

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ БИОТИНА СВИНОМАТКАМ

В. А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

Изучены показатели репродуктивной способности основных свиноматок при скармливании им добавки биотина в дозах 0,05; 0,1; 0,2; 0,3 мг/кг сухого вещества корма. Установлено достоверное положительное влияние введения дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-1) добавки биотина в дозах 0,1 и 0,3 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности на многоплодие, молочность и массу гнезда свиноматок при отъеме. Скармливание подсосным свиноматкам дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-10) биотина в дозах 0,1; 0,2; 0,3 мг/кг сухого вещества корма статистически достоверно не повышает в сравнении с контролем рост и сохранность полученного от них приплода. Более высокая прибыль на свиноматку в опыте получена в группе, в рацион животных которой вводили добавку биотина в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма.

Ключевые слова: свиноматка, поросенок, биотин, репродуктивные качества.

We have examined the indexes of reproductive capacity of the main sows when they were fed with biotin in doses of 0.05; 0.1; 0.2; 0.3 mg / kg of dry matter of the feed. We have established significant positive influence of biotin additive in doses of 0.1 and 0.3 mg / kg of dry matter of feed, in addition to the main ration (mixed fodder SC-1) in the first nine weeks of pregnancy, on prolificacy, milkiness and the weight of the sow's litter at weaning. Feeding lactating sows, in addition to the main ration (mixed fodder SC-10), with biotin in doses of 0.1; 0.2; 0.3 mg / kg of dry matter of the feed statistically does not significantly increase the growth and survivability of the resulting offspring in comparison with the control. A higher profit per sow in the experiment was obtained in the group in which an additive of biotin at a dose of 0.1 mg / kg of dry matter of the feed was introduced in the ration of animals.

Key words: sow, piglet, biotin, reproductive qualities.

Введение. В свиноводстве используют высокопродуктивных животных, способных наилучшим образом утилизировать корма. Однако при промышленной технологии производства свинины животные сосредоточены на ограниченных площадях, в течение всей жизни пребывают в закрытых помещениях с безвыгульным содержанием, для них используются корма промышленного производства, что стало вызывать у свиней ослабление конституции и здоровья, нарушения обмена веществ, снижение продуктивности, появление новых болезней. В таких условиях необходимо уделять особое внимание качеству и полноценности корма, так как он остается основным связующим звеном организма животных с природой.

Анализ источников. В настоящее время в кормлении свиней используют более полутысячи кормов и кормовых добавок, среди которых отходы маслоэкстракционной и пищевой промышленности, продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, препараты витаминов, ферментов аминокислот, транквилизаторов, сорбентов, антиоксидантов, вкусовых средств и многих других [7, 9, 10]. Все кормовые добавки оказывают на организм животного различное влияние в зависимости не только от его физиологического состояния и условий содержания, но и от дозы самой добавки, поэтому их применение должно быть основано на глубоком знании физиологии и биохимии кормления свиней. Витамины, органические соединения различной химической природы, обладающие высокой активностью, основная биологическая роль которых заключается в их участии в образовании ряда ферментов и даже ферментных систем, являющихся специфическими регуляторами биохимических реакций, происходящих в организме. Из известных более семисот ферментов, в более ста присутствуют коферменты, содержащие те или другие витамины [10, 11]. Свиньи нуждаются в витаминах группы В, не учитываемых в детализированных нормах кормления [1, 2, 7]. К ним относится и биотин (витамин Н), один из последних открытых водорастворимых витаминов [1, 8]. Он представляет собой белый кристаллический порошок с бесцветными, игольчатой формы, кристаллами. В его молекуле имеются три асимметричных атома углерода, что дает возможность теоретически построить восемь стереоизомерных его форм. Природный биотин вращает плоскость поляризации вправо, а β -биотин из печени и молока и α -биотин из куриных яиц – вращают по-разному. Будучи гетероциклическим соединением, биотин состоит из тиофенового и глиоксалидонового колец с присоединенной н-валериановой кислотой. Синтетический биотин является рацемической формой, к которой почти всегда примешаны эмибиотин, аллобиотин и эпиаллобиотин. Биотины отличаются от эмибиотинов конфигурацией α -углеродного атома в тиофеновом кольце, тогда как у алло- и эпиаллобиотинов кольца сочленены в трансположении [10, 11].

Корма растительного происхождения содержат биотин как в свободной, так и в связанной формах. Для расщепления комплексных соединений биотина в кишечнике имеются ферменты –

биотинидаза и биоцитиназа. Поступивший в связанном состоянии, он отщепляется от белка под действием протеолитических ферментов, переходит в водорастворимую форму и всасывается в кровь в тонком отделе кишечника. В кишечнике происходит также всасывание биотина, синтезированного бактериями желудочно-кишечного тракта. Всосавшийся в кровь он связывается с альбумином сыворотки и разносится по всему организму. Наибольшее его количество накапливается в печени, почках и надпочечниках. Считается, что биотин почти не подвергается обмену в организме и выводится в неизменном виде с мочой и калом [4, 10, 11].

Биологическое значение биотина определяется тем, что он участвует в качестве кофермента в карбоксилировании: ацетил-КоА с образованием специфического субстрата синтеза жирных кислот – малонил-КоА (фермент ацетил-КоА-карбоксилаза); пропионил-КоА с образованием метилмалонил-КоА (фермент пропионил-КоА-карбоксилаза), который при участии метилмалонил-КоА-изомеразы превращается в сукцинил-КоА, что представляет единственный путь, с помощью которого пропионовая кислота может включаться в цикл трикарбоновых кислот; пировиноградной кислоты с образованием оксалоацетата (фермент пируваткарбоксилаза) и благодаря этой реакции происходит пополнение пула дикарбоновых кислот в цикле Кребса, что является важным условием его бесперебойной работы и осуществляется обходная реакция начального этапа глюконеогенеза – синтеза глюкозы из молочной и пировиноградной кислот; β -метилкротоноил-КоА с образованием β -метилглутаконил-КоА (фермент β -метилкротоноил-КоА-карбоксилаза), одной из реакций превращения лейцина в ацетил-КоА. Биотин также участвует в одной из реакций синтеза пуриновых нуклеотидов, осуществляя включение CO_2 в пуриновый цикл [3, 5, 10, 12].

Биотин необходим всем клеткам, микроорганизмам, растениям, животным и человеку. Он является важным ферментом для организма свиней, особенно свиноматок. Биотин крайне необходим для развития эмбрионов. Заболевание свиней с признаками биотиновой недостаточности связано с безвыгульным содержанием на щелевых полах, значительными колебаниями в доступности биотина из различных кормов, генетическими особенностями этого вида животных, наличием в кормах антагонистов витамина Н и другими причинами [4]. Большинство опытов, проведенных в США, по используемым параметрам значительно отличается от опытов в странах Европы. Многие исходные данные получены на генетически несовершенных животных с низкой (по сравнению с современными стандартами) продуктивностью [9].

Расчетные данные многие исследователи считают недостаточно надежными, чтобы положить их в основу нормированного витаминного питания. Все это говорит о необходимости дальнейших исследований. Так, по информации из одних источников подкормка поросят-отъемышей и свиноматок витамином Н обеспечивает лучший прирост массы, устраняет выпадение волос, дерматиты [8,10], а из других – дополнительный биотин в количестве 110–880 мкг на 1 кг рациона не способствовал увеличению темпов и эффективности прироста у поросят, отнятых в 21–28-дневном возрасте, или у гровер-финишных свиней [13]. Поросята, получавшие рационы из сепарированного обезжиренного молока, содержащего около 10 мкг биотина на 1 кг сухого вещества (около 15 % нормы в молоке свиноматки), прибавляли в массе и также эффективно усваивали корм, как и однопометные поросята, на 1 кг рациона которых добавляли 50 мкг биотина. В экспериментах, при которых свиноматкам делали надрезы на коже, добавление биотина улучшало твердость, уплотнение и прочность на сжатие копыт, состояние кожи и волос, уменьшало трещины на копытах и повреждение их подушечек. Добавление биотина в рационы свиноматок крайне необходимо для развития эмбрионов, значительно улучшает репродуктивную производительность, включая количество рожденных и отнятых поросят, живую массу их при отъеме и количество дней от отъема до появления течки у свиноматок. При проведении этих экспериментов использовали различные зерновые источники, включая ячмень, желтую кукурузу, сорго и пшеницу. Недостаточная согласованность в проведении исследований, отдельных критериев репродуктивности, отсутствие их в других опытах и широкий диапазон добавок биотина (100–550 мкг на 1 кг рациона) затрудняют определение точной потребности его у свиноматок [9, 13, 14].

Ориентировочная потребность в биотине растущих и откармливаемых свиней колеблется от 55 до 220 мкг [4]. Предполагаемые величины потребности в биотине для племенных и лактирующих свинок и свиноматок составляют от 110 до 440 мкг на 1 кг сухого вещества корма [9, 13]. В стандартные премиксы типа КС биотин не введен [6].

Таким образом, предлагаемые отечественными и зарубежными авторами нормы этого биологически активного вещества для различных половозрастных групп свиней весьма противоречивы, носят ориентировочный характер. Поэтому возникает необходимость дальнейшего изучения необходимости обогащения комбикормов для свиноматок добавкой биотина.

Цель работы – изучить воспроизводительную продуктивность взрослых свиноматок, рост и сохранность приплода при введении в первые девять недель супоросности и в подсосный период в состав комбикорма добавки биотина.

Материал и методика исследований. Нами в коммунальном сельскохозяйственном унитарном предприятии «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района был проведен научно-хозяйственный опыт. В течение опыта изучали воспроизводительную продуктивность взрослых (основных) свиноматок, рост и сохранность поросят. Для опыта с учетом возраста, породности, живой массы, физиологического состояния, предыдущей продуктивности были отобраны взрослые свиноматки белорусской крупной белой породы. Животные в опыте были разделены на пять групп по 15 голов в каждой (табл. 1).

Учетный период начинался с 1-х суток после осеменения и оканчивался после отъема от свиноматок поросят в возрасте 28 суток. В учетный период свиноматки первой (контрольной) группы получали основной рацион, комбикорма по рецептам СК, составленные в соответствии с СТБ 2111-2010 и сбалансированные по широкому комплексу показателей согласно детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных. Свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности и в период лактации дополнительно к основному рациону вводили добавку витамина Н: второй – 0,05 мг, третьей – 0,1 мг, четвертой – 0,2 мг, пятой – 0,3 мг/кг сухого вещества корма соответственно.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество свиноматок в группе, голов	Особенности кормления свиноматок	
		Период скармливания добавки биотина	Дозы добавки на 1 кг сухого вещества корма
1 контрольная	15	Основной рацион (ОР) – добавку биотина не применяли	
2 опытная	15	Первые девять недель супоросности и первые четыре недели лактации	ОР + 0,05 мг биотина
3 опытная	15		ОР + 0,1 мг биотина
4 опытная	15		ОР + 0,2 мг биотина
5 опытная	15		ОР + 0,3 мг биотина

Кормили свиноматок по принятой в хозяйстве технологии: до опороса два, подсосных маток – четыре раза в сутки сухими комбикормами. Содержание витамина Н в комбикормах определяли в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Порошкообразный препарат добавки биотина скармливали в один прием в утреннее кормление в соответствии с распорядком дня, принятым на комплексе.

Условия содержания подопытных животных в опыте были одинаковыми. Условно-супоросные, глубокосупоросные и подсосные свиноматки содержались в индивидуальных станках, а свиноматки с установленной супоросностью – в групповых, по 11–13 голов в станке, безвыгульно. Поение животных осуществлялось с помощью поилок ПБС-1, ПБП-1.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что в первой контрольной, второй и пятой опытных группах опоросилось от осемененных 80,0 % свиноматок, а в третьей и четвертой – 86,7 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Воспроизводительная способность свиноматок

Группы	Количество опоросившихся маток, гол.	Количество поросят, гол.			
		всего	мертворожденных, %	при опоросе в гнезде	
				всего	в т.ч. живых
1 я контрольная	12	125	7,20	10,42±0,25	9,67±0,15
2 я опытная	12	127	6,30	10,58±0,22	9,92±0,12
3 я опытная	13	140	5,00	10,77±0,31	10,23±0,17*
4 я опытная	13	139	5,04	10,69±0,23	10,15±0,19
5 я опытная	12	129	5,43	10,75±0,24	10,17±0,16*

Примечание. Здесь и далее * P≤0,05; ** P≤0,01.

По количеству поросят в гнезде при опоросе свиноматки второй опытной группы превышали контроль на 1,5 %, третьей – на 3,4, четвертой – на 2,6, пятой – на 3,2 % соответственно. Самый высокий процент мертворожденных поросят отмечен у свиноматок контрольной группы. По многоплодию, то есть по количеству живых поросят в гнезде, свиноматки опытных групп превышали контроль на 2,6–5,8 %. Достоверная разница отмечена между третьей, пятой группами в сравнении с контрольной. Более высокое многоплодие (10,23 гол.) получено от свиноматок третьей группы, которым в первые девять недель супоросности скармливали добавку витамина Н в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма. Многоплодие свиноматок положительно коррелирует с массой гнезда при рождении, с молочностью, то есть массой гнезда на 21-е сутки, и с массой гнезда при отъеме (табл. 3).

Таблица 3. Репродуктивные качества свиноматок

Группы	Показатели		
	масса гнезда при опоросе, гол	молочность, кг	масса гнезда при отъеме, кг
1 я контрольная	12,76±0,13	52,48±0,42	69,55±0,65
2 я опытная	12,89±0,18	52,63±0,38	70,21±0,77
3 я опытная	13,20±0,15	55,33±0,66**	74,03±1,13**
4 я опытная	13,00±0,19	53,90±0,91	72,98±1,39*
5 я опытная	13,22±0,14	54,61±0,75*	73,57±1,20*

Масса гнезда при опоросе у свиноматок опытных групп превышала показатели контрольной группы на 1,0–3,6 % и разница была недостоверной. По молочности свиноматки второй группы незначительно (на 0,3 %) превышали животных контрольной группы. Свиноматки третьей, четвертой и пятой опытных групп по этому показателю на 2,7–5,4 % превышали контроль, но достоверная разница установлена между первой контрольной и третьей, пятой опытными группами. Более высокая масса гнезда при отъеме в 28 суток в сравнении с контрольной группой отмечена у свиноматок опытных групп. Так, у свиноматок второй опытной группы, получавших добавку биотина в дозе 0,05 мг/кг сухого вещества корма, этот показатель оказался на 0,9 % выше контроля. Свиноматки четвертой и пятой опытных групп, которым скармливали добавку биотина в дозах 0,2 и 0,3 мг/кг сухого вещества корма, соответственно имели массу гнезда при отъеме на 4,9–5,8 % ($P \leq 0,05$) выше, чем в контрольной группе. У животных третьей опытной группы, которым в первые девять недель супоросности и в период лактации вводили в рацион добавку витамина Н в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма, масса гнезда при отъеме была достоверно ($P \leq 0,01$) на 6,4 % выше в сравнении с этим показателем у свиноматок контрольной группы, не получавшими добавку этого витамина.

Скармливание добавки биотина подсосным свиноматкам не оказало достоверного влияния на рост и сохранность поросят-сосунов (табл. 4). Наиболее низкими в опыте были эти показатели во второй группе, свиноматки которой получали добавку биотина в дозе 0,05 мг/кг сухого вещества корма. Среднесуточный прирост молодняка за подсосный период у свиноматок третьей, четвертой и пятой опытных групп был только на 0,5–0,9 % выше, чем в контрольной группе, что, видимо, обусловлено на 5,1–6,7 % большим, в сравнении с контролем, количеством поросят в гнезде при отъеме. Наиболее высокая сохранность поросят-сосунов в опыте отмечена у свиноматок третьей опытной группы, однако живая масса к отъему у поросят этой группы оказалась незначительно (на 0,3 %) ниже в сравнении с контролем.

Таблица 4. Рост и сохранность поросят-сосунов

Группы	Живая масса поросенка, кг		Среднесуточный прирост поросят, г	Сохранность поросят, %
	при рождении	на 28-е сутки		
1 я контрольная	1,32±0,02	7,66±0,16	234,9±5,1	93,9±2,18
2 я опытная	1,30±0,02	7,59±0,15	233,0±5,2	93,2±2,58
3 я опытная	1,29±0,02	7,64±0,17	235,2±6,0	94,7±2,27
4 я опытная	1,28±0,01	7,65±0,11	236,0±3,5	94,0±2,22
5 я опытная	1,30±0,01	7,68±0,14	236,3±5,3	94,2±2,07

Заключение. Дополнительное введение к основному рациону биотина в дозах 0,1 и 0,3 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности достоверно повышает многоплодие взрослых свиноматок и положительно коррелирует с этим показателем, молочность и массу гнезда при отъеме, а скармливание этой добавки свиноматкам в период лактации в дозах 0,1; 0,2; 0,3 мг/кг сухого вещества корма статистически достоверно не повышает в сравнении с контролем рост и сохранность полученного от них приплода.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев, В. А. Витамины и витаминное питание молодняка свиней / В. А. Алексеев. – Чебоксары, 2008. – 120 с.
- Алексеев, В. А. Влияние концентрата биотина в составе минерально-витаминной добавки на рост и обмен веществ молодняка свиней / В. А. Алексеев, Е. Н. Никитин // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2013. – Т.1. – С.11–16.
- Биохимические основы витаминологии: учебное пособие / Е. В. Александрова [и др.]. – Запорожье, 2015. – 129 с.
- Городецкий, А. А. Витамины в питании свиней: справочное пособие / А. А. Городецкий. – М.: Колос, 1983. – 77 с.
- Клиническая фармакология: учебник / В. Г. Кукуес [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 1024 с.
- Научные основы кормления свиней / В. М. Голушко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство: Приложение. – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
- Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие, 3-е издание перераб. и доп./ под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М.: 2003. – 456 с.
- Орлинский, Б. С. Добавки и премиксы в рационах / Б. С. Орлинский. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 173 с.
- Питание свиней: Теория и практика / Пер. с англ. Н. М. Тепера. – М.: Агропромиздат, 1987. – 313 с.
- Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки: справочник / И. В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989 – 526 с.

11. Пономаренко, Ю. А. Корма, биологически активные вещества, безопасность: практ. пособие / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск: Белстан, 2013. – 872 с.
12. Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии: учебное пособие / А. С. Разумов. – Кемерово, 2013. – 220 с.
13. NRC 1988. Nutrient Requirements of Swine (9th Ed.). National Academy Press, Washington, DC.
14. Penny, R. H. C, Cameron, R. D. A., Johnson, S., Kenyon, P. J., Smith, H. A., Bell, A.W.P., Cole, J. P. L. and Taylor, J., 1981. Influence of biotin supplementation on sow reproductive efficiency. Vet. Rec, 109: pp. 80–81.