

УДК 636.4.084.51+636.4.084.1+636.4.087.72:636.4.03:612.015.3

Влияние различных форм и уровней селена на продуктивность и обмен веществ супоросных свиноматок и растущего молодняка свиней



М.Г. ЧАБАЕВ, доктор с.-х. наук, профессор, Р.В. НЕКРАСОВ, доктор с.-х. наук, профессор РАН, М.И. КЛЕМЕНТЬЕВ, кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста

Экспериментальные исследования по определению эффективности использования селена органической формы под названием «В-Траксим Селен» проведены на растущем молодняке свиней (три группы по 30 голов) и супоросных свиноматках крупной белой породы (три группы по шесть голов), укомплектованных по принципу пар-аналогов. Включение в состав комбикормов различных уровней селена органической формы в виде «В-Траксим Селена» в обоих экспериментах позволило увеличить коэффициенты переваримости питательных веществ рациона по сравнению с контролем. Растущий молодняк свиней опытных групп обладал более высоким уровнем неспецифического иммунитета, выражающегося в повышении бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности. Дополнительная прибыль при скармливании молодняку и супоросным свиноматкам 0,15 мг/кг корма селена в виде «В-Траксим Селена» составила 330 и 2010 рублей на голову соответственно.

Ключевые слова: растущий молодняк свиней, свиноматки, продуктивность, обмен веществ, резистентность организма.

Influence of different forms and levels of selenium on the productivity and metabolism of gestating sows and growing young pigs

M.G. CHABAEV, doctor of agricultural sciences, professor, R.V. NEKRASOV, doctor of agricultural sciences, professor of RAS, M.I. KLEMENTYEV, candidate of agricultural sciences, Federal Science Center for Animal Husbandry VIZh named after member L.K. Ernst

Experimental studies to determine the effectiveness of using selenium of an organic form called B-Traxim Selenium were conducted on growing young pigs (3 groups of 30 heads) and on gestating sows of large white breed (3 groups of 6 heads), completed on the principle of pairs-analogues. The inclusion in the feed of different levels of selenium organic forms in the form of B-Traxim Selenium in both experiments, increased the coefficients of digestibility of nutrients of the diet compared to control. Growing young pigs of the experimental groups had a higher level of non-specific immunity, which is expressed in an increase in bactericidal, lysozyme and phagocytic activity. Additional profit for young pigs and pregnant sows receiving 0.15 mg/kg of selenium feed in the form of B-Traxime Selenium was 330 and 2010 rubles per head, respectively.

Key words: growing young pigs, sows, productivity, metabolism, body resistance.

DOI: 10.37925/0039-713X-2020-3-17-20

■ Введение

Большое влияние на использование кормов свиньями оказывают уровень и тип их кормления, специфика протеинового состава рационов, применение биологически активных веществ, рациональная технология кормления. Установление воздействия этих факторов на процессы пищеварения, переваримость и потребление свиньями корма имеет практическое значение [1].

Существенную роль в полноценном кормлении свиней играют минеральные вещества. Известно, что потребность в них во многом определяется физиологическим состоянием организма животного. Микроэлементы, как и металлокомпоненты, являются составной частью витаминов, гормонов,

ферментов, усиливают или ослабевают их действие и этим обеспечивают их физиологическую функцию и активируют процессы обмена веществ [6].

Исследования многих ученых показали, что селен крайне необходим для роста и развития поросят. Он является естественным антиоксидантом, который в природных соединениях частично способен защищать серу в селеносодержащих белках, и поэтому его недостаток отражается на общем обмене веществ [3, 5, 8].

С недостатком потребления селена в составе рациона связывают высокую восприимчивость к инфекционным заболеваниям и явлениям токсикоза, медленный рост животных. Вместе с тем селен функционально соединен с обменом йода,

цинка и других нормируемых макро- и микроэлементов, является антагонистом тяжелых металлов, которые способствуют снижению обменных процессов в организме свиней.

Не менее опасен для животных избыток селена, который способен вызывать тканевую гипоксию путем блокировки сульфгидрильных ферментов тканевых белков [2, 4].

В современных условиях интенсивного животноводства в кормлении всех половозрастных групп свиней большое значение придается применению органических форм микроэлементов, что позволяет увеличить эффективность использования маточного поголовья свиней до 24% [1, 7].

В последнее время промышленность стала активно выпускать орга-

нические формы микроэлементов, соединения которых обладают высокой биологической активностью, обеспечивают лучшую ассимиляцию металлов, что в свою очередь положительно влияет на резистентность, продуктивные и воспроизводительные функции сельскохозяйственных животных. Хелатирование свободных ионов металла превращает их в устойчивые частицы, не способные разрушить биокомплексы, а следовательно, малотоксичные.

В данной работе освещается воздействие «В-Траксим Селена» в функциональном питании растущего молодняка свиней и супоросных свиноматок.

■ Материалы и методы

Для реализации поставленной цели в условиях агрофирмы «Ялтау» Лениногорского района Республики Татарстан, а также в лабораториях ФНЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста были проведены два научно-хозяйственных опыта на растущем молодняке свиней и супоросных и лактирующих свиноматках.

Для осуществления первого опыта были подобраны три группы порослят-аналогов по 30 голов в каждой в зависимости от происхождения и живой массы при рождении. Продолжительность эксперимента составила 90 дней.

Подсосным свиноматкам в лактирующую фазу (28 дней) скармливали комбикорм СК-2 по принятой на предприятии схеме кормления. Поросятам в подсосную и послетъемную фазу давали комбикорм СК-3, в ростовую фазу до 90-дневного возраста – СК-4.

Согласно схеме опыта, растущему молодняку свиней первой, контрольной, группы в составе комбикорма скармливали 0,30 г/т неорганического селена или 6,7 г/т в виде селенита натрия – 4,5%, аналогам второй, опытной, группы давали комбикорма с добавлением 0,15 г/т органического селена или 13,64 г/т «В-Траксим Селена» – 1,1%, аналоги третьей, опытной, группы получали комбикорма с добавлением 0,20 г/т органического селена или 18,2 г/т «В-Траксим Селена» – 1,1%.

Была определена поедаемость кормов, затраты обменной энергии, сырого протеина и концентрированных кормов на 1 кг живой массы. В период проведения эксперимента подопытных животных взвешивали каждые 15 суток.

Второй эксперимент был произведен на 18 супоросных свиноматках (по шесть голов-аналогов в каждой группе) по аналогичной с первым научно-хозяйственным опытом схеме кормления. Эксперимент на свиноматках по скармливанию с включением изучаемых форм и уровней селена был начат с 30-го дня супоросности после подтверждения на УЗИ.

В научно-хозяйственном опыте изучали среднесуточный прирост живой массы, воспроизводительную функцию свиноматок (многоплодие, крупноплодность, живая масса гнезда при отъеме, сохранность поросят).

Физиологические процессы в организме молодняка и супоросных свиноматок исследовали путем проведения опытов по переваримости с расчетом баланса азота, кальция, фосфора в теле животных.

В ходе двух научно-хозяйственных опытов в отделе физиологии и биохимии ФГБНУ ФНЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста был изучен морфологический, биохимический и иммунологический статус крови по общепринятым методикам.

По данным двух научно-хозяйственных опытов был рассчитан экономический эффект от использования различных форм и уровней селена. Полученные в исследованиях на растущем молодняке свиней и супоросных свиноматках материалы обработаны биометрически с помощью t-критерия Стьюдента.

■ Результаты и обсуждение

Использование в составе пре-стартерного комбикорма СК-3 для порослят-сосунков в подсосный и послетъемный период комбикорма СК-4 в ростовой фазе в количестве 0,15 мг и 0,20 мг, селена органической формы в количестве 0,15 и 0,20 мг/кг обеспечило повышение среднесуточных приростов живой массы в 28- и 60-дневном возрасте на 3,1% и 2,7%, 6,5% и 3,9% соответственно по сравнению с контрольным вариантом. Подсосные поросята с пятидневного возраста до 28 дней потребляли комбикорм СК-3 в количестве 0,7 кг, в послетъемную фазу (29–45 дней) – 5,2 кг СК-3, в ростовую фазу (46–60 дней) скормлено 11,3 кг, ростовую (61–90 дней) – по 24 кг СК-4 (табл. 1).

Скармливание растущему молодняку свиней второй и третьей, опытной, группы в возрасте 60–90 дней селена органической формы в виде «В-Траксим Селена» способствовало повышению живой массы и среднесуточных приростов по отношению к контролю на 6,6% и 3,6%, 7,0% и 3,5% соответственно.

У поросят опытных групп, получавших различные уровни селена в органической форме в виде «В-Траксим Селена», отмечено повышение приростов живой массы, что мы связываем со сбалансированностью и биологической ценностью рационов. Включение в рационы доращиваемого молодняка свиней 0,15 мг и 0,20 мг на 1 кг комбикорма селена органической формы обеспечило снижение затрат ЭКЕ на 6,7% и 3,7% по сравнению с контрольными животными. Аналогичная картина наблюдается по затратам сырого протеина и концентрированных кормов.

Следовательно, оптимальной нормой селена органической формы для

Таблица 1. Изменение живой массы поросят и затраты кормов ($M \pm m$, $n=30$)

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
Живая масса, кг:			
при рождении	1,33	1,31	1,32
при отъеме (28 дней)	8,3±0,74	8,5±0,68	8,5±0,70
в 60 дней	19,4±0,81	20,6±0,79	20,1±0,85
в 90 дней	36,5±0,91	38,9±0,87	37,8±0,82
Среднесуточный прирост, г:			
при отъеме (28 дней)	258±6,17	266±5,83	265±5,89
в 60 дней	307±6,97	327±6,65*	319±6,82
в 90 дней	570±5,65	610±5,96***	590±5,87**
Абсолютный прирост, кг:			
при отъеме (28 дней)	6,97	7,19	7,18
в 60 дней	18,1	19,3	18,8
в 90 дней	35,2	37,6	36,5
Затрачено на 1 кг прироста:			
обменной энергии, МДж	1,64	1,53	1,58
сырого протеина, г	207,3	194,0	199,9
комбикорма, кг	1,17	1,09	1,13

Здесь и далее: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$.

Таблица 2. Переваримость питательных веществ кормов рациона поросят ($M \pm m$, $n=3$)

Группа	Показатель					
	сухое вещество	органическое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
1-я (контрольная)	84,5±0,71	88,1±0,73	84,1±0,75	37,3±0,41	40,2±0,47	89,4±0,62
2-я (опытная)	87,4±0,62	89,3±0,65	87,2±0,69*	38,4±0,27	42,2±0,34**	91,1±0,56
3-я (опытная)	86,9±0,65	89,0±0,72	87,0±0,73*	38,1±0,31	41,6±0,37	90,9±0,59

Таблица 3. Показатели крови подопытных животных ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
Эритроциты, $10^{12}/л$	10,20±0,17	10,60±0,21	10,50±0,23
Лейкоциты, $10^9/л$	6,70±0,42	7,20±0,39	7,10±0,41
Гемоглобин, г/л	107,90±0,89	111,80±0,87*	111,40±0,91*
Общий белок, г/л	64,87±0,48	67,43±0,67*	67,33±0,46
Альбумины, г/л	26,70±0,39	29,10±1,62	28,50±1,72
Глобулины г/л	38,17±0,41	38,33±0,32	38,83±0,47
Железо, ммоль/л	19,10±1,49	19,70±1,65	19,40±1,73
Кальций, ммоль/л	2,69±0,06	2,81±0,05	2,79±0,05
Фосфор, ммоль/л	2,21±0,08	2,34±0,05	2,32±0,05

Таблица 4. Воспроизводительные качества свиноматок ($n=6$, $M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
Живая масса, кг: при постановке на опыт в 100 дней супоросности	187±0,76	184±0,82	184±0,85
	229,6±0,79	231,4±0,67	231,1±0,72
Валовой прирост за опыт, кг	42,6±0,85	47,4±0,69	47,1±0,52
Среднесуточный прирост, г	426±5,96	474±6,24	471±6,87
Кол-во живых поросят, гол.	75	79	78
Многоплодие, гол.	12,5±0,39	13,2±0,41	13,0±0,34
Крупноплодность, кг	1,14±0,01	1,22±0,01	1,19±0,01,
Живая масса гнезда, кг: при рождении	14,25±0,41	16,10±0,31*	15,47±0,28*
	102,7±2,48	116,5±2,78	114,3±2,89
Среднее кол-во поросят в гнезде при отъеме, гол.	11,8±0,22	12,8±0,24*	12,7±0,23*
Средняя живая масса поросенка в день отъема (28 дней), кг	8,7±0,11	9,1±0,12*	9,0±0,11*
Кол-во поросят в гнезде к отъему, гол.	71	77	76
Сохранность поросят, %	94,6	97,4	97,4
Молочность, кг	56,6±1,26	62,0±1,21*	60,7±1,31*
Среднесуточный прирост живой массы поросят за подсосный период, г	270±0,74	281±0,79***	279±0,67***

доращиваемого молодняка свиней является 0,15–0,20 мг на 1 кг комбикорма, что полностью удовлетворяет потребность в этом микроэлементе. Такой уровень также рекомендуют Л.Г. Корчевая (1997), П.С. Попехина, Г.С. Габибов (1981), А.И. Никитин с соавт. (2001), Н.А. Голубкина, Т.Т. Папазян (2006), Л.И. Перепелкина, Т.А. Краснощекова (2012).

На фоне основного сбалансированного рациона кормления была изучена переваримость питательных веществ (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что у животных второй и третьей группы переваримость всех питательных веществ была выше по

сравнению с контролем: сухого вещества – на 2,9% и 2,4%, органического вещества – на 1,2% и 0,9%, сырого протеина – на 3,1% и 2,9%, сырого жира – на 1,1 и 0,8 абс.%, сырой клетчатки – на 2,0 и 1,4 абс.%, БЭВ – на 0,7 и 0,5 абс.% соответственно.

Баланс азота, фосфора, кальция в организме поросят опытных групп при испытании различных уровней селена органической формы был положительным.

Скармливание растущему молодняку свиней селена различных форм и уровней органической формы в виде «В-Траксим Селена» положительно повлияло на гематологические показатели (табл. 3).

Приведенные нами морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных взаимосвязаны с полученной продуктивностью в период доращивания. Так, у доращиваемых поросят опытных групп, потреблявших в составе комбикормов разные уровни селена органической формы, отмечено повышение в крови количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина на 7,5%, 6,0%, 3,9%, 2,9%, 3,6% и 3,2% соответственно по сравнению с контролем.

Повышенное содержание в сыворотке крови белков и белкового индекса свидетельствует об интенсивности белкового обмена в тканях и функциональной активности клеток. В ходе научно-хозяйственного опыта уровень общего белка сыворотки крови и белковый индекс доращиваемых поросят опытных групп на 3,9%, 3,8% и 8,6%, 4,3% был больше по сравнению с контрольным вариантом.

Для нормального функционирования организма большое значение имеют минеральные вещества – кальций и фосфор, железо. При обогащении кормов рациона разными уровнями селена органической формы увеличение составило: железа – на 3,1%, 1,6%, кальция – на 4,5%, 3,7%, фосфора – на 5,9%, 5,0% в сыворотке крови доращиваемого молодняка свиней.

Показатели неспецифической резистентности в возрасте 28 и 90 дней продемонстрировали, что доращиваемые поросята второй и третьей, опытной, группы, получавшие селен в органической форме, имели высокую бактерицидную – 43,98%, 43,67%, лизоцимную – 42,19%, 42,04% и фагоцитарную активность – 43,36%, 43,26%, что на 2,03–2,34%, 1,78–1,93% и 1,96–2,06% выше по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, обогащение рационов растущего молодняка свиней второй и третьей группы селеном органической формы положительно повлияло на продуктивность, переваримость питательных веществ кормов рациона, гематологические, иммунологические показатели крови, которые обуславливают повышение защитных свойств организма.

Во втором научно-хозяйственном опыте установлено, что скармливание супоросным свиноматкам разного количества селена органической формы положительно сказалось на интенсивности их роста. Наибольший среднесуточный прирост был получен

Таблица 5. Переваримость питательных веществ супоросными свиноматками (%)

Группа	Показатель					
	сухое вещество	органическое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
1-я (контрольная)	74,21±0,29	75,64±0,32	73,26±1,30	48,93±1,26	36,23±1,54	77,36±0,15
2-я (опытная)	76,18±0,61	78,18±0,25	75,79±1,18	51,80±1,14	38,41±1,32	79,85±0,21
3-я (опытная)	76,02±0,37	77,96±0,09	75,23±0,06	51,54±,23	38,19±1,17	79,36±0,16

за 100 дней супоросности у свиноматок второй и третьей, опытной, группы и составил 474 г и 471 г, что на 11,2% и 10,5% выше в сравнении с контролем (табл. 4).

Лактация свиноматок обусловлена снижением живой массы, что связано с расходом питательных веществ организма матери, количеством поросят в гнезде и длительностью подсосной фазы. Отъем поросят от свиноматок проведен в возрасте 28 дней. За период лактационной фазы наибольшие потери в живой массе наблюдались у свиноматок, получавших разные уровни селена органической формы. Они отличались большим многоплодием и лучшей сохранностью поросят по сравнению с животными контрольного варианта.

Результаты исследования показали, что живая масса и количество живорожденных поросят от одной свиноматки во второй и третьей группе увеличились на 7,0%, 4,45% и 5,6%, 4,0% соответственно по сравнению с контролем. Живая масса гнезда при рождении поросят у свиноматок опытных групп была больше, чем в контрольной, на 12,98% и 8,56%.

Основным показателем, характеризующим продуктивность свиноматок, является масса гнезда при рождении и молочность. Молочность свиноматок опытных групп, получавших разные уровни селена органической формы в виде «В-Траксим Селена», была выше на 9,5% и 6,0% по сравнению с параметрами контрольного варианта. Поросята от свиноматок опытных групп росли более интенсивно. Среднесуточный прирост подсосных поросят, полученных от свиноматок, которым скармливали раз-

личные уровни селена в органической форме, был выше на 4,1% и 3,3% по сравнению с контролем.

В возрасте 28 дней средняя живая масса опытных поросят в момент отъема превосходила контрольный вариант на 4,6% и 3,4%.

В научно-хозяйственном опыте во второй и третьей, опытной, группе, где наблюдались свиноматки, получавшие в супоросный и лактационный период селен органической формы, оказался лучший рост поросят и высокий уровень сохранности, который к моменту отъема составил 97,4%, что на 2,8% больше по сравнению с контрольным вариантом.

Для изучения переваримости питательных веществ был проведен второй физиологический опыт на девяти супоросных свиноматках (табл. 5).

Обогащение рациона супоросных свиноматок опытных групп селеном органической формы позволило повысить переваримость питательных веществ: сухого вещества – на 1,81–1,97 абс.%, органического вещества – на 1,60–1,91 абс.%, протеина – на 2,09–2,44 абс.%, жира – на 2,32–2,41 абс.%, клетчатки – на 0,98–1,07 абс.%, БЭВ – на 1,22–1,46 абс.% по сравнению с аналогами контрольного варианта.

Морфологические и биохимические изменения крови супоросных свиноматок в конце научно-хозяйственного опыта указывают на перемены, происходящие в организме, и направленность обмена веществ.

При введении в рацион свиноматок разного уровня селена органической формы наблюдались изменения в морфологическом составе крови в сторону увеличения количественного состава эритроцитов – на 6,19%,

5,64%, лейкоцитов – на 3,61%, 2,86% и гемоглобина – на 2,77%, 2,63% в сравнении с аналогами контрольной группы. По всей видимости, под воздействием разного уровня селена органической формы активизировалась работа кроветворных органов свиноматок, что положительно отразилось на окислительно-восстановительных процессах в их организме.

В конце эксперимента концентрация общего белка сыворотки крови супоросных свиноматок опытных групп была выше на 1,22 г/л и 0,92 г/л, или на 1,38%, по сравнению с контрольным вариантом.

По количественному содержанию альбуминов и глобулинов в сыворотке крови свиноматки опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы на 0,31%, 0,97% и 0,26%, 5,93% соответственно.

Минеральные вещества – кальций, фосфор, влияют на общее состояние животного, рост и развитие костной ткани молодняка. Количественное повышение кальция в сыворотке крови свиноматок было на 13,41% и 12,55%, фосфора – на 7,76% и 4,67% больше по сравнению с контрольной группой.

Произведенные экономические расчеты показали, что при введении в состав комбикорма 0,15 мг/кг селена органической формы доращиваемому молодняку и супоросным свиноматкам затраты окупаются суммой реализации дополнительно полученной продукции и составляют 330 и 2010 рублей на голову соответственно.

■ Заключение

На основании результатов исследований можно рекомендовать использование селена органической формы в виде «В-Траксим Селена» в кормлении молодняка свиней и супоросных свиноматок с целью повышения продуктивности животных, переваримости питательных веществ кормов, морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови, снижения затрат кормов.

Литература

- Алиев А.А., Джамбулатов З.М., Гаджиев Б.М. Изучение влияния различных уровней селена на интенсивность роста живой массы и показатели этого элемента в крови телят одно-шестимесячного возраста. Зоотехния, 2012. №10. С. 11–12.
- Родионова Т.Н. Фармакодинамика селеноорганических препаратов и их применение в животноводстве. Автореферат диссертации доктора биолог. наук. Краснодар, 2004. 46 с.
- Саломатин В.В. Селеноорганические препараты ЛАР и «Селенопиран» и их влияние на гематологические показатели молодняка

- свиней/В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова. Свиноводство, 2012. №5. С. 44–46.
- Хонишоева С.В., Жамсаранова С.Д., Сордонова Е.В. Продукты птицеводства, обогащенные органической формой селена и йода. Мясная индустрия, 2011. №9. С. 58–60.
- Храмцов А.Г., Серов А.В., Тимченко В.П., Мирошниченко М.В. Новый биологически активный препарат на основе наночастиц селена. Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета, 2010. №4. С. 25–29.
- M.G. Chabae, R.V. Nekrasov, I.I. Moshkutel, V.P. Nadeev, E.Yu. Tsis, Yu.A. Yuldashbaev. Growing pigs' production potential using feed mi-

xes enriched with a bioorganic iron complex. Russian Agricultural Sciences, 2019. Vol. 45. Issue 1. P. 72–76. Doi: 10.3103/S1068367419010026.

7. Schwarz C., Ebner K.M., Furtner F., Kandler W., Schedle K. Influence of high inorganic selenium and manganese diets for fattening pigs on oxidative stability and pork quality parameters. Animal, 2017. 11(2):345–353. Doi: 10.1017/S1751731116001518.

8. Chen X.-D., Zhao Z.-P., Zhou J.-C., Lei X.G. Evolution, regulation, and function of porcine selenogenome. Free Radical Biology and Medicine, 2018. 127:116–123. Doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.04.560.