

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СВИНОМАТОК

А. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК

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

(Поступила в редакцию 18.03.2021)

Изучены некоторые морфологические и биохимические показатели крови проверяемых свиноматок при скармливании им в первую половину супоросности добавки витаминов В₇ и В₉ раздельно и в комплексе. Установлено, что скармливание добавки витамина В₉ раздельно и в комплексе с витамином В₇ способствовало повышению количества эритроцитов в крови свиноматок второй опытной группы в первый месяц супоросности на 8,4 % ($P \leq 0,05$), во второй месяц – на 9,6 % ($P \leq 0,05$), а третьей – на 9,5 ($P \leq 0,05$) и 13,8 % ($P \leq 0,01$) и достоверному ($P \leq 0,05$) увеличению в них концентрации гемоглобина на 8,5 и 6,0 % и 9,1 и 6,8 % соответственно в сравнении с контрольной группой. Содержание лейкоцитов в крови свиноматок этих опытных групп незначительно отличалось от контроля и колебалось от 11,3 до 12,1 $\times 10^9$ /л. Введение в рацион добавок витаминов раздельно повысило содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок первой и второй опытных групп в первый месяц супоросности на 2,6 и 3,1 %, во второй месяц – на 1,0–3,4 %, а в комплексе в третьей опытной группе – на 5,5 ($P \leq 0,05$) и 6,3 % ($P \leq 0,05$). У свиноматок первой опытной группы содержание альбуминов возросло в первый и во второй месяцы супоросности на 1,7 и 1,6 %, второй – на 2,1 и 1,2 %, третьей – на 3,1 и 2,7 % в сравнении с контрольной. В первый месяц супоросности содержание глобулинов в сыворотке крови свиноматок первой опытной группы возросло на 3,6, во второй – на 0,4 % в сравнении с контролем. Во второй опытной группе этот показатель в первую и вторую половину супоросности был на 4,3 и 8,5 % ($P \leq 0,05$) выше контроля, а в третьей – на 8,3 ($P \leq 0,05$) и 9,7 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Ключевые слова: свиноматка, морфологические, биохимические показатели крови.

Some morphological and biochemical blood parameters of the tested sows were studied when they were fed with vitamin В₇ and В₉ supplements separately and in combination during the first half of gestation. It was found that feeding vitamin В₉ supplements separately and in combination with vitamin В₇ increased the red cell level in the blood of sows of the second experimental group in the first month of gestation by 8.4 % ($P < 0.05$), in the second month – by 9.6 % ($P < 0.05$), and the third one – by 9.5 ($P < 0.05$) and 13.8 % ($P < 0.01$) as well as raised ($P < 0.05$) their hemoglobin concentrations by 8.5 and 6.0 %; 9.1 and 6.8%, respectively, in comparison with the control group. The white blood cell count in the sows of these experimental groups differed slightly from the control and ranged from 11.3 to 12.1 $\times 10^9$ /l. The introduction of vitamin supplements into the diet separately increased the total protein content in the blood serum of sows of the first and second experimental groups in the first month of gestation by 2.6 and 3.1 %, in the second month – by 1.0–3.4 %, and taken together in the third experimental group – by 5.5 ($P < 0.05$) and 6.3 % ($P < 0.05$). Albumin content increased in the sows of the first experimental group in the first and second months of gestation by 1.7 and 1.6%, of the second group – by 2.1 and 1.2%, in the third one – by 3.1 and 2.7 % in comparison with the control group. In the first month of gestation, globulin content in the blood serum of sows of the first experimental group increased by 3.6, in the second group – by 0.4 % as

compared to the control. In the second experimental group, this indicator in the first and second half of pregnancy was 4.3 and 8.5 % ($P < 0.05$) higher than the control, and in the third group – by 8.3 ($P < 0.05$) and 9.7 % ($P < 0.05$), respectively.

Key words: breeding sow, morphological, biochemical parameters of blood.

Введение. В Беларуси в 2030 году планируется увеличить объемы производства свинины до 650 тыс. тонн, за счет возведения новых, большей мощности, и реконструкции старых свиноводческих объектов, создания приспособленных к условиям промышленной технологии новых пород и типов свиней, совершенствования условий кормления и содержания различных половозрастных групп животных [1]. Однако концентрация поголовья в закрытых помещениях, только концентратный тип кормления, содержание на щелевых полах способствуют потере продуктивности животных [2]. Значительно ужесточаются требования к качеству комбикормов и их отдельным компонентам, в том числе витаминам, многие из которых в кормах могут разрушаться или терять активность во время хранения и быть недоступными для усвоения животными [3]. Свины не могут обеспечить за счет синтеза в организме свои потребности в витаминах группы В, в том числе в В₇ и В₉ [4].

Витамин В₉ состоит из птероидной кислоты и остатков глутаминовой кислоты, производные которой, включающие моно- и полиглутаматные формы птероил-L-глутаминовой кислоты, являются результатом метаболизма ее в организме. В толстом отделе кишечника свиньи он синтезируется в незначительных количествах, что существенного не влияет на обеспечение организма, поэтому должен поступать с кормом. Синтетический препарат витамина более биодоступен для организма, быстро абсорбируется в тонком кишечнике и всасывается в кровь [5]. Механизм его действия остаётся неизвестным [6]. Предполагается, что он нужен для поддержания структуры генома и нормального деления клеток, участвуют в биосинтезе аминокислот [7]; в развитии плаценты [8]; росте и делении клеток плода и плаценты [9]. Скармливание его свиноматкам добавки повышало их многоплодие [10], молочность, качество молока и продуктивность поросят, активизирует Ацил-КоА оксидазы, метионин-аденозилтрансферазы, цистационин-β-синтазы, метилентетрагидрофолатредуктазы, ДНК-метилтрансферазы в печени поросят с ЗВУР и с нормальной массой тела [11].

Витамин В₇, бициклическое производное мочевины, содержащее серу относится к сравнительно малоизученным микровитаминам. Из восьми форм изомеров только правовращающаяся идентична ему [12]. Зависимыми от него ферментами являются пируват-карбоксилаза, ацетил-КоА-карбоксилаза и пропионил-КоА-карбоксилаза. В составе карбоксилирую-

щего фермента он катализирует образование метилмалоновой кислоты из пропионовой и участвует в превращении пропионовой в янтарную кислоту [13]. При беременности развивается его дефицит, который может привести к развитию врожденных пороков [12]. Доказан его гормональный контроль над генами, ответственными за эмбриогенез и развитие скелета, метаболизм инсулина и глюкозы [14]. При недостаточном его потреблении у свиноматок снижается размер гнезда и живая масса поросят при отъеме [15].

Точная доза этих витаминов в рационах свиней не определена. Для обеспечения, особенно свиноматок, их необходимо добавлять в комбикорма в составе премиксов. Однако в стандартные премиксы эти витамины не введены.

Цель работы – дать научно-практическое обоснование использования в рационах свиноматок витаминов В₇ и В₉ для улучшения их физиологического состояния.

Основная часть. Научно-хозяйственный опыт проведен в КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района.

С учетом возраста, живой массы проверяемых свиноматок распределили в четыре группы по 30 голов в каждой. Учетный период начинался с первых суток после осеменения и оканчивался после опороса. Свиноматкам контрольной группы скармливали основной рацион. Свиноматкам опытных групп в первые 63 суток супоросности дополнительно к основному рациону вводили добавку на 1 кг сухого вещества корма: первой – 0,1 мг витамина В₇, второй – 3,0 мг витамина В₉, третьей – 0,1 мг витамина В₇ и 3,0 мг витамина В₉ в комплексе. Добавки витаминов скармливали в один прием в утреннее кормление в соответствии с распорядком дня, принятым на комплексе. Количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрации гемоглобина определяли при помощи автоматического гематологического анализатора «Abacus junior Vet», биохимические исследования крови животных выполняли готовыми наборами реагентов, производимыми фирмами «Согмау», «Витал», с помощью автоматического биохимического анализатора BS-300. Цифровой материал по результатам исследований, обработан с помощью MS Excel 2010.

Результаты исследований показали, что перед скармливанием добавок витаминов содержание эритроцитов и гемоглобина, участвующих в транспорте кислорода и углекислоты, выполняющих также буферные функции в крови свиноматок контрольной и опытных групп, колебалось от 7,2 до $7,3 \times 10^{12}/л$ и от 128,6 до 135,6 г/л соответственно, а количество лейкоцитов, играющих важную роль в специфической и неспецифической

защите организма от патогенных агентов, колебалось от 10,9 до 12,2×10⁹/л (табл. 1), что соответствовало физиологической норме.

Таблица 1. Содержание эритроцитов, лейкоцитов и концентрация гемоглобина в крови свиноматок

Группы	Показатели		
	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л
В начале опыта			
контрольная	7,2±0,21	132,6±5,14	11,1±0,60
1-я опытная	7,3±0,31	135,6±3,64	12,2±0,30
2-я опытная	7,3±0,16	128,6±3,46	10,9±0,47
3-я опытная	7,2±0,30	129,6±3,13	11,6±0,48
Первый месяц супоросности			
контрольная	7,2±0,17	127,8±3,38	11,5±0,65
1-я опытная	7,4±0,27	133,2±2,63	11,7±0,54
2-я опытная	7,9±0,20*	138,6±2,91*	11,3±0,71
3-я опытная	7,9±0,21*	139,4±2,76*	11,4±0,51
Второй месяц супоросности			
контрольная	7,2±0,20	129,4±2,21	12,0±0,33
1-я опытная	7,5±0,20	131,4±3,01	11,5±0,61
2-я опытная	7,9±0,20*	137,2±2,12*	11,7±0,33
3-я опытная	8,2±0,19**	138,2±2,41*	12,1±0,34

* – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001.

Введение в рацион в первые 63 суток супоросности в рацион свиноматок первой опытной группы добавки витамина В₇ повысило на 2,2–4,5 % количество эритроцитов и на 1,5–4,2 % концентрацию гемоглобина в крови животных. Количество лейкоцитов у животных этой группы в первый месяц супоросности было на 1,7 % выше, а во второй месяц – на 4,2 % ниже в сравнении с контролем.

Скармливание добавки витамина В₉ отдельно и в комплексе с витамином В₇ способствовало повышению количества эритроцитов в крови свиноматок второй опытной группы в первый месяц супоросности на 8,4 % (P≤0,05), во второй месяц – на 9,6 % (P≤0,05), а третьей – на 9,5 (P≤0,05) и 13,8 % (P≤0,01) и достоверному (P≤0,05) увеличению в них концентрации гемоглобина на 8,5 и 6,0 % и 9,1 и 6,8 % соответственно в сравнении с контрольной группой. Содержание лейкоцитов в крови свиноматок этих опытных групп незначительно отличалось от контроля (10,9–11,6×10⁹ г/л) и колебалось от 11,3 до 12,1×10⁹/л.

Положительное действие скармливания добавки витамина В₉ отдельно и в комплексе с витамином В₇ на процессы кроветворения в течение супоросности, когда в организме активизируются окислительно-восстановительные процессы, связанные с общей интенсивностью обмена веществ и ростом большего количества плодов проявляется в

повышении содержания эритроцитов и гемоглобина в крови свиноматок. Эритроциты и гемоглобин отвечают за транспорт кислорода к органам и тканям организма свиней, а повышение их содержания в крови животных опытных групп является положительным фактом, так как зародыши в период своего внутриутробного развития не испытывают недостатка в кислороде.

Важнейшими биохимическими показателями, играющими исключительно важную роль в жизнедеятельности организма, в сложных процессах обмена веществ между ним и внешней средой, характеризующими состояние здоровья организма животного являются белки крови. Они транспортируют по всему организму важнейшие биологически активные соединения, обеспечивают иммунную реактивность организма, особенно в условиях промышленной технологии, их концентрация способствует созданию коллоидно-осмотического давления плазмы, связана с возрастом, физиологическим состоянием, уровнем кормления животных. Отмечается снижение к концу супоросности общее количество белка, в основном за счет фракций, кроме α -глобулиновой. В сыворотке крови свиноматок подопытных групп в начале опыта содержалось общего белка от 70,29 до 72,22 г/л, альбуминов – от 36,78 до 37,40, глобулинов – от 32,97 до 35,06 г/л (табл. 2).

Мы не установили достоверной разницы в содержании общего белка и его отдельных фракций в сыворотке крови свиноматок контрольной и опытных групп.

Скармливание добавок витаминов раздельно повысило содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок первой и второй опытных групп в первый месяц супоросности на 2,6 и 3,1 %, во второй месяц – на 1,0–3,4 %, а в комплексе в третьей группе – на 5,5 ($P \leq 0,05$) и 6,3 % ($P \leq 0,05$).

Важнейшая белковая фракция сыворотки крови – альбумины, которые создают онкотическое давление, принимают активное участие в связывании воды, неорганических ионов, метаболитов, гормонов, лекарственных препаратов, аминокислот, обладают высокой биохимической активностью, являются транспортной формой для многих питательных веществ, пластическим материалом и служат для обновления тканей животного организма. Глобулины участвуют в транспорте липидов, гормонов, витаминов и ионов металлов, они образуют важные компоненты системы свертывания крови; фракция γ -глобулинов содержит антитела иммунной системы.

Для белковых фракций сыворотки крови супоросных свиноматок отмечена аналогичная закономерность в изменении количественного содержания, как и для общего белка, хотя и с меньшей разницей в показателях альбуминовой и большей глобулиновой.

В первый месяц супоросности в контрольной группе концентрация альбуминов составляла 37,88 г/л, во второй месяц снизилась до 36,42 г/л, а глобулинов увеличилась с 33,11 до 33,66 г/л.

Таблица 2. Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови свиноматок, г/л

Группы	Показатели		
	Общий белок	Альбумины	Глобулины
В начале опыта			
контрольная	72,22±1,02	37,16±0,73	35,06±0,63
1-я опытная	71,37±1,85	36,78±0,86	34,59±1,01
2-я опытная	70,29±2,26	37,32±1,52	32,97±1,67
3-я опытная	71,86±1,09	37,40±0,25	34,46±0,49
Первый месяц супоросности			
контрольная	71,00±1,10	37,88±0,47	33,12±0,98
1-я опытная	72,86±1,10	38,54±0,70	34,32±0,45
2-я опытная	73,20±1,55	38,66±0,92	34,54±0,72
3-я опытная	74,91±1,13*	39,04±0,64	35,87±0,53*
Второй месяц супоросности			
контрольная	70,10±1,47	36,44±0,79	33,66±0,58
1-я опытная	70,80±1,17	37,02±0,49	33,78±0,60
2-я опытная	72,47±1,13	35,96±0,61	36,51±0,62*
3-я опытная	74,54±1,16*	37,40±0,57	36,94±0,56*

У свиноматок первой опытной группы содержание альбуминов возросло в первый и во второй месяцы супоросности на 1,7 и 1,6 %, второй – на 2,1 и 1,2 %, третьей – на 3,1 и 2,7 % в сравнении с контрольной. В первый месяц супоросности содержание глобулинов в сыворотке крови свиноматок первой опытной группы возросло на 3,6, во второй – на 0,4 % в сравнении с контролем. Во второй опытной группе этот показатель в первую и вторую половину супоросности был на 4,3 и 8,5 % ($P \leq 0,05$) выше контроля, а в третьей – на 8,3 ($P \leq 0,05$) и 9,7 % ($P \leq 0,05$) соответственно, что указывает на повышение иммунобиологической активности, резистентности организма свиноматок, получавших добавку витамина B_9 раздельно и в комплексе с витамином B_7 .

Заключение. Скармливание супоросным проверяемым свиноматкам комплексной добавки витамина B_7 в дозе 0,1 мг/кг и витамина B_9 в дозе 3,0 мг/кг сухого вещества корма способствовало повышению в первом и во втором месяцах супоросности в крови животных количества эритроцитов на 9,5–13,8 % ($P \leq 0,05$ – $0,01$), концентрации гемогло-

бина – на 6,8–9,1 % ($P \leq 0,05$), содержания в сыворотке крови свиноматок общего белка – на 5,5–6,3 ($P \leq 0,05$), глобулинов – на 8,3–9,7 ($P \leq 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков, Н. А. Проблемы научного обеспечения животноводства Беларуси / Н. А. Попков, И. П. Шейко // *Инновации в животноводстве – сегодня и завтра: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, 19–20 дек. 2019 г.* – Минск: Беларус. навука, 2019. – С. 15–20.
2. Зоогигиена и ветеринарная санитария: учебник для СПО / А. Ф. Кузнецов [и др.]. – Санкт-Петербург: Квадро, 2019. – 384 с.
3. Хохрин, С. Н. Корма и кормление животных: учеб. пособие / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2018. – 504 с.
4. Научные основы кормления свиней / В. М. Голушко [и др.] // *Белорус. сел. хоз-во. Приложение.* – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
5. Tam, C. Circulating unmetabolized folic acid: relationship to folate status and effect of supplementation / C. Tam, D. O'Connor, G. Koren. – *Obstet. Gynecol. Int.* 2012; Article ID 485179.
6. The interplay between DNA methylation, folate and neurocognitive development / R. E. Irwin [et al.] // *Epigenomics.* – 2016. – № 8 (6). – P. 863–879.
7. Plasma homocysteine levels and genetic polymorphisms in folate metabolism are associated with breast cancer risk in Chinese women / X. Wu [et al.] // *Hered. Cancer. Clin. Pract.* – 2014. – № 12. – 1. – 2. doi: 10.1186/1897-4287-12-2.
8. Analysis of MTR and MTRR Polymorphisms for Neural Tube Defects Risk Association / Y. Wang [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2015. – Vol. 94 (35). – P. 1367.
9. Effect of folate intake on health outcomes in pregnancy: a systematic review and meta-analysis on birth weight, placental weight and length of gestation / K. Fekete [et al.] // *Nutr. J.* – 2012. – № 11. – P. 75.
10. Титова, Н. В. Микроэлементы и фолиевая кислота в кормлении супоросных свиноматок / Н. В. Титова // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.* – 2017. – № 6. – С. 37–42.
11. Effects of maternal folic acid supplementation on antioxidant abilities and gene expression in liver of newborn piglets / Liu Jingbo [et al.] // *Chinese Journal of Animal Science.* – 2011. – № 47 (1). – P. 41–44.
12. Громова, О. А. Традиционные и новые взгляды на витамин Н (биотин) / О. А. Громова // *Практика педиатра.* – 2007. – № 9. – С. 36–39.
13. 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.
14. Ребров, В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы [Электронный ресурс] / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с. – Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970408148.html>.
15. Isabel, B. Optimum vitamin nutrition in pigs / B. Isabel and A. I. Rey, C. Lopez Boite // *Optimum vitamin nutrition, in the production of quality animal foods.* – 5M Publishing: United Kingdom, 2012. – P. 243–306.