

ОРГАНИЧЕСКИЙ СЕЛЕН В РАЦИОНЕ СВИНЕЙ

АЛМАНТАС ШИМКУС, НИЙОЛЕ КВЕТКУТЕ, * ЛЕВ ЗАВОДНИК, ВИШЛИЮС ЮКНА,
ВИДА ЮОЗАЙТЕНЕ, АЛДОНА ШИМКЕНЕ

Литовская Ветеринарная академия, Каунас, Литва

*Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь

Особое место среди биохимически значимых микроэлементов занимает селен (Se). Его функции в организме животных чрезвычайно разнообразны. Селен является кофактором ферментов антиоксидантной системы, входит в состав селенопротеинов, участвующих в регуляции различных физиологических процессов, протекающих в организме (Блинохватов и др., 2001; Зяиченко и Брянцев, 2003; O'Grady et al., 2001; Smith and Akinbamijo, 2000). Источником селена в организме животных являются корма. Весь доступный селен находится в двухвалентной органической форме, причем в животных продуктах преобладает селеноцистеин, а в растительных – селенометионин (Sugai, 2002; Zanetti and Cunha, 1997).

Дефицит Se в рационе млекопитающих может индуцировать такие заболевания, как экссудативный диатез, энцефаломалацию, атрофию поджелудочной железы, дистрофию мышц. Гипомикроэлементоз бывает причиной нарушения иммунокомпетентности, обмена углеводов, липидов и белков, снижения продуктивных и репродуктивных свойств животных (Kolb and Seebauer, 2001; Smith et al., 1997).

Фармакологическая коррекция уровня селена в организме может осуществляться введением неорганических соединений: селенита или селената натрия и органических. Обе применяемые формы селена легко всасываются в желудочно-кишечном тракте. Однако судьба их в организме оказывается существенно различной. Возможности утилизации селеноводорода при поступлении в избыточных количествах неорганического селена ограничены и он может накапливаться в тканях в форме свободного гидроселенид-аниона. Эта форма Se чрезвычайно токсично (Папазян, 2003; Владимиров и др., 2003; Van Ryssen, 1989).

Органические формы селена утилизируются по иному пути: учитывая сходства физико-химических свойств метионина и селенометионина, последний способен замещать аминокислоту в белках, включаясь в обмен по специфическому для метионина пути, легко замещая ее в самых различных белках, практически не изменяя их свойств (Папазян, 2003; Simek et al., 2001).

Продуктивные качества животных формируются еще в эмбриональный период развития, когда происходит закладка и дифференцирование всех органов и систем. Для целенаправленного влияния на эмбриогенез, можно применять эффективные меры воздей-

ствия на течение биологических процессов, происходящих как в организме матери, так и плода. При этом особое внимание необходимо уделять полноценному питанию матери в различные периоды беременности и кормления (Брускова, 1999; Галочкин и Кузнецова, 2000; Sugai, 2002).

В Прибалтике, Белоруссии и Северо-западной части России выявлены обширные биогеохимические регионы с недостатком селена в почве и питьевой воде. От содержания Se в почве зависит его содержание в растениях и кормах. Поэтому, количество микроэлемента в корме этих регионов, как правило, недостаточно. Животные получают селен из природных компонентов корма в основном в виде селенометионина. Вводя в рацион дополнительное количество органического соединения микроэлемента, значительно эффективнее можно увеличить содержание селена в различных тканях, чего не удастся добиться при помощи других соединений селена (Владимиров и др., 2003; Голубкина, 1997; Голубкина и др., 1992; Sugai, 2002).

Очень важная и многоплановая роль селена в обмене веществ животных делает необходимым естественное или искусственное поддержание его в оптимальных концентрациях в организме при выращивании и откорме. Особо важное значение селен имеет для животных с высокой интенсивностью роста, к которым относятся свиньи. Эффективным и нетоксичным средством восполнения дефицита Se в рационе животных могут стать кормовые добавки, в которых селен находится в органической форме.

Целью проведенной работы было изучение возможности повышения продуктивных качеств свиней и получаемой продукции путем введения в состав рациона препарата органического селена.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В условиях АО "Зелве" (Литва) провели опыт по влиянию препарата органического селена на свиноматок в периоды супоросности, лактации и молодняк свиней в период отъема. Опытным животным вводили в рацион препарат SELENIUM YEAST (фирмы CENZONTECH INC, США), который имеет дрожжевую основу и содержит 0.1% активного вещества, представленного в виде селенометионина.

По методу параналогов сформировали две группы свиноматок по 75 голов в каждой. Животных подбирали

с учетом их породности, возраста, живой массы, упитанности и сроков оплодотворения. Свиноматки были гибридом Норвежский ландрас и Норвежский йоркшир. Для оплодотворения свиноматок использовали чистопородные хряки породы Норвежский дюрок. В ходе опыта все животные содержались в равных условиях. Контрольная группа получала сухой основной рацион, принятый в хозяйстве. Свиноматкам опытной группы после их оплодотворения и до отъема поросят в комбикорм добавляли препарат SELENIUM YEAST из расчета 250 g/t концентратов. Воду животные получали без ограничения. Рацион в хозяйстве сбалансирован по обменной энергии (ОЭ), содержанию общего количества протеинов и отдельных аминокислот – лизин, метионин + цистеин, треонин, триптофан, макро- и микроэлементам, витаминам. Свиноматки в период супоросности получали: ОЭ – 11.42 MJ, протеины составляли – 13.0%, лизин – 0.57%, метионин + цистеин – 0.42%, треонин – 0.44%, триптофан – 0.14%, в период лактации свиноматки получали: ОЭ – 12.2 MJ, протеины составляли – 16.7%, лизин – 0.88%, метионин + цистеин – 0.48%, треонин – 0.59%, триптофан – 0.20%.

Селенсодержащий препарат SELENIUM YEAST поросята получали в период с 5 до 178 дня (до убоя). Поросята в контрольной группе были от свиноматок контрольной группы, а поросята опытной группы – от опытных свиноматок. Поросята сосуны с рационом получили: ОЭ – 14,1 MJ, протеины в рационе составляли – 22.8%, лизин – 1.36%, метионин + цистеин – 0.85%, треонин – 0.90%, триптофан – 0.26%. После отъема (28 день) и до 71 дня поросята в среднем получили: ОЭ –

13.2 MJ, протеины составляли – 18.5%, лизин – 1.09%, метионин + цистеин – 0.62%, треонин – 0.69%, триптофан – 0.19%. Подсвинки в возрасте с 71 дня и до убоя в среднем с рационом получили: ОЭ – 12,8 MJ, протеины в рационе составляли – 15.4%, лизин – 0.8%, метионин + цистеин – 0.48%, треонин – 0.52%, триптофан – 0.13% общего рациона.

После опороса свиноматок учитывали общее количество поросят, рожденных живых и их вес. Молочность свиноматок определяли по массе гнезда на 21 день после опороса. Динамику массы откармливаемых свиной устанавливали в возрасте 28 дней (при отъеме), 71 день и перед убоем (178 дней). На основании данных взвешивания рассчитан суточный привес.

Исследовали свойства мяса животных обеих групп. Для опытов брали пробы из длиннейшей мышцы спины (*musculus longissimus dorsi*), изучали химический состав и физико-химические свойства мяса: pH, влагосвязывающая способность, потери массы при варке, сухое вещество, протеин, жир, зола (Warriss, 2000). Аминокислоты определяли с использованием аминокислотного анализатора ААА-881, селен – атомно-адсорбционным спектрофотометром Appalyst 800. Достоверность разницы показателей между группами определили по критерию Стьюдента (Sakalauskas, 1998)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты применения препарата SELENIUM YEAST (США) в рационах супоросных и подсосных свиноматок приведены в таблице 1. Как видно из таблицы 1, продуктивность свиноматок опытной группы

Таблица 1. Показатели репродукции свиноматок
Table 1. Reproduction indexes of sows

| Показатели/Indexes | Контрольная группа Control group | Опытная группа Test group |
|---|-------------------------------------|------------------------------|
| Кол-во свиноматок, голов The number of sows, vnt | 75 | 75 |
| Рождено поросят всего, голов Total number of born piglets, units | 10.40 ± 0.48 | 11.02 ± 0.60 |
| Рождено живых поросят, голов Amount of alive born piglets, units | 10.01 ± 0.53 | 10.8 ± 0.49 |
| Масса поросят при рождении, кг The weight of born piglets, kg | 1.03 ± 0.02 | 1.06 ± 0.05 |
| Масса гнезда в день опороса, кг Nest weight on farrowing day, kg | 10.31 ± 0.16 | 11.45 ± 0.73* |
| Молочность свиноматок (21 день), кг Milking capacity of sows, kg | 52.16 ± 1.43 | 60.49 ± 1.58** |
| Масса поросят при отъеме, кг Weight of piglets on wean off, kg | 7.34 ± 0.17 | 7.83 ± 0.24 |
| Среднесуточный прирост поросят, г Average weight of piglets per day, g | 225 ± 5.8 | 242 ± 6.29 |
| Сохранность поросят, % Piglets preservation, % | 91.6 ± 1.7 | 92.4 ± 1.85 |

Примечание/Note: *P < 0.05, **P < 0.001

существенно отличалось от таковой в контрольной группе. Многоплодие получавших препарат животных повышалась на 6.0%. Масса гнезда поросят в день опороса была выше в опытной группе на 11.1% ($P < 0.05$). Крупноплодность обычно находится в обратной зави-

симости от многоплодия. Однако в нашем опыте это подтвердилось лишь частично. Под влиянием селеносодержащего препарата SELENIUM YEAST крупноплодность маток в опытной группе не отличалось от контрольной. Молочность маток – один из важнейших

Таблица 2. Динамика массы и среднесуточного прироста свиней ($n=620$)
Table 2. Weight dynamics per day of pigs ($n=620$)

| Возраст свиней (сутками) Age of pigs (days) | Контрольная группа ($n=620$) Control group | | Опытная группа ($n=620$) Test group | |
|---|---|--|--|--|
| | живая масса, кг weight, kg | среднесуточный прирост, г Average weight per day, g | живая масса, кг weight, kg | среднесуточный прирост, г Average weight per day, g |
| 28 | 7.34 ± 0.17 | | 7.83 ± 0.24 | |
| 71 | 23.78 ± 1.06 | 382 ± 8.28 | 25.48 ± 1.47 | 410 ± 11.23* |
| 178 | 98.96 ± 2.56 | 703 ± 7.35 | 102.95 ± 3.12 | 724 ± 8.57 |

Примечание/Note: * $P < 0.05$

Таблица 3. Показатели физико-химических свойств мяса ($n=30$)
Table 3. Indexes of physico-chemical characteristics of meat ($n=30$)

| Показатели/Indexes | Контрольная группа ($n=30$) Control group | Опытная группа ($n=30$) Test group |
|--|--|---|
| Сухое вещество, %/Dry matter, % | 25.48 ± 0.26 | 27.45 ± 0.23** |
| Белок, %/Protein, % | 22.90 ± 0.23 | 23.00 ± 0.20 |
| Жир, %/Fat, % | 1.42 ± 0.06 | 1.55 ± 0.12 |
| Зола, %/Ash, % | 1.15 ± 0.01 | 1.15 ± 0.04 |
| pH | 5.47 ± 0.02 | 5.47 ± 0.02 |
| Селен, мг/кг/Selenium, mg/kg | 0.018 ± 0.001 | 0.023 ± 0.001** |
| Влагосвязывающая способность, % Water holding capacity, % | 50.30 ± 0.61 | 51.22 ± 0.74 |
| Потери массы при варке, % Cooking loss, % | 29.10 ± 0.60 | 25.67 ± 0.54** |
| Содержание аминокислот, %/Amino acids composition, % | | |
| Лизин/Lysine | 8.07 ± 0.08 | 8.54 ± 0.08** |
| Гистидин/Histidine | 3.57 ± 0.08 | 3.65 ± 0.06 |
| Аргинин/Arginine | 6.31 ± 0.09 | 6.40 ± 0.11 |
| Аспарагиновая кислота/Asparagine acid | 10.01 ± 0.09 | 10.04 ± 0.08 |
| Треонин/Threonine | 4.52 ± 0.07 | 4.37 ± 0.04 |
| Серин/Serine | 3.82 ± 0.09 | 4.14 ± 0.12 |
| Глутаминовая кислота/Glutamic acid | 18.08 ± 0.12 | 18.11 ± 0.09 |
| Пролин/Proline | 3.01 ± 0.04 | 3.08 ± 0.04 |
| Глицин/Glycine | 4.19 ± 0.06 | 4.26 ± 0.06 |
| Аланин/Alanine | 6.64 ± 0.16 | 6.48 ± 0.12 |
| Цистеин/Cysteine | 1.26 ± 0.05 | 1.60 ± 0.05** |
| Валин/Valine | 6.94 ± 0.44 | 5.83 ± 0.55 |
| Метионин/Methionine | 2.31 ± 0.14 | 2.52 ± 0.09 |
| Изолейцин/Isoleucine | 4.47 ± 0.08 | 4.45 ± 0.09 |
| Лейцин/Leucine | 8.50 ± 0.11 | 8.46 ± 0.10 |
| Тирозин/Tyrosine | 4.19 ± 0.08 | 4.10 ± 0.06 |
| Фенилаланин/Phenylalanine | 4.02 ± 0.05 | 3.87 ± 0.05* |

Примечание/Note: * $P < 0.05$, ** $P < 0.001$

- Vorkommen von Se-Mangel in Deutschland und Verhütung eines Mangelis. Tierärztliche Umschau, 56:263-269.
11. O'Grady M. N., Monahan F. J., Fallon R. J., Allen P. 2001. Effects of dietary supplementation with vitamin E and organic selenium on the oxidative stability of beef, *Journal of Animal Science*, 79:2827-2834.
 12. Simek M., Hliek J., Pavlata L., Zeman L., Krasa A., Sustala M. 2001. Organic trace elements (Se) in rations for dairy cows. Актуальные проблемы биологии в животноводстве, Боровск, С. 244-250.
 13. Smith K.L., Hogan J.S., Weiss W.P. 1997. Dietary vitamin E and selenium affect mastitis and milk quality. *Journal of Animal Science*, 75:1659-1665.
 14. Smith O.B., Akinbamijo O.O. 2000. Micronutrient and reproduction in farm animals. *Animal Reproduction Science*, 60-61:549-560.
 15. Sakalauskas V. 1998. Statistics with Statistics. Vilnius, Margi rastai, p. 227.
 16. Surai P.F. 2002. Selenium in poultry nutrition. 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *World's Poultry Science Journal*, 58:333-347.
 17. Surai P.F. 2002. Selenium in poultry nutrition: a new look at an old element. 2. Reproduction, egg and meat quality and practical applications. *World's Poultry Science Journal*; 58:431-450.
 18. Van Ryssen J. B. J., Deagen J.T., Beilstein M.A., Whanger P.D. 1989. Comparative metabolism of organic and inorganic selenium by sheep. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 37:1358-1363.
 19. Warris P. D. 2000. *Meat Science*. Bristol, CABI Publishing, p.310.
 20. Zanetti M.A., Cunha J.A. 1997. Biodisponibilidade de fontes orgânicas e inorgânicas de selenio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26:623-627.
Статията е постъпила в редакцията на 30.05.2005 г.

ORGANIC SELENIUM IN THE PIG'S RATION

*A. Shimkus, N. Kvietskute, * L. B. Zavodnik, V. Jukna, A. Shimkiene
Lithuanian Veterinary Academy, Kaunas, Lithuania
Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus

SUMMARY

Experiment was carried out for to establish the influence of organic selenium on sows in farrow, milking sows and piglets before slaughtering. SELENIUM YEAST preparation with selenium-methionine was mixed into the concentrates in ratio of 250 g/t. Preparation from the yeast basis included 0.1 % of active matter.

The data showed that SELENIUM YEAST preparation can increase the birthrate of piglets up to 6 %, the litter weight – up to 11.1 % ($P < 0.05$), milking capacity – up to 16 % ($P < 0.001$) of sows in farrow and milking sows. Preparation has a positive influence on the growth and piglets preserving. Also it increases the average daily gain up to 3.0 %, improves culinary and chemical characteristics of pork and gives a possibility to get more valuable food products enriched with selenium. The level of selenium in the muscle of animals increases up to 27.8 % ($P < 0.001$).

Key words: *pigs, organic selenium, productivity, reproduction characteristics, meat characteristics.*