

зовали питательные вещества корма. Дополнительная прибыль за опыт (90 дней) от одной головы составила 81,62-93,05 рублей.

Литература

1. Харитонов, Е. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров / Е. Харитонов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - № 8. – С. 33-35
2. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В. К. Пестис [и др.]. – Минск, 2009. – 336 с.
3. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки : справочник / И. В. Курепин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
4. Киселёва, Н. Какими должны быть комбикорма для молочных коров / Н. Киселёва // Комбикорма. – 2011. - № 4. – С. 51-52
5. Масалов, В. Эффективность комбикормов в молочном скотоводстве / В. Масалов // Комбикорма. – 2007. - № 2. – С. 56
6. Производственные технологии заготовки и использования кормов : учеб.-мет. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 120 с.
7. Дмитроченко, А. П. Оценка энергетической и комплексной питательности рационов и кормов и полноценности кормления животных / А. П. Дмитроченко // Кормление сельскохозяйственных животных. – Л.-М., 1960. – С. 329-362.
8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1974. – 304 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3, испр. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 20.03.2018 г.

УДК 636.4.087.74:577.164.17

В.А. СОЛЯНИК

ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ СВИНОМАТОК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Изучены показатели репродуктивной способности свиноматок при скармливании им добавки фолиевой кислоты дозах 1, 2, 3, 5 мг/кг сухого вещества корма. Установлено достоверное положительное влияние введения дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-1) добавки витамина В_с в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности на количество поросят при опоросе, многоплодие и массу гнезда свиноматок при отъёме. Скармливание подсосным свиноматкам дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-10) фолиевой кислоты не оказало достоверного влияния на рост поросят. Более высокая сохранность приплода в сравнении с контролем отмечена у взрослых свиноматок, получавших добавки витамина В_с в дозе 2 и 3 мг/кг сухого вещества корма.

Ключевые слова: свиноматка, поросёнок, фолиевая кислота, репродуктивные качества

FOLIC ACID AND REPRODUCTIVE ABILITY OF SOWS

ЕЕ «Belarusian State Academy of Agriculture»

The indices of reproductive ability of sows were studied during feeding with folic acid additive at doses of 1, 2, 3, 5 mg/kg of the feed dry matter. A significant positive effect of B₉ vitamin additive to the main diet (compound feed SK-1) in the dose of 3 and 5 mg/kg of feed dry matter was determined in the first nine weeks of gestation on the number of piglets at farrowing, multiplicity and litter weight at weaning. Feeding lactating sows with folic acid added to the main diet (compound feed SK-10) had no significant effect on the growth of piglets. The higher litter safety in comparison with the control was noted in adult sows receiving B₉ vitamin additive in a dose of 2 and 3 mg/kg of dry matter of the feed.

Key words: sow, piglet, folic acid, reproductive traits

Введение. Продуктивность свиней зависит, прежде всего, от способности организма трансформировать питательные вещества в элементы тканей и органов. Эффективность этой трансформации определяется уровнем обмена веществ в организме. Многие вещества, участвующие в этом постоянном и сложном процессе, при получении сбалансированного рациона могут образовываться в самом организме. Однако ряд из них не обладают способностью эндогенного синтеза, поэтому они должны регулярно поступать в организм. К таким жизненно необходимым факторам питания относятся и некоторые витамины [1]. Благодаря высокой биологической активности витамины используются в организме как катализаторы и регуляторы биохимических процессов, поэтому способны выполнять свои специфические функции в суточных дозах от нескольких единиц, миллиграммов и даже микрограммов [1, 2, 3, 4]. Предполагается, что свиньи нуждаются в не учитываемых в детализированных нормах кормления витаминах группы В, к которым относится и фолиевая кислота (фолацин, витамин В₉) [2, 5, 6].

В восстановленной форме фолиевая кислота участвует в переносе одноуглеродных фрагментов при биосинтезе метионина, тимины, серина, образовании пуриновых нуклеотидов, т. е. играет важную роль в обмене белков и нуклеиновых кислот [2, 4, 7, 8]. Фолаты, представляющие собой химические соединения на основе фолиевой кислоты, принимают участие в реакциях метилирования белков, гормонов, липидов, нейромедиаторов, ферментов и других незаменимых компонентов обмена веществ, синтезе нуклеотидов и репликации ДНК, делении и нормальном росте всех клеток в организме. Метилирование ДНК обеспечивает функционирование клеточного генома, регуляцию онтогенеза и клеточную дифференцировку [9, 10, 11, 12]. При их дефиците снижается деятельность иммунной системы, нарушается процесс репликации, особенно кроветворных и эпителиальных клеток, что при-

водит к нарушению гемопоэза, ухудшению регенерации слизистых оболочек. К быстропролиферирующим относятся также эмбриональные клетки и ткани хориона у беременных. При дефиците фолатов расстраивается работа генома клеток трофобласта во время их деления и дифференцировки, что приводит к нарушению эмбриогенеза, формированию пороков развития у плода и осложнённому течению беременности [12, 13, 14, 15, 16].

Витамин V_c синтезируется растениями и микроорганизмами, в том числе и теми, которые содержатся в желудочно-кишечном тракте животных. Фолаты, вырабатываемые кишечными бактериями, не вносят существенного вклада в обеспечение ими организма свиней. Это связано с тем, что бактериальный синтез в нормальных условиях обычно ограничен толстым кишечником, тогда как абсорбция происходит главным образом в верхней части тонкого кишечника. Поэтому фолиевую кислоту свинья должна получать с кормом. Гиповитаминозное состояние развивается обычно на фоне применения антагонистов (антибиотиков, сульфаниламидов), повышенной экскреции витамина, неспособности гидролизовать связанные формы фолиевой кислоты, содержащихся в кормах, и других нарушениях. Обеспечение свиней фолатином сократилось при изменении технологии содержания свиней, на щелевых полах, без подстилки. Фолиевая кислота не накапливается в организме, и её запас необходимо пополнять ежедневно [1, 2, 3, 4, 7, 8, 15, 16].

С целью получения более полной информации о витаминной потребности свиней постоянно проводятся научные исследования. В качестве добавок используют чистые препараты с содержанием не менее 97-99 % витамина V_c [8]. Учёные указывают, что введение добавки фолиевой кислоты в течение трёх репродуктивных периодов увеличивает многоплодие свиноматок на 9,5 % и к третьему опоросу свиноматки давали в среднем на 16,0 % больше живых поросят в помёте в сравнении с контролем [16]. Добавка 8 мг/кг корма фолиевой кислоты свиноматкам в период супоросности способствовала увеличению количества рождённых поросят на 0,46 гол. в сравнении с животными, получавшими рацион без добавок витамина V_c [15].

Недостаточная согласованность в проведении исследований, отдельных критериев воспроизводительной продуктивности, широкий диапазон добавок фолиевой кислоты затрудняют определение точной потребности ее у свиноматок [2, 7, 8, 15, 16, 17]. В стандартные премиксы типа КС фолиевая кислота не введена [5]. Поэтому возникает необходимость дальнейшего изучения необходимости обогащения комбикормов для свиноматок добавкой фолиевой кислоты.

Была поставлена цель – изучить воспроизводительную продуктивность свиноматок при введении в рацион в различных дозах добавки

фолиевой кислоты.

Материал и методика исследований. Нами в коммунальном сельскохозяйственном унитарном предприятии «Овсянка им. И.И. Мельника» Горецкого района проведены два научно-хозяйственных опыта, в течение которых изучали воспроизводительную продуктивность свиноматок, рост и сохранность поросят. Для опытов с учётом возраста, породности, живой массы, предыдущей продуктивности, физиологического состояния были отобраны в первом опыте ремонтные свинки, а во втором – основные свиноматки белорусской крупной белой породы. Животные в опытах были разделены на пять групп по 15 голов в каждой.

Учётный период начинался с 1-х суток после осеменения и оканчивался после отъёма от свиноматок поросят в возрасте 28 суток. В этот период свиноматки первых (контрольных) групп получали основной рацион с комбикормами, составленными в соответствии с СТБ 2111. Свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности и в период лактации дополнительно к основному рациону вводили добавку фолиевой кислоты: вторых – 1 мг, третьих – 2 мг, четвёртых – 3 мг, пятых – 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно.

Кормили животных сухими комбикормами по принятой в хозяйстве технологии: свиноматок до опороса – два раза в сутки, подсосных маток – четыре раза. Содержание витамина В_с в комбикормах определяли в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Порошкообразный препарат добавки фолиевой кислоты скармливали в один прием в утреннее кормление в соответствии с порядком 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.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В контрольных группах из осеменённых свиноматок опоросилось 73,3 %. В опытных группах двух опытов количество опоросившихся маток оказалось выше, чем в контроле: во вторых и третьих – на 6,7 п. п., четвёртых – на 13,4 п. п. соответственно. В пятой опытной группе первого опыта этот показатель был выше контроля на 6,7 п.п., а второго – на 13,4 п.п. соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Воспроизводительная способность свиноматок

Группы	Количество опоросившихся маток, гол.	Количество поросят, гол.			
		всего	мертворождённых, %	при опоросе в гнезде	
				всего	в т.ч. живых
1-й опыт					
I контрольная	11	104	5,77	9,45±0,24	8,91±0,20
II опытная	12	115	5,22	9,58±0,22	9,08±0,23
III опытная	12	117	5,13	9,75±0,30	9,25±0,24
IV опытная	13	135	5,93	10,38±0,25*	9,77±0,26*
V опытная	12	126	7,14	10,50±0,22**	9,75±0,24*
2-й опыт					
I контрольная	11	116	7,76	10,55±0,23	9,73±0,21
II опытная	12	126	6,35	10,50±0,28	9,83±0,21
III опытная	12	129	6,20	10,75±0,24	10,08±0,23
IV опытная	13	144	4,87	11,08±0,15	10,54±0,22*
V опытная	13	146	5,48	11,23±0,21	10,61±0,20*

Примечание: здесь и далее * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$.

В первом опыте по количеству всех рождённых поросят в помёте в опоросе свиноматки II опытной группы превышали контроль на 1,4 %, а III опытной – на 3,2 %. У животных IV и V опытных групп этот показатель был на 9,8 и 11,1 % достоверно выше контроля. По многоплодию, то есть по количеству живых поросят в гнезде, свиноматки II и III опытных групп превышали контроль на 1,9 и 3,8 %. Животные IV и V опытных групп, которым в первые девять недель супоросности скормливали добавку фолиевой кислоты в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма, достоверно ($P \leq 0,05$) на 9,7 и 9,4 % соответственно по этому показателю превышали контроль. Однако у проверяемых свиноматок пятой опытной группы отмечен самый высокий процент мертворождённых, что может быть связано с малой в сравнении с относительно большим количеством плодов, вместимостью рогов матки или другими причинами.

Во втором опыте по количеству поросят в гнезде при опоросе основных свиноматки III опытной группы превышали контроль на 1,9 %, IV – на 5,0, V – на 6,4 % соответственно. Свиноматки II опытной группы имели общее количество поросят на 0,5 % ниже контроля. Самый высокий процент мертворождённых поросят отмечен у свиноматок контрольной, а низкий, несмотря на более высокое многоплодие, – у животных IV и V опытных групп. По количеству живых жизнеспособных поросят, рождённых от одной основной свиноматки III, IV и V

опытных групп превышали контроль на 3,6-9,0 %. Разница в многоплодии свиноматок контрольной и II опытной группы была незначительной. Достоверной в сравнении с контрольной отмечена разница у животных IV и V опытных групп, которым в первые девять недель супоросности скармливали добавку фолиевой кислоты в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно.

Результаты наших исследований совпадают с данными, полученными J. Matte et al. [17. 18], по мнению которых, увеличение размера помёта, наблюдаемое у свиноматок, получавших в течение супоросности дополнительно фолиевую кислоту, осуществляется через сокращение на довольно большой процент (25-50 %) эмбриональной смертности, или смертности плодов перед опоросом, и что фолиевая кислота оказывает существенное влияние на формирование эмбрионов животных, и за счёт снижения числа мертворождённых поросят многоплодие свиноматок при её введении увеличивается на 10-15 %.

Многоплодие свиноматок положительно коррелирует с массой гнезда при рождении, с молочностью, то есть с массой гнезда на 21-е сутки лактации, и с массой гнезда при отъеме (таблица 2).

Таблица 2 – Репродуктивные качества свиноматок

Группы	Показатели		
	масса гнезда при опоросе, гол	молочность, кг	масса гнезда при отъёме, кг
1-й опыт			
I контрольная	12,03±0,21	46,98±0,61	61,94±0,61
II опытная	12,17±0,20	46,75±0,55	61,88±0,81
III опытная	12,58±0,22	46,65±0,57	62,77±0,76
IV опытная	12,89±0,25*	48,18±0,68	64,89±0,85*
V опытная	12,68±0,19*	47,17±0,70	64,21±0,82*
2-й опыт			
I контрольная	12,94±0,15	53,61±0,58	71,14±0,68
II опытная	13,17±0,20	53,28±0,91	71,23±0,98
III опытная	13,31±0,18	53,84±0,70	72,52±0,96
IV опытная	13,50±0,19*	54,80±0,60	74,10±0,75*
V опытная	13,37±0,16	55,06±0,40	74,59±0,54**

В первом опыте масса гнезда при опоросе у свиноматок опытных групп превышала показатели контрольной группы на 1,2-7,1 %, однако достоверной разницы установлена между животными IV и V опытных групп, имевшими более высокое многоплодие, в сравнении с контролем. Во втором опыте по массе гнезда при опоросе свиноматки опытных групп превышали показатели контрольной группы на 1,8-4,3 %, однако достоверной разницы была между животными IV опытной

группы и контролем. Молочность у проверяемых свиноматок II и III опытных групп была незначительно ниже, а V – незначительно выше, чем у животных контрольной группы. Животные IV опытной группы, получавшие в первые девять недель супоросности добавку фолиевой кислоты в дозе 3 мг/кг сухого вещества корма, по этому показателю лишь на 2,6 % превышали контроль. У свиноматок II опытной группы, которым скармливали добавку фолиевой кислоты в дозе 1 мг/кг сухого вещества корма, масса гнезда при отъёме была незначительно ниже, а III, получавшим 2 мг витамина В_с на 1 кг сухого вещества корма, – на 1,2 % выше в сравнении с контролем. Достоверно (P≤0,05) на 3,7 и 4,7 % выше в сравнении с контролем оказался этот показатель у животных V и IV опытных групп.

Молочность у основных свиноматок II опытной группы была несколько ниже, а III – выше, чем у животных контрольной группы. Животные IV и V опытных групп, получавшие в первые девять недель супоросности добавку фолиевой кислоты в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно, по этому показателю лишь на 2,2-2,7 % превышали контроль. У свиноматок этих групп отмечена достоверно более высокая (на 4,2-4,8 %) масса гнезда при отъёме в 28 суток в сравнении с контрольной группой. Основные свиноматки II и III опытных групп, которым скармливали в этот период добавку витамина В_с в дозах 1 и 2 мг/ кг сухого вещества корма соответственно, имели массу гнезда при отъёме незначительно выше, чем в контрольной группе.

Скармливание добавки фолиевой кислоты подсосным свиноматкам не оказало влияния на рост полученного от них приплода (таблице 3).

Таблица 3 – Рост и сохранность поросят-сосунков

Группы	Живая масса поросёнка, кг		Среднесуточный прирост поросят, г	Сохранность поросят, %
	при рождении	на 28-е сутки		
1-й опыт				
I контрольная	1,35±0,02	7,33±0,18	221,5±6,5	94,8±2,09
II опытная	1,34±0,02	7,28±0,19	220,0±8,3	93,6±1,08
III опытная	1,36±0,01	7,24±0,25	217,8±8,9	93,7±2,27
IV опытная	1,32±0,02	7,03±0,20	211,6±6,9	94,5±1,89
V опытная	1,30±0,02	7,01±0,11	211,5±4,1	93,9±2,14
2-й опыт				
I контрольная	1,33±0,02	7,75±0,15	237,8±5,4	94,3±2,40
II опытная	1,34±0,02	7,70±0,16	235,6±5,9	94,1±2,14
III опытная	1,32±0,02	7,57±0,18	231,5±6,5	95,0±2,40
IV опытная	1,28±0,02	7,41±0,14	227,1±5,6	94,9±1,95
V опытная	1,26±0,03	7,52±0,21	231,9±7,9	93,5±2,17

Более низкий среднесуточный прирост у поросят опытных групп, в сравнении с контролем, по-видимому, обусловлен более высоким многоплодием свиноматок. Более высокой среди опытных групп в первом опыте отмечена сохранность поросят в IV группе (94,5 %), однако и она оказалась на 0,3 п.п. ниже, чем в контроле. Более высокая сохранность поросят в сравнении с контролем отмечена у основных свиноматок III и IV второго опыта, а более низкая – у свиноматок II и V опытных групп.

Заключение. 1. Дополнительное введение в основной рацион фолевой кислоты в дозах 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности достоверно повышает многоплодие свиноматок и положительно коррелирующую с этим показателем массу гнезда при отъёме.

2. Скармливание витамина В_с свиноматкам в период лактации не оказывает статистически достоверного влияния на рост и сохранность полученного от них приплода.

Литература

1. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве : монография. В 2 ч. Ч. 2. / Ф. И. Фурдуй [и др.]. – Горки : БГСХА, 2013. – 564 с.
2. Питание свиней: теория и практика / пер. с англ. Н. М. Тепера. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 313 с.
3. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки: справочник / И. В. Петрухин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
4. Пономаренко, Ю. А. Корма, биологически активные вещества, безопасность : практ. пособие / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск : Белстан, 2013. – 872 с.
5. Научные основы кормления свиней (рекомендации) / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2011. – 46 с.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е издание, перераб. и доп.– Москва, 2003. – 456 с.
7. Попехина, П. С. Рациональное кормление свиней / П. С. Попехина, З. Д. Таякина. – Москва : Россельхозиздат, 1985. – 176 с.
8. Использование биологически активных веществ для повышения продуктивности и естественной резистентности свиноматок : монография / А. В. Соляник [и др.]. – Минск : Бестпринт 2002. – 179 с.
9. B vitamins and folate chemistry, analysis, function and effects / ed. V. R. Preedy. – London : RSC, 2013. – 888 p.
10. Folate and DNA methylation: a review of molecular mechanisms and the evidence for folate's role / K. S. Crider [et al.] // *Adv. Nutr.* – 2012. – Vol. 3(1). – P. 21–38.
11. Lucock, M. Folic acid: nutritional biochemistry, molecular biology, and role in disease processes / M. Lucock // *Mol. Genet. Metab.* – 2000. – Vol. 71(1–2). – P. 121–138.
12. Folic acid and L-5-methyltetrahydrofolate: comparison of clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics / K. Pietrzik [et al.] // *Clin. Pharmacok.* – 2010. – Vol. 49(8). – P. 535–548.
13. Duthie, S. J. Folate and cancer: how DNA damage, repair and methylation impact on colon carcinogenesis / S. J. Duthie // *J. Inher. Metab. Dis.* – 2011. – Vol. 34. – P. 101–109.

14. Folic Acid Supplementaion and Pregnancy: More Than Just Neural Tube Defect Prevention / J. A. Greenberg [et al.] // Rev Obstet Gynecol. – 2011. – Vol. 4(2). – P. 52–59.
15. Uticaj folne kiseline na reprodukcijur krmaca / S. Kovein [et al.] // Zb. Rad. Inst. Stacartvo. – Novi Sad., 1988. – Vol. 17(18). – P. 103–110.
16. Effects of folic acid additions to diets of gestating/lactating swine / M. D. Lindemann [et al.] // J. Anim. Sci. – 1988. – Vol. 66(1). – P. 46
17. Brisson Serum folates during the reproductive cycle of sows / J. J. Matte [et al.] // J. Anim. Sci. – 1984. – Vol. 59. – P. 158.
18. Folic acid and reproductive performances of sows / J. J. Matte [et al.] // J. Anim. Sci. – 1984. – Vol. 59. – P. 1020.

Поступила 5.03.2018 г.

УДК 636.2.087.24

В.П. ЦАЙ, В.Ф. РАДЧИКОВ, Е.В. ДУБЕЖИНСКАЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КОМБИКОРМА КР-3 С СОЛОДОМ ПИВОВАРЕННЫМ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Установлено, что использование комбикорма с 10 % солода пивоваренного 2 класса для молодняка крупного рогатого скота в период откорма позволяет получить в сутки 1061 г прироста живой массы или выше контрольного показателя на 4,9 %, при этом снизить затраты кормов на прирост на 5,4 %. При незначительных различиях в уровне эффективность использования энергии рациона на прирост была выше во II опытной группе на 6,1 %, а конверсия энергии в прирост – на 1,1 п. п. по сравнению с контрольными аналогами.

Ключевые слова: солод пивоваренный, комбикорма, бычки, приросты, кормосмеси.

V.P. TSAI, V.F. RADCHIKOV, E.V. DUBEZHINSKAYA

EFFICIENCY OF KR-3 COMPOUND FEED WITH BREWERS MALT IN DIETS FOR YOUNG CATTLE AT FATTENING

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry»

It is determined that compound feed with 10% of brewers malt of grade 2 for young cattle in the period of fattening allows to obtain 1061 g of body weight gain per day or higher than the control parameter by 4.9%, while decreasing the feed cost for weight gain by 5.4 %. With insignificant differences in the level, the energy use efficiency of the diet for weight gain was higher by 6.1% in the II experimental group, and conversion of energy into weight gain - by 1.1 p.p. compared with the control analogues.

Key words: brewers malt, compound feeds, calves, weight gains, feed mixes.