

УДК 547:619:616.3-084:636.4

Л. А. АМОСОВА¹, Л. Б. ЗАВОДНИК¹, В. Н. РАБЦЕВИЧ¹,
Е. С. ПЕЧИНСКАЯ¹, О. А. ЗАЙЧЕНКО¹, Д. Б. ВОЛОШИН¹,
А. ШИМКУС², А. В. ОСТАПЧУК³, Г. И. БОРЯЕВ³, С. Н. ИЛЬИНА¹

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГИПОСЕЛЕНОЗА У СВИНЕЙ

¹Гродненский государственный аграрный университет, Беларусь

²Литовская Ветеринарная академия, г. Каунас, Литва

³Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Россия

(Поступила в редакцию 07.05.2007)

Селен – один из важнейших и незаменимых микроэлементов в питании человека и животных. Он входит в состав многих гормонов и ферментов, в частности в состав фермента глутатионпероксидазы, которая образует комплексы с перекисями и предотвращает их накопление в клетках [1]. Селеносодержащие ферменты участвуют в процессе детоксикации многочисленных продуктов метаболизма в организме, регулируют окисление жирных кислот, влияют на метаболизм и синтез многих гормонов, контролируют активность гуморального и клеточного иммунитета, репродуктивную функцию. Селен участвует в процессах воспроизводства, роста и развития [2].

Беларусь и северо-западная часть России относятся к биогеохимическим регионам с недостатком микроэлемента в почве и питьевой воде [3, 4]. В этих условиях возникает дефицит селена, который восполняется в животноводстве в виде неорганических солей – селената и селенита натрия [5]. Недостаточное поступление селена в организм влияет на здоровье, приводя к ряду патологий: развиваются беломышечная болезнь, миокардиты, часто являющиеся причиной гибели животных [6]. При введении препаратов селена сельскохозяйственным животным и птице отмечено снижение падежа поголовья на 15–40%, повышение живой массы тела на 3–16% при улучшении физиологических и биохимических показателей или сохранении их в пределах нормы. Способность селена нейтрализовать свободные радикалы показана не только в опытах *in vitro*, но и *in vivo* [7, 8].

В настоящее время в Республике Беларусь традиционный для лечения и профилактики беломышечной болезни селенит натрия постепенно вытесняется другими селеносодержащими препаратами. Самые распространенные – это Е-селен, селевит, селерол, Еветсол. Данные препараты являются комплексными, содержащие натрия селенит и витамин Е [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 (CENZONE TECH INC, США), селенЕС («Биокор», Россия), селплекс («Оллтек», США) [10, 11]. Все они содержат органический селен в виде селенметионина или/и селнцистеина в различных соотношениях либо селенопирана.

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 [11].

Препарат Selenium yeast применяют для повышения репродуктивных качеств животных, жизнеспособности молодняка, при относительном недостатке в рационе селена в периоды интенсив-

ного роста, высокой продуктивности, нагрузках, стрессах, а также в зонах биогеохимической недостаточности селена [12]. Органические формы селена утилизируются в организме млекопитающих как аминокислоты метионин и цистеин [3, 13].

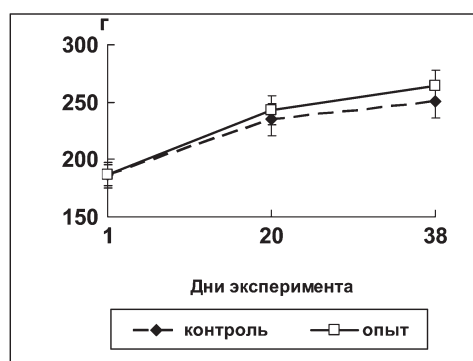
Цель настоящего исследования – применение органического селена для профилактики гипоселеноза у свиней и его влияние на некоторые жизненно важные показатели в клинике и эксперименте.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленных задач было проведено изучение возможностей селеноорганического препарата SELENIUM YEAST (CENZONE TECH INC, США), который представляет собой дрожжевые клетки, выращенные на питательной среде, содержащей неорганический селен, и включает 0,1% д. в. Дозировался препарат согласно рекомендациям. Исследовали зоотехнические, гематологические показатели и возможность профилактики гипоселеноза в двух сериях опытов.

1. *Экспериментальная модель.* Клинические исследования проводили на крысах-самцах линии Вистар, содержащихся в стандартных условиях в научно-исследовательской лаборатории Гродненского государственного аграрного университета. Животные были разделены на две группы (по 10 гол.): I группа (контроль) получала селенит натрия эквимолярно опытной, II группа (опытная) получала препарат Selenium Yeast в количестве 20 мг на 10 гол. с кормом. На 10-й, 20-й и 38-й день проводили взвешивание животных. Через 40 дней опыта провели декапитацию и взяли кровь для гематологических и ткань печени для гистологических исследований.

Результаты исследования показали, что введение в рацион крыс органического селена привело к более быстрому приросту живой массы животных опытной группы (рисунок). До скармливания препарата вес животных обеих групп практически не отличался, на 20-й день разница между контрольной и опытной группой составила 3,4%, на 38-й – 5,2% ($P < 0,05$).

Применение препарата органического селена отразилось на гематологических показателях крыс-самцов: в крови животных опытной группы количество эритроцитов было на 2,7% больше, тромбоцитов – на 12,8%, гемоглобина – на 2,2% и снижено содержание лейкоцитов – на 1,6% по сравнению с группой, получавшей селенит натрия (табл. 1).



Влияние органического селена на вес крыс-самцов

Таблица 1. Гематологические показатели крови у крыс-самцов после применения селеноорганического препарата Selenium Yeast

| Варианты опыта | Эритроциты, $10^{12}/л$ | Лейкоциты, $10^9/л$ | Тромбоциты, $10^9/л$ | Гемоглобин, г/л | Гематокрит, % |
|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| I группа (контроль) | $7,5 \pm 0,63$ | $6,3 \pm 1,39$ | $264,4 \pm 92,89$ | $137,4 \pm 12,28$ | $39,1 \pm 3,69$ |
| II группа | $7,7 \pm 0,36$ | $6,2 \pm 1,59$ | $298,3 \pm 42,83$ | $140,4 \pm 8,08$ | $39,3 \pm 2,45$ |
| % к контролю | 102,7 | 98,4 | 112,8* | 102,2 | 100,5 |

* $P < 0,05$ к контролю. То же для табл. 2–5.

При гистологическом исследовании печени крыс обеих групп патологии не выявлено: гепатоциты контрольных животных неправильной многоугольной формы, их средний поперечный размер составлял 268,2 мкм, 8% клеток содержали два ядра, средний диаметр ядер – 8,39 мкм, ядрышек – 2,15 мкм.

Клетки печени крыс, в рацион которых вводили органический селен, также были неправильной многоугольной формы, однако их средний размер составил 257,0 мкм, что ниже контроля на 11,3% ($P < 0,05$). Два ядра содержали 9,5% клеток, средний диаметр ядер – 7,91 мкм (ниже на 6,01%, $P < 0,05$), а ядрышек – 2,21 мкм (больше на 2,9%).

2. *Зоотехнические исследования.* Исследования проводили на базе СПК «Коптевка» Гродненской района Гродненского области, в период с 20.03 по 01.05.2007. Было отобрано две группы по 8 свиноматок породы ландрас 3–4-летнего возраста, находящихся в состоянии супоросности,

и поросятах, полученных от них. Свиноматки II (опытной) группы с комбикормом получали препарат Selenium yeast в дозах, рекомендованных производителем (250 г на 1 т концентрата). Скармливание селенсодержащего препарата свиноматкам начали за 1–2 недели до опороса и продолжили в течение 1 мес. В 2-недельном возрасте поросята также начали получать препарат. I (контрольная) группа получала аналогичное количество селенита натрия. Способ содержания – безвыгульный, кормление – согласно рациону, принятому в хозяйстве.

Результаты оценивали по зоотехническим и гематологическим показателям, обрабатывали статистически с использованием непараметрического анализа по программе Statistic 6.0.

В начале и в конце опыта у свиноматок, а затем и у поросят из орбитального синуса брали кровь для проведения гематологического исследования. Учитывали общее количество родившихся и выживших поросят, среднюю массу поросенка, массу гнезда. Повторное взвешивание поросят осуществляли в 30-дневном возрасте. В периферической крови определяли содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов и гематокрит на автоматическом гематологическом анализаторе MEDONIC SA 620 по общепринятым методикам [14]. Содержание селена в сыворотке крови свиноматок и поросят определяли микрофлуорометрическим методом [15].

Результаты и их обсуждение. За время опыта не отмечено клинических проявлений каких-либо заболеваний как у свиноматок, так и у поросят. Однако введение в рацион селеноорганического препарата Selenium Yeast отразилось на зоотехнических показателях: свиноматки обеих групп произвели различное количество клинически здоровых поросят: свиноматки опытной группы родили на 11% поросят больше, но их средняя живая масса была на 2,5% ниже. Сохранность поросят, рожденных в опытной группе, была выше на 13,1%. Средняя живая масса опытных поросят в 30-дневном возрасте больше на 3,3%, а среднесуточный прирост превысил соответствующий показатель контрольной группы на 4,9% (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Зоотехнические показатели применения препарата органического селена

| Показатель | I группа (контроль) | II группа | % к контролю |
|---|---------------------|-------------|--------------|
| Среднее количество поросят на одну свиноматку, гол. | 10,1±2,22 | 11,3±3,28 | 112* |
| Общее количество новорожденных, гол. | 92 | 100 | 108,7 |
| Общее количество рожденных живых поросят, гол. | 84 | 95 | 113,1* |
| Средняя масса новорожденного поросенка, кг | 1,60±0,18 | 1,56±0,16 | 97,5 |
| Масса гнезда при рождении, кг | 18,4±1,93 | 19,5±1,59 | 106* |
| Средняя масса поросенка в 30 дней, кг | 12,02±0,42 | 12,42±0,32 | 103,3 |
| Масса гнезда в 30 дней, кг | 126,2±1,92 | 147,49±1,85 | 117* |
| Среднесуточный прирост, кг | 0,347 | 0,364 | 104,9 |

При применении препарата органического селена был выявлен ряд изменений в гематологических показателях крови свиноматок и поросят. Так, у свиноматок, получавших органический селен, наблюдалась тенденция к увеличению количества эритроцитов на 3,5%, гемоглобина – на 4,0%; уменьшению количества лейкоцитов – на 5,6%, тромбоцитов – на 8,4% (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Гематологические показатели свиноматок после применения селеноорганического препарата Selenium Yeast

| Вариант опыта | Эритроциты, 10 ¹² /л | Лейкоциты, 10 ⁹ /л | Тромбоциты, 10 ⁹ /л | Гемоглобин, г/л | Гематокрит, % |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| I группа (контроль) | 4,9±0,94 | 14,4±1,22 | 308,5±78,84 | 92,0±16,88 | 27,6±5,0 |
| II группа | 5,0±0,80 | 13,6±1,01 | 282,5±61,75 | 95,7±20,41 | 27,6±6,31 |
| % к контролю | 102 | 94,4 | 91,6 | 104,0 | 100,2 |

У подсосных поросят, получавших органический селен, наблюдалось достоверное увеличение количества эритроцитов на 14,2%, тенденция к росту гемоглобина – на 1,2%; уменьшение количества лейкоцитов – на 4,2%, тромбоцитов – на 13,3% (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Гематологические показатели подсосных поросят после применения селеноорганического препарата Selenium Yeast

| Вариант опыта | Эритроциты, 10 ¹² /л | Лейкоциты, 10 ⁹ /л | Тромбоциты, 10 ⁹ /л | Гемоглобин, г/л | Гематокрит, % |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| I группа (контроль) | 5,7±1,0 | 12,03±2,5 | 501,9±172,5 | 104,4±20,9 | 32,1±6,2 |
| II группа | 6,4±0,5 | 11,5±3,0 | 434,8±135,7 | 105,7±33,6 | 36,6±4,5 |
| % к контролю | 114,2* | 95,8 | 86,7 | 101,2 | 114,0 |

Применение селеноорганического препарата Selenium Yeast позволило повысить содержание микроэлемента в сыворотке крови как свиноматок, получавших препарат, так и в группе поросят – на 65 и 54% соответственно (табл. 5).

Проведенные исследования доказали, что применение органического селена улучшает усвояемость пищи, что стимулирует рост массы тела организма млекопитающих [13, 16]. Отмечена положительная динамика развития и жизнеспособности поросят, получавших органический селен. При незначительном снижении средней массы новорожденного поросенка многоплодность свиноматок и выживаемость поросят значительно возрастают. Это согласуется с нашими предыдущими исследованиями [8, 16].

Укрепляющее действие селена на организм проявилось и в тенденции к увеличению количества эритроцитов и гемоглобина. Это свидетельствует о стимуляции эритропоэза и сочетается со стимуляцией синтеза белка [3, 13]. Изменения в микроскопии печени крыс при введении препарата указывают на рост функциональной активности гепатоцитов, а также на стимуляцию регенеративных процессов в организме. Тенденция к снижению лейкоцитов в крови может отражать противовоспалительное действие препарата. Хорошо известно, что воспаление сопровождается стимуляцией перекисного окисления липидов и известные антиоксидантные свойства селена могут играть положительную роль в защите организма [8].

Исследования позволили установить увеличение уровня селена в сыворотке крови опытных животных, что свидетельствует о высокой степени его усвояемости. Этот может стать основой для использования препарата в качестве средства обогащения продуктов питания таким жизненно важным микроэлементом [13, 16].

Выводы

1. Препарат Selenium Yeast в рекомендуемой дозе (250 г/т) может с успехом применяться для профилактики гипоселеноза у супоросных свиноматок и поросят, повышая содержание селена в сыворотке крови на 55–65%.

2. Органический селен способствует ускорению роста и развития, укрепляет жизнеспособность, увеличивает процент сохранности поросят (на 13,1%) и последующий среднесуточный прирост (на 3,3%).

3. Органический селен вызывает активацию гемопоэза: у животных опытных групп количество эритроцитов увеличивалось на 3–14%, гемоглобина – на 2–4%.

Выражаем благодарность Белорусскому республиканскому фонду фундаментальной исследований за финансовую поддержку исследований и фирме ЗАО «Агровет» (Каунас, Литва) за предоставление препарата.

Литература

- К р а п и в и н а, Е. В. Влияние биологически активных препаратов на резистентность поросят / Е. В. Крапивина // Ветеринария. – 2001. – № 6. – С. 38–43.
- К о н д р а х и н, И. П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И. П. Кондрахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.

Т а б л и ц а 5. Содержание селена в сыворотке крови свиноматок и поросят, получавших препарат Selenium Yeast

| Вариант опыта | Селен, мкг/л | % к контролю |
|---------------------|--------------|--------------|
| <i>Свиноматки</i> | | |
| I группа (контроль) | 117±14 | |
| II группа | 193±26 | 165* |
| <i>Поросята</i> | | |
| I группа (контроль) | 118±16 | |
| II группа | 182±10 | 154* |

3. Решетник, Л. А. Биогеохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека / Л. А. Решетник, Е. О. Парфенова // Микроэлементы в медицине. – 2001. – № 2. – С. 2–8.
4. Торшин, С. П. Биогеохимия и агрохимия селена и методы устранения селенодефицита в пищевых продуктах и кормах / С. П. Торшин, Т. М. Удельнова, Б. А. Ягодин // Агрохимия. – 1996. – № 8–9. – С. 127–144.
5. Надаринская, М. Селен в рационах коров при зимней стойловом содержании / М. Надаринская // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 7. – С. 26–27.
6. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А. М. Смирнов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 512 с.
7. Зяббаров, А. Г. Клиническое проявление недостаточности селена и меры профилактики / А. Г. Зяббаров, А. Д. Большаков // Ветеринария. – 2002. – № 7. – С. 11–12.
8. Антиоксидантные свойства нового препарата органического селена при его использовании в свиноводстве / Л. Б. Заводник [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 45–47.
9. Лекарственные средства в ветеринарной медицине: справочник / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 403 с.
10. Мулреннан, Ф. Значение селена для различных видов животных / Ф. Мулреннан // Feeding times. – 2002. – Т. 7. – № 2. – 32 с.
11. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании концентратов с органической формой селена / В. Л. Владимиров [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 3. – С. 29–31.
12. Richard, A. New discoveries expand our knowledge about selenium's importance / A. Richard, D. Passwater // Amer. Lab. – 2003. – Vol. 5(6). – P. 10–22.
13. Папазян, Т. Влияние форм селена на воспроизводство и продуктивность свиней / Т. Папазян // Животноводство России. – 2003. – № 5. – С. 28–29.
14. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / под ред. В. С. Камышникова. Т. 2. – Минск: Беларусь, 2000. – С. 195–205.
15. Тутельян, В. А. Определение селена в пищевых продуктах: метод. рекомендации / В. А. Тутельян, С. А. Хотимченко, Н. А. Голубкина. – М., 1995.
16. Органический селен в рационе свиней / А. Шимкус [и др.] // J. Animal Science. – 2005. – Vol. 42. – N 5. – P. 83–87.

*L. A. AMOSSOVA, L. B. ZAVODNIK, V. N. RABCEVITCH, E. S. POTCHINSKAJA, O. A. ZAJTCHENKO,
D. B. VOLOSHIN, A. SHIMKUS, A. V. OAPTCHUK, G. I. BORLAJEV, S. N. ILINA*

ADVANTAGES OF THE USE OF ORGANIC SELENIUM FOR THE PREVENTIVE MAINTENANCE OF HYPOSELENOSIS OF PIGS

Summary

It is known today that selenium is one of the microelements with the essential role in the organism of animals. We have found that organic selenium has a great influence on vital parameters of the organism. In experiments with rats, sows and pigs it is established that the preparation Selenium Yeast (in quantity of 250 g/t preparation into concentrates) accelerates the growth of weight, increases hematological parameters of blood, livestock parameters of sows during pregnancy and sorts as well as of pigs in the first month of life. The use of the preparation Selenium Yeast raises a level of selenium in the tissues of sows and pigs, which improves the nutritional value of product.