



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
УЧРЕЖДЕН МИНИСТЕРСТВОМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И АНО "РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА
"ВЕТЕРИНАРИЯ"

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В МАЕ 1924 г.

МОСКВА

В НОМЕРЕ

- 3 Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики - неотъемлемый компонент рационального кормления животных
- 7 Петенко А.И., Ярошенко В.А., Кошаев А.Г., Каргапан А.К. Обеспечение биологической безопасности кормов
- 11 Горохов В.В., Москвин А.С., Горохова Е.В., Иванов В.М., Ломакин В.В. Гастродискоидоз - гельминтоз животных и человека
- 14 Сыромолот С.П. Ветеринарная служба Самарской области
- 16 Елфимова И.А., Ясников С.В., Перов А.Н. Интестевит и биокорм "Пионер" для повышения сохранности молодняка
- 18 Русалеев В.С., Гневашев В.М., Црунтова О.В., Груздев К.И. Проблемы профилактики респираторных болезней свиней бактериальной этиологии
- 21 Шульга Н.Н., Яковлева Н.В. Ситуация по колибактериозу телят в Амурской области
- 23 Калашникова В.А. Инфицирование обезьян *Helicobacter pylori*
- 25 Обухов И.Л., Шинзулин Г.А., Яцышина С.Б., Смоленский В.И., Панин А.Н. ПЦР-тест-системы для диагностики гриппа птиц
- 30 Сидоркин В.А., Якунин К.А., Чемоданкина Н.А. Альвет и альвет-суспензия при стронгидозе овец
- 33 Федотов С.Г., Горохов В.В. Гельминтофлуна плотоядных животных Архангельской области
- 35 Катаева Т.С. Изучение развития оксидовых клещей как критерий выбора акрицида
- 38 Лободни К.А. Плацента активное начало - препарат для коррекции воспроизводительной функции коров
- 42 Фадеева Л.Л., Милиновский А.Г., Талинов Г.А. Асенур для профилактики гриппа птиц
- 45 Заводник Л.Б., Беляевский В.Н., Амосова Л.А., Будько Т.Н., Шинкус А., Кветкуте Н., Судникович Е.Ю., Максимчук Ю.З., Зверинский Н.В., Палач Б. Влияние органического селена на переокисление липидов в тканях свиней
- 48 Суменкова Е.А. Фармакокинетика беренила и беридона
- 49 Ядрихинский В.Ф., Ахременко А.К. Биостимулятор из пантов и рогов северного оленя
- 51 Юдаков А.В., Сочнев В.В., Юшкова Л.Я., Стрельцов А.М. Ветеринарно-санитарное обеспечение войск Сибирского военного округа
- 56 Никулин И.А., Шушлин Ю.А., Гречкин В.В. Лечение собак при телятице, осложненной миокардиомиопатией
- 58 Черкай Э.Н. Эффективность капель "Анадин" при вирусных болезнях кошек
- 51

Издательство ГрДБАУ

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 619.616.38+638/611/73.616-084.577/118

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ТКАНЯХ СВИНЕЙ

Л.Б. ЗАВОДНИК, В.Н. БЕЛЯВСКИЙ,
Л.А. АМОСОВА, Г.Н. БУДЬКО
Гродненский ГАУ, Беларусь
А. ШИМКУС, Н. КВЕТКУТЕ
Литовская ветеринарная академия, Каунас
Е.Ю. СУДНИКОВИЧ, Ю.З. МАКСИМЧИК,
Л.В. ЗВЕРИНСКИЙ
Институт биохимии НАН Беларуси, Гродно
Б. ПАДЕЧ
Институт химии Университета г. Подзь,
Польша

Возросшее в последние 20 лет внимание ученых и практиков ветеринарной медицины и здравоохранения к микроэлементам связано с установлением их роли в метаболизме и поддержании гомеостаза животных и в этиологии ряда эндемических болезней. В Беларуси, странах Балтии и Северо-западном регионе России выявлены обширные биогеохимические провинции с низким содержанием селена в почве и питьевой воде [6]. При его недостатке наблюдают нарушение углеводного, липидного и белкового обмена, накопление в тканях и органах недоокисленных продуктов (перекисей и др.), инфильтрацию и дистрофию печени, деструктивные изменения в скелетных и сердечной мышцах, повышение проницаемости капилляров, замедление роста животных, снижение естественной резистентности и репродуктивной функции [4, 10]. С другой стороны, регистрируют повышение продуктивности и качества мяса свиней при использовании селеноорганического препарата ДАФС-25 [1, 7]. Экспериментально обосновано применение органического селена при выращивании поросят и телят [5], препарат предупреждал пероксидацию митохондриальных мембран и окисление жирных кислот. Органические препараты селена способствовали увеличению прироста массы тела и повышению качества мяса по комплексу сенсорных и биохимических

показателей. Широко применяемые в ветеринарной практике препараты неорганического селена достаточно токсичны (широта терапевтического действия составляет лишь 5), а период ожидания после их применения в профилактических дозах составляет 7 сут, субпродукты допускают к использованию в пищу через 10-14 дней после инъекции [8]. При передозировках убой свиней на мясо разрешается через 30 суток после исключения из рациона источников селена [9]. Поэтому поиск эффективных и малотоксичных препаратов селена весьма актуален.

Материалы и методы. В условиях АО "Зелве" (Литва), где недостаток селена достигает 30-49 % [11], в период с января по ноябрь 2004 г. изучали влияние органического селена на процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) и функциональное состояние антиоксидантной системы организма помесных свиней (свиноматки пород норвежский ландрас и норвежский йоркшир (части крови 50/50), хряки породы норвежский дюрюк). Животных содержали на стандартном рационе. Препараты селена назначали свиноматкам в период супоросности и подсоса и свиньям с 5 (начало ввода стартового комбикорма) до 178 дней (до убоя). Свины контрольной группы (n=8) получали селенит натрия – по 250 г/т, опытной (n=8) – аналогичное количество препарата Selenium yeast фирмы "Cenzone Tech Inc" (США), представляющего собой дрожжевые клетки, выращенные на питательной среде с повышенной концентрацией селена (0,1 % действующего вещества).

В гомогенатах мышц и печени определяли уровень ПОЛ по содержанию субстратов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-продукты), и способность тканей к их спонтанному накоплению за 1 ч инкубации при температуре 37°C. Кроме того, исследовали активность одного из главных антиоксидантных ферментов – глутатионпероксидазы (GSHPx) и уровень восстановленного глутатиона (GSH). Содержание ТБК-продуктов определяли по общепринятому методу в реакции с тиобарбитуровой кислотой [26], концентрацию GSH – спектрофотометрически с реагентом Элмана при коэффициенте экстинкции 13,6 мм⁻¹ см⁻¹ (412 нм) [14], активность GSHPx [19], используя в качестве субстратов реакции мБГП и GSH, уровень селена в мышцах – атомно-адсорбционным

методом на спектрофотометре Analyst 800 [27].

Микросомальную фракцию печени выделяли дифференциальным центрифугированием постмитохондриального супернатанта на центрифуге VAC-602 Janetzki (Германия) по методу И.И. Карузиной и А.И. Арчакова [3]. Осадок ресуспендировали в 0,1 М трис-HCl буфере (pH 7,4). Систему цитохром P-450-зависимого переноса электронов оценивали с помощью спектрофотометрического определения содержания цитохромов P-450 и b₅ [20]. Содержание белка в пробе определяли по методу Лоури и соавт. [18].

Результаты обрабатывали статистически с использованием непараметрического анализа по программе ANOVA.

Результаты исследований и обсуждения. Установили, что биодоступность *Selenium yeast* была выше, чем селенита натрия. Содержание селена в мышцах животных опытной группы составляло 0,023±0,002 мг/кг, контрольной – 0,018±0,001 мг/кг (P<0,05).

Наряду с этим выявили, что препарат обладал выраженными антиоксидантными свойствами. В ткани печени подопытных свиней, получавших органический селен, уровень ТБК-продуктов снизился на 32 %, способность к спонтанному перекислению – на 27 % (табл. 1). Уменьшение концентрации субстратов для GSHPx привело к достоверному снижению активности фермента у подопытных свиней с 1,83±0,23 до 1,55±0,13 мкмоль GSH/(мин·мг белка), что подтверждалось снижением GSH с 11,8±1,2 до 9,9±1,0 нмоль/мг белка.

Различия между группами по содержанию основных компонентов микросомальной цепи переноса электронов в печени, играющей важнейшую роль в метаболизме экзо- и эндогенных веществ, были недостоверными (табл. 2). Суммарное содержание цитохромов P-450 + P-420 не изменялось, отмечали лишь тенденцию к повышению уровня цитохрома b₅ (на 23 % по сравнению с контролем).

Аналогичные, но более выраженные изменения были в мышечной ткани (табл. 1). Так, уровень ТБК-продуктов в гомогенате длинной мышце спины снизился на 49 % (P<0,01), GSH – на 33 % (P<0,01), активность GSHPx – на 34 % (P<0,01).

При исследовании перекисных процессов

Таблица 1
Изменение антиоксидантного статуса тканей свиней, получавших препарат органического селена (250 г/т, ежедневно)

Показатель	Контроль	Опыт	% к контролю
<i>Печень</i>			
GSHPx, мкмоль GSH/(мин·мг белка)	1,83±0,23	1,55±0,13*	85
ТБК-продукты, нмоль/мг белка	0,287±0,107	0,194±0,084*	68
ТБК-продукты спонтанные, нмоль/мг белка	1,34±0,46	0,98 ±0,13*	73
GSH, нмоль/мг белка	11,8 ±1,2	9,9 ±1,1*	83
<i>Кровь (цельная)</i>			
GSHPx, мкмоль GSH/(мин·моль Hb)	57,3±12,6	50,9±16,9	89
ТБК-продукты, нмоль/моль Hb	1,58±0,86	1,24±0,64	79
ТБК-продукты спонтанные, нмоль/моль Hb	5,36±0,14	4,34±1,50	76
<i>Мышцы</i>			
GSHPx, нмоль GSH/(мин·мг белка)	56,65±11,4	39,65±7,87*	67
ТБК-продукты, нмоль/мг белка	52,40±15,76	26,91±5,73*	51
GSH, нмоль/мг белка	20,07±4,51	13,83±3,43*	69

*P<0,05 по сравнению с контролем.

в цельной крови выявили сходные тенденции по отношению к ткани мышц и печени (табл. 1). Однако изменения показателей были недостоверными, что указывает на интегративный характер процессов, происходящих в крови.

Несмотря на длительный период применения селена в ветеринарной практике [16, 23] и интенсивные исследования его биологической и фармакологической активности, в последнее десятилетие [10, 12, 15, 17] единого мнения о механизмах его действия нет. Установленное нами повышение содержания селена в мышцах подопытных свиней подтверждает данные о более быстром и полном включении микроэлемента из органического соединения в ткань [16] и особенно при введении в рацион селеннасыщенных дрожжей [25].

Не вызывают сомнений его антиоксидантные свойства: снижение уровня промежуточных (диеновых конъюгатов) и конечных (ТБК-продукты) продуктов ПОЛ [24]. Однако дан-

Таблица 2
Содержание ферментов метаболизма
ксенобиотиков,
мкмоль/мг белка, в микросомах печени свиней,
получавших препарат органического селена
(250 г/т, ежедневно)

Показатель	Контроль	Опыт	% к контролю
G_5	$0,61 \pm 0,05$	$0,78 \pm 0,11$	123
P-450	$0,58 \pm 0,06$	$0,47 \pm 0,04$	84
P-420	$0,31 \pm 0,04$	$0,28 \pm 0,13$	90
P-450 + P-420	$0,88 \pm 0,07$	$0,78 \pm 0,14$	89

ные о динамике антиоксидантных ферментов в различных тканях противоречивы. А.М. Crespo et al. [12] и M.C. Santos et al. [21] указывают на отсутствие изменений основного селензависимого фермента – GSHPx в крови крыс, получавших разные дозы микроэлемента, в то же время отмечают снижение липидных показателей, особенно уровня триглицеридов. Это соответствует нашим данным о динамике активности фермента в крови подопытных животных. Аналогичные результаты получены в сравнительных опытах на крысах и морских свинках, имеющих различную локализацию фермента [21].

С другой стороны, отмечено выраженное влияние селена на многие ферменты, регулирующие уровень свободных радикалов, особенно в условиях экзогенного окислительного стресса [13].

Длительное применение микроэлемента приводило к уменьшению концентрации субстрата ферментов, инактивирующих свободные радикалы, и, как следствие, субстратной индукции их. В наших опытах это подтверждалось достоверным снижением и другого субстрата GSHPx – GSH.

Об "антиоксидантоберегающем" действии микроэлемента свидетельствует отсутствие изменений содержания цитохромов цепи микросомального метаболизма в печени подопытных свиней. Влияние на клеточные структуры подтверждается снижением белковых -SH групп в печени крыс при селенодефицитном рационе. Кроме того, антиоксидантный механизм действия селена может включать его влияние на возрастание уровня внутриклеточных антиоксидантов: сохранение повышенного содержания витамина E и восстановленного убихинона [22].

Таким образом, селенорганический препарат Selenium yeast обладает более выра-

женными антиоксидантными свойствами по сравнению с неорганическим. Учитывая низкую токсичность и высокую биодоступность, можно рекомендовать его использование в промышленном свиноводстве для предупреждения недостаточности селена и связанных с ней патологий.

Заключение. Препарат Selenium yeast, представляющий собой дрожжи, выращенные на среде, обогащенной селеном, является источником легкоусвояемого микроэлемента и стимулирует функциональную активность антиоксидантной системы организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агуров Н. Голыгина И. // Свиноводство. 2002. № 2. // Жуковская Т.М., Масилов Е.М., Дьячкова А.И. // Биология. 1990. Т. 55. № 3. // Карулина И.И., Анкара А.И. // Современные методы в биологии. Под ред. Э.Н. Аралова. – М.: Медицина. 1977. 4. Кондратьев И.В. // Аллергические и эндокринные болезни животных. – М.: Агропромиздат. 1989. 5. Крайнева Е.В. // Ветеринария. 2001. № 5. 6. Мадарианская М. // Мировое и российское свиноводство. 2002. № 1. // Такаван Т. // Свиноводство России. 2003. № 5. 7. Ушakov А.И., Волков Т.И. // Ветеринария. 1988. № 11. 8. Капельникова Г.А. // Теория и практика приращивания. – Киев: Урожай. 1990. 9. Катманово С.А., Жидова Т.Э., Даренкова В.П. и др. // Ветеринария. 1997. № 4. 10. Анкара А.И., Карулина И.И., Анкара А.И. // Агробиология. Scientific articles. 2004. Vol. 81. № 3. 11. Crespo A.M., Lanza M.J., Vascotto S. et al. // Biol. Trace Elem. Res. 1995. Vol. 47. 12. Das R.K., Das S., Bhattacharya S. // Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. 2004. Vol. 23. № 4. 13. Sisman G.C. // Arch. Biochem. Biophys. 1959. Vol. 82. 14. De Dalmazio F.M. // J. Trace Elem. Med. Biol. 2004. 18 (1): 16. 15. Fuas C.N., Doehly K.O. // Aust. J. Biol. Sci. 1974. Vol. 28. (3). 16. Kim Y.Y., Mahan D.C. // J. Anim. Sci. 2001. Vol. 10. 17. Lowry O.N., Rosebrough N.G., Farr A.L. // J. Biol. Chem. 1951. Vol. 193 (1). 18. Martinez J.I.R., Laverde J.M., Oros C. // Arch. Biochem. 1979. Vol. 98. 19. Omura T., Sato R., Cooper D.Y. // Fed. Proc. 1968. Vol. 24. 20. Santos M.C., Rodriguez H., Vasconcelos S. et al. // Biol. Trace Elem. Res. 1998. Vol. 47. 21. Schatz R.W., Sauer A.K., Reedy P.C. et al. // Biochem. Mol. Biol. Int. 1994. Vol. 34. № 6. 22. Scheller A. // Dtsch. Tierarz. Wochenschr. 1974. Vol. 81. № 12. 23. Simoni J., Simoni G., Garcia E.L. et al. // Cells Blood Subst. Immun. Biotechnol. 1985. Vol. 23. № 4. 24. Sobolev S.S., Mikhalov M.B., Mine M.O. // J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. 1998. Vol. 17. № 3-4. 25. Stocks J., Dormandy T.L. // Br. J. Haematol. 1971. Vol. 20. 26. Yang T. // AOAC International. 1998. Vol. 82. № 2.

Выражаем благодарность:
БРФФ за финансовую поддержку
исследования, грант Б05МС-070
и фирме ЗАО "Агровет", Каунас (Литва)
за предоставление препарата.

Influence of organic selenium on lipid peroxidation
in pig's tissues
L.B. Zavodnik, V.M. Belyavsky, L.A. Amosova, T.N.
Budko, A. Shmikus,
N. Kvetkula, E.Yu. Sudnikovich, Yu.Z. Maksymchik,
I.V. Zverinsky, B. Palach

SUMMARY

The aims of the carried out work was the comparison of organic selenium's "SELENIUM YEAST" antioxidative activity with inorganic selenium at its introduction in pig's diet. The received results have confirmed the assumption of the greater bioavailability of the researched preparation, increase with his participation antioxidative properties and reserves of muscles fabrics and liver of studied animals.