение мевесела животным при хроническом кадмиевом токсикозе способствовало лучшему снижению конечных продуктов перекисного окисления липидов.

**Заключение.** 1. Применение е-селена в дозе 0,05 мл / кг массы тела животного и мевесела в дозе 0,36 г / кг корма в условиях развития хронического кадмиевого токсикоза у бычков способствовало снижению промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов, а именно диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. 2. При кадмиевой нагрузке бычков лучшее действие на торможение процессов перекисного окисления липидов организма животных оказывало задавание животным препарата мевесела.

**Литература.** 1. Абрагамович О.О. Процеси ліпідної пероксидації при хронічних ураженнях печінки / О. О. Абрагамович, О. І. Грабовська, О. І. Терлецька[та ін.] // Медична хімія. — 2000. — Т. 2, № 1. — С. 5–8. 2. Боріков О.Ю. Вплив хлориду кадмію та пероксиду водню на процеси пероксидного окислення і фракційний склад ліпідів у гепатоцитах щурів / Боріков О.Ю., Каліман П.А. // Український біохімічний журнал. — 2004. — Т. 76., № 2. — С. 107-111. 3. Гильденскиольд Р.С., Новиков Ю.В., Хамидули Р.С. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. — 1992. — №5–6. — С. 6–9. 4. Гонський Я.І., Ястремська С.О., Бойчук Б.Р. Вікові особливості порушення пероксидного окислення ліпідів і активності енергозабезпечувальних ферментів при кадмієвій інтоксикації // Медична хімія — 2001. — Т. 3, № 1. — С. 16-19. 5. Гутий Б.В. Зміна біохімічних і морфологічних показників крові щурів при хронічному кадмієвому токсикозі. - Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. - Х.:РВВ ХДЗВА., 2012. Випуск 24, ч. 2 «Ветеринарні науки» с.247-249. 6. Гутий Б.В. Вплив хлориду кадмію на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту організму щурів. - Вісник Сумського національного аграрного університету. — Суми, 2012. випуск 7(31) — С. 31-34.

Статья передана в печать 26.08.2015 г.

УДК 636.4.082

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ ХРЯКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОРОД РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

Дойлидов В.А.

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

*Производство свинины является рентабельным при реализации откормленного молодняка свиной всех изученных породных сочетаний в соответствии с СТБ 987-95 в весовых кондициях 95 - 105 и 106 - 115 кг. При дальнейшем повышении предубойной массы до 116 - 125 кг, рентабельность зависит от породного сочетания. При реализации молодняка в соответствии с ГОСТ 31476-2012, повышенные требования к качеству туш отрицательно сказываются на рентабельности производства свинины с использованием всех изученных сочетаний.*

*Pork production is profitable at realisation of the fattened calves pigs of all studied pedigree combinations according to STB 987-95 at weight standards of 95 - 105 and 106 - 115 kg. At further increase of pre-slaughter weight before 116 - 125 kg, profitability depends on a pedigree combination. During the implementation of the young growth according to GOST 31476-2012, increased requirements for the quality of hulks negatively affect the profitability of pork production by using all the studied combinations.*

**Ключевые слова:** свиньи, молодняк, откормочные качества, мясные качества.

**Keywords:** pigs, young growth, feeding qualities, meat qualities.

**Введение.** Насущной задачей, стоящей перед свиноводством Республики Беларусь на современном этапе, является возможно более полное обеспечение населения страны продукцией свиноводства при одновременном поддержании на должном уровне эффективности ее производства.

В Республике Беларусь введен в действие новый стандарт на мясо свиной – ГОСТ 31476-2012, в котором отражено изменение мирового спроса на качество свинины, что выразилось в ужесточении требований к толщине подкожного шпика для молодняка высокооплачиваемых категорий упитанности.

В итоге назрела необходимость достижения максимального соответствия качества выпускаемой товарными комплексами свиноводческой продукции со вновь установленным требованиям, что будет способствовать дальнейшей интенсификации отрасли свиноводства.

В то же время, эффективность производства продукции свиноводства в условиях промышленного производства определяется целым комплексом продуктивных признаков используемых животных, включающем как репродуктивные качества свиноматок, определяющие количество поросят, получаемых к отъему и пригодных для дальнейшего доращивания и откорма, так и откормочные и мясные качества получаемого потомства. Окончательным же выражением уровня мясных качеств является морфологический состав туши, и в первую очередь – содержание в ней мяса [2, 4].

В современных условиях промышленного свиноводства важными являются исследования возможностей свиной специализированных мясных генотипов к проявлению высокого потенциала продуктивности [1].

Поскольку установлено, что мясные качества при скрещивании наследуются в основном промежуточно, решающим, с точки зрения повышения мясности, фактором генетического воздействия на