

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ КАРОТИНА ИЗ РАЦИОНА СВИНОМАТОК ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИ РАЗНОМ СООТНОШЕНИИ В НЁМ КАЛЬЦИЯ И ЦИНКА

Корниенко Алексей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант кафедры «Кормление и разведение животных»

Улитко Василий Ефимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Кормление и разведение животных», Заслуженный деятель науки РФ
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА
432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел.: 8(8422) 44-30-58,
e-mail: kormlen@yandex.ru

Ключевые слова: каротин, витамин А, кальций, цинк, рацион, свиноматка, поросёнок.

В статье приводятся результаты исследования влияния различного соотношения кальция и цинка в рационе супоросных и подсосных свиноматок на степень усвоения ими каротина кормов и превращение его в витамин А, а следовательно, на показатели репродуктивной способности и сохранность полученного приплода. По итогам исследований было установлено, что соотношение в рационе свиноматок между кальцием (г) и цинком (мг) в пределах 1:9,5...10,0 (против 1:5,5 - 6,0 в контроле) способствует нормализации в организме обменных процессов, повышает уровень использования каротина кормов и обеспеченность организма витамином А, что находит своё проявление в большем содержании витамина А в крови, молозиве и молоке и в крови и печени новорожденных поросят и отъёмышей.

Введение

При организации полноценного кормления животных важная роль отводится минеральным веществам, в том числе микроэлементу цинку [1]. Имеющиеся в литературе данные о потребности свиноматок в цинке, в зависимости от их физиологического состояния, условий кормления и содержания, довольно противоречивы и колеблются от 10 до 100 мг/кг сухого вещества корма [2, 3]. Поэтому их следует оценивать как ориентировочные, требующие уточнения в конкретных природно-хозяйственных условиях, с учётом химического состава кормов.

Установлена взаимосвязь между витамином А и цинком [4,5]. Цинк принимает участие в активации некоторых ферментов, которые обуславливают превращение каротина в витамин А и его метаболизм в организме животных, в частности, он входит в состав алкогольдегидрогеназы, щелочной фосфатазы [6]. Цинк принимает непосредственное участие в функционировании ретиносвязывающего белка, и при дефиците цинка синтез его в печени уменьшается, что

приводит к снижению транспорта витамина А из печени в плазму. Особенно сильное влияние оказывает одновременный дефицит цинка и избыток кальция, приводящий к снижению уровня превращения каротина в витамин А [7,8].

Объекты и методы исследований

Экспериментальную часть работы проводили в учебно-опытном хозяйстве Ульяновской ГСХА, эксперимент включал научно-хозяйственный опыт на свиноматках крупной белой породы, сформированных методом групп – аналогов.

Три группы основных свиноматок (по 10 голов в каждой) были сформированы после плодотворного покрытия их хряком. Первая группа свиноматок была контрольной, а II и III – опытными. Животным всех групп скармливали одинаковые по видовому, количественному составу и питательности кормов рационы, но дефицитные по цинку. Различия в их кормлении заключались в неадекватном соотношении кальция и цинка в их рационах. Контрольные свиноматки получали цинк за счёт кормов раци-

Таблица 1

Показатели воспроизводительной способности свиноматок

Показатель	Группы		
	I-K	II-O	III - O
Число поросят в помёте, гол.:			
- всего	11,40±0,40	12,00±0,45	12,00±0,39
в том числе: - живых	10,20±0,36	11,20±0,39	11,00±0,54
Крупноплодность, кг	1,17±0,02	1,24±0,02*	1,18±0,03
Масса гнезда поросят, кг:			
- в 21-дневном возрасте	45,26±1,89	58,12±2,78 **	49,99±3,04
- одного поросёнка в 21 день, кг	4,81±0,05	5,52±0,15***	4,97±0,10
Число поросят, гол.:			
- в 21-дневном возрасте	9,40±0,34	10,53±0,37*	10,05±0,49
- в 60-дневном возрасте	8,81±0,29	10,22±0,39*	9,63±0,58
Сохранность поросят, %:			
- в 21-дневном возрасте	92,1	94,0	91,3
- в 60-дневном возрасте	86,2	91,1	87,5
Живая масса при отъёме, кг:			
- одного поросёнка	16,59±0,15	17,67±0,22***	17,00±0,13
- гнезда поросят	146,16±5,61	180,58±8,20**	163,77±10,80

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

Таблица 2

Влияние соотношения кальция и цинка в рационах свиноматок на содержание витамина А в их крови, молозиве, молоке и в крови и печени поросят

Показатель	Группа и соотношение кальция к цинку		
	I-K 1:5,5-6,0	II-O 1:9,5-10,0	III-O 1:13,0-14,0
Свиноматки			
Каротина в рационе, мг+	23; 34; 58	23; 34; 58	23; 34; 58
Витамин А в сыворотке крови мкг%:			
при постановке на опыт	12,16±0,20	12,18±0,16	11,99±0,21
на 100 дней супоросности	18,38±0,38	20,69±0,55*	22,00±0,63*
на 5 день лактации	13,15±0,36	14,32±0,32*	15,40±0,53*
на 21 день лактации	13,44±0,26	15,92±0,43**	16,21±0,58**
Молозиво и молоко, мг%			
молозиво	1,90±0,03	2,04±0,05*	2,17±0,10*
молоко на 5 день лактации	0,94±0,04	1,10±0,06	1,16±0,06*
молоко на 21 день лактации	0,39±0,04	0,52±0,04*	0,56±0,05*
Поросята			
Витамин А в крови, мкг:			
новорожденные	6,8±0,86	7,12±0,72	7,18±0,94
60-дневные	11,45±0,44	12,26±0,67	12,26±0,54
Витамин А в 1 г печени, мкг:			
новорожденные	14,92±0,76	18,31±0,65*	19,15±0,22***
60-дневные	25,87±1,43	27,61±0,77	27,00±1,89

+ 25 – первые 84 дня супоросности; 34 – последние 30 дней супоросности;

58 – подсосный период

*- $P<0,05$; **- $P<0,01$; ***- $P<0,001$

она, в котором на 1 г кальция приходилось 5,5...6,0 мг цинка, а во II и III группах его уровень дополняли в расчёте на 1 г кальция 9,5...10,0 мг и 13,0...14,0 мг соответственно за счёт дополнительного включения серно-кислого цинка.

В исследовании учитывали: изменение живой массы животных путём ежемесячного их взвешивания, воспроизводительные показатели оценивали по многоплодию, крупноплодности, молочности свиноматок, отъёмной массе поросят и их сохранности. По общепринятым в зоотехнии методикам определяли химический состав кормов и другие учитываемые в опыте показатели.

Результаты исследований

Добавление сернокислого цинка в рационы свиноматок опытных групп, то есть оптимизация в их рационах соотношения цинка и кальция, положительно повлияло на их репродуктивную функцию: повышается плодовитость, количество жизнеспособных поросят, эмбриональная и постэмбриональная интенсивность их роста (табл.1). От свиноматок этих групп получено на 9,80 и 7,80 % больше живых поросят. Крупноплодность у свиноматок II группы на 5,98 % больше, чем у контрольных. Возможно, в их рационе соотношение кальция к цинку, то есть сдвиг его с 1:5,5...6,0 до 1:9,5...10,0, оказалось оптимальным, что обеспечило лучшую биодоступность каротина и превращение его в витамин А, а следовательно, и более интенсивный рост эмбрионов в период внутриутробного и постэмбрионального их развития (табл. 2).

Количество сохранившихся в гнезде поросят к 21-дневному возрасту во II и III группах свиноматок составило 10,53 и 10,05 голов (а родилось по 12 голов) против 9,40 голов в контрольной группе при 11,4 голов родившихся.

В последующем сохранность поросят до 60-дневного возраста, то есть к отъёму, во всех группах уменьшилась и составила в контрольной группе 86,20 %, во II - 91,10 % и III - 87,50 %, что соответственно меньше на 5,90; 2,90 и 3,80 %, по сравнению с их сохранностью в 21-дневном возрасте, то есть наихудшая сохранность поросят была у сви-

номаток, потреблявших рацион с избыточным содержанием кальция и недостаточным количеством цинка (I группа).

При этом наиболее высокая сохранность поросят отмечается у свиноматок при соотношении в их рационе кальция к цинку 1:9,5...10,0. Они лучше развивались, раньше и активнее стали поедать подкормку и к 21-дневному возрасту были крупнее на 14,76 %, что свидетельствует о более высокой молочности таких свиноматок.

Если молочность контрольных свиноматок составила 45,26 кг, то во II опытной группе 58,12 кг, что больше на 28,4 % ($P < 0,01$). По этому показателю свиноматки III группы также превосходили контрольных на 10,45 % (4,73 кг), но значительно (13,9 % ,или 8,13 кг) уступали аналогам II группы.

Деловой выход поросят у свиноматок II и III группы составил соответственно 10,22 и 9,63 голов, что больше на 16,0 и 9,3 % по сравнению с контрольными. По живой массе гнезда поросят 2-месячного возраста свиноматки II группы превосходили контрольных на 23,5 % ($P < 0,01$), а III - на 12,05 %.

Таким образом, оптимизация в рационе свиноматок кальция и цинка с 1:5,5...6,0 до 1:9,5...14,0 ($P < 0,01$) способствует повышению их репродуктивных функций и улучшению внутриутробного развития плодов, что проявляется в увеличении многоплодия свиноматок на 5,26 %, крупноплодности и делового выхода поросят на 9,3...16,0 %. Во II группе свиноматок с соотношением в рационе кальция и цинка 1:9,5...10,0, отмечено достоверное повышение на 5,98 % массы поросят при рождении, снижение случаев мертворождаемости на 33,3 %. В подсосный период поросята этой группы лучше росли и развивались и к отъёму имели на 6,51 % больше живую массу, чем поросята от свиноматок контрольной группы, так как молоко этих свиноматок характеризуется большим содержанием белка на 3,35 %, жира на 30,2 % ($P < 0,05$), витамина А на 7,37 % ($P < 0,05$). В нём на 42,86 % больше содержалось и цинка ($P < 0,05$). Та же тенденция проявляется и в составе молока сравниваемых групп свиноматок на 5 и 21 дни лактации.

Следовательно, при нарушении соот-

ношения между кальцием и цинком (избыток кальция), а также при дефиците цинка происходит ослабление действия цинкактивируемого фермента каротиназы, ускоряющей превращение каротина в витамин А, что не может не проявляться в показателях репродуктивной способности свиноматок, содержании витамина А в их сыворотке, а следовательно, в молозиве и молоке.

Выводы

Проведённые исследования показали, что восполнение недостатка цинка в рационах супоросных и подсосных свиноматок, то есть оптимизация его соотношения с кальцием, способствует нормализации в организме обменных процессов, повышает уровень использования ими каротина кормов и обеспеченность организма витамином А, что находит своё проявление в большем содержании витамина А в печени новорожденных поросят (на 24,17...29,24 %) и отъёмышей (на 8,23...14,97 %), в молозиве (на 7,37...14,21 %) и молоке (на 17,0...43,6 %). Увеличение уровня цинка в рационе свиноматок способствует, в период их лактации, улучшению биологической полноценности молозива и молока. В их составе достоверно повышается содержание жира, витамина А и цинка. При этом соотношение между кальцием (г) и цинком (мг) в пределах 1:9,5...10,0 оказалось наиболее эффективным.

Библиографический список

1. Андреев, А.И. Продуктивность тёлочек при разном уровне их минерального питания / А.И. Андреев, С.А. Лапшин, Н.А. Давыдов // Научные основы повышения продук-

тивности сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов. – Саранск, 1996. – С.26-30.

2. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – Калуга: ГУП Облиздат, 1999. – 469 с.

3. 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 переработанное и дополненное. – М., 2003. – 456 с.

4. Берзинь, И.И. Взаимосвязь витамина А и цинка в организме животных / И.И. Берзинь // Вестник сельскохозяйственных науки. – 1988. – №376. – С.29-30.

5. Пшеничный, П.Д. Обогащение кормовых рационов добавками микроэлементов золы // Корма и кормление сельскохозяйственных животных: сборник. – Киев: Урожай, 1964. – Выпуск 2. – С. 56-61.

6. Иванов, А.А. О взаимодействии витамина А и цинка в метаболизме жвачных животных / А.А. Иванов // Известия ТСХА. – 1995. – Выпуск 2. – С. 184-197.

7. Микроэлементозы человека. Этиология, классификация, органопатология. / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.

8. Биодобавки нового поколения в системе оптимизации питания и реализации биоресурсного потенциала животных: монография / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, Ю.В. Семёнова, А.В. Корниенко, О.Е. Ерисанова, С.П. Лифанова, А.В. Бушов, А.Л. Игнатов, Н.И. Стенькин; под редакцией В.Е. Улитко. – Ульяновск, 2015. – 512 с.