

CZU 636.4:612.015.348

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ АМИНОКИСЛОТ В ПЕЧЕНИ И ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ СВИНЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН КАРНИТИНА ХЛОРИДА

РАИСА СИДОРЕНКО,

УО "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия"

Abstract. The results of researches on changing amino acids structure in the liver and the longest muscle of the back when including carnitine chloride in the mixed fodder for feeding out pigs are presented. The introduction of the dietary supplement has a positive influence on pigs' protein metabolism and on amino acids accumulation in the liver and in the longest muscle of the back. Carnitine chloride facilitates better amino acids assimilation from the feed and their synthesis in the liver and leads to a higher concentration of amino acids in the longest muscle of the back and to protein deposition in the pigs' bodies.

Key words: Amino acids, Carnitine chloride, Protein, Pigs.

ВВЕДЕНИЕ

Карнитин (витамин В₇) – абсолютный регулятор, необходимый для транспорта высокомолекулярных жирных кислот через митохондриальную мембрану, а также для их в-окисления и синтеза АТФ.

Потребность животного в карнитине обеспечивается за счет его поступления с кормом, но в кормах растительного происхождения концентрация карнитина незначительная (S. Jacobs, 2001). Карнитин может также синтезироваться в организме из предшественников лизина и метионина при участии витаминов С, В₆, В₁₂, ниацина и ионов железа (K. Eder, A. Ramanau, H. Kluge, 2001). Молодые животные, однако, не могут синтезировать карнитин в достаточном количестве и поэтому испытывают потребность в дополнительном его введении (M.J. Rincher, S.D. Carter, D.E. Real et al., 2003). Дефицит карнитина встречается и у взрослых высокопродуктивных и (или) воспроизводящих животных, которые испытывают повышенную потребность в энергоснабжении (Jacobs S., 2001).

Карнитин способствует лучшему использованию жира как источника энергии и направляет углеводы на синтез аминокислот, а аминокислоты на синтез белка (K.Q. Owen, H. Ji, C.V. Maxwrl, J.L. Nelssen et al., 2001). В организме животных при этом улучшается баланс азота и увеличивается отложение белка в теле (Loga Berg, 2003).

Изучение влияния дополнительного введения карнитина хлорида в состав комбикормов для растущих откармливаемых свиней на содержание сырого протеина и аминокислотный состав печени и длиннейшей мышцы спины явилось целью наших исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Научно-хозяйственный опыт проводился на растущих откармливаемых помесных свиньях крупной белой породы, белорусского мясного и советского мясного типов с начальной живой массой 47,6-47,9 кг. Для исследований было отобрано по принципу аналогов пять групп свиней по 20 голов в каждой. Учетный период опыта продолжался 105 дней. В первые 29 дней учетного периода основной рацион свиней первой контрольной группы состоял из комбикорма рецепта СК-26, а последующие 76 дней – из комбикорма рецепта СК-31. Животным второй, третьей, четвертой и пятой групп дополнительно к основному рациону вводили карнитина хлорид в дозе 25 мг, 50,75 и 100 мг на 1 кг комбикорма соответственно.

В состав комбикорма рецепта СК-26 входили: кукуруза (62,4%), отруби пшеничные (15%), шрот соевый (12,7%), травяная мука (3%), рыбная мука (2%), дрожжи кормовые (1,5%), фосфат (2%), соль (0,4%), активированная уреаса (0,6%), премикс КС-4 (1%). В состав премикса вводились (в расчете на 1 т): витамин А (910 млн. ИЕ), витамин Д (25 млн. ИЕ), витамин В₂ (400 г), витамин В₃ (1000 г), витамин В₄ (40 кг), витамин В₅ (1500г), витамин В₁₂ (2,2 г), а также 800 г меди, 6000 г железа, 5 г кобальта, 3800 г марганца, 75000 г цинка, 27 г йода, 50 кг метионина, 15 кг лизина.

В состав комбикорма рецепта СК-31 входили: кукуруза (65%), отруби пшеничные (14%), шрот соевый (13,4%), травяная мука (3%), мясокостная мука (1%), дрожжи кормовые (1%), трикальцийфосфат (1,7%), соль (0,4%), премикс П51-7 (0,5%). В состав премикса вводились (в расчете на 1 т): витамин А (180 млн. ИЕ), витамин Д (90 млн. ИЕ), витамин В₃ (0,15 кг), витамин В₄ (50 кг), витамин В₅ (1,95 кг), витамин В₁₂ (1 г), а также 0,18 кг меди, 1 кг железа, 0,3 кг цинка, 50 г кобальта и 80 г йода.

Комбикорма рецептов СК-26 и СК-31 содержали 13,4 и 12,3 мДж обменной энергии, 15,1% и 14,4 % сырого протеина, 3,8% и 3,5% сырого жира, 7,8 г и 6,9 г лизина, 4,7 г и 4,1 г метионина с цистином соответственно.

В конце научно-хозяйственного опыта проводился убой 3-х свиней из каждой подопытной группы. В образцах печени и длиннейшей мышцы спины изучали содержание сырого протеина (по Кьельдалю), концентрацию свободных аминокислот на автоматическом анализаторе ААА-339.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Положительный баланс азота у молодых растущих животных наблюдается, когда организм пополняет свои белковые структуры и синтезирует дополнительный белок, который приводит к увеличению массы тела. Белки в организме синтезируются в печени из аминокислот поступающих в составе корма или из распавшихся белков тканей организма. Аминокислоты, которые не участвуют в синтезе белков тела животного, дезаминируются в печени и используются в обмене жиров и углеводов. Но использование аминокислот как источника энергии считается нежелательным и возникает при неправильном кормлении животных. Количество аминокислот в корме должно обеспечивать потребности животного, а их соотношение приближаться к соотношению аминокислот в организме.

В результате проведения научно-хозяйственного опыта установлено, что содержание сырого протеина в печени (табл. 1) увеличивается с повышением дозы введения карнитина хлорида в комбикорма для свиней. Наиболее высокий показатель содержания сырого протеина оказался в 5-й группе и составил 27,4%, что на 1,6% выше, чем в контрольной группе.

Аминокислотный состав печени подопытных животных (табл. 1), как органа синтезирующего белки, указывает, что под действием дополнительно введенного в рацион карнитина хлорида увеличивается содержание свободных аминокислот аргинина, лизина, метионина, фенилаланина, аланина, аспарагиновой кислоты, глютаминовой кислоты и пролина. Повышается содержание аминокислот с разветвленной цепью (лейцин, изолейцин, валин), которые участвуют в синтезе белка, чем объясняется увеличение отложения протеина в теле. Увеличивается и количество критических незаменимых аминокислот в печени. Так, содержание лизина у опытных свиней 4-й группы увеличилось до 2,15 г в 100 г против 2,01 г, а метионина в 5-й группе – до 0,71 г против 0,64 г у контрольных животных соответственно. В качестве исключения можно отметить, что карнитин хлорид не повлиял на содержание в печени триптофана.

Следует отметить также, что сумма незаменимых аминокислот в печени возрастает с повышением дозы введения карнитина хлорида до 75 мг/кг и составляет в 4-й группе 12,77 г, что на 12,2 % выше, чем в контрольной группе. Дальнейшее увеличение дозы введения карнитина хлорида несколько снижает содержание незаменимых аминокислот в печени подопытных свиней, однако это количество остается выше, чем в контрольной группе. Суммарное количество заменимых аминокислот в печени повышается, пропорционально увеличению дозы введения карнитина хлорида в состав комбикормов, и наиболее высокий показатель оказался в 5-й группе – 14,68 г в 100 г печени, что на 14,3% выше контроля.

Более высокая концентрация свободных аминокислот в печени сочетается в наших исследованиях с повышением уровня их в длиннейшей мышце спины подопытных свиней (табл. 1).

Общее содержание сырого протеина в длиннейшей мышце спины так же, как и в печени, возрастает с увеличением дозы введения карнитина хлорида (5-й группа) и составляет 24,6%, превышая контроль на 1,6%.

Установлено наиболее высокое содержание гистидина, изолейцина, лейцина, лизина, метионина, треонина, фенилаланина в длиннейшей мышце спины свиней 3-й опытной группы,

Таблица 1

Аминокислотный состав печени свиней, г в 100 г

Показатели	Группа				
	1	2	3	4	5
Сырой протеин, %	25,8±0,4	25,9±0,27	25,9±0,19	26,6±0,31	27,4±1,1
± к контролю	-	+0,1	+ 0,1	+0,8	+1,6
Незаменимые аминокислоты:					
аргинин	1,31±0,02	1,53 ±0,3	1,63±0,2	1,62±0,03	1,67±0,3
валин	1,26±0,03	1,29±0,1	1,29±0,12	1,30±0,14	1,34±0,06
гистидин	0,46±0,09	0,49±0,14	0,47±0,05	1,05±0,35	0,46± 0,1
изолейцин	1,05±0,14	1,06±0,14	1,06±0,2	1,09±0,03	1,09±0,03
лейцин	1,96±0,2	2,02±0,03	2,04±0,3	2,07±0,03	2,13±0,12
лизин	2,01±0,1	2,10±0,09	2,09±0,4	2,15±0,2	2,13±0,22
метионин	0,64±0,12	0,67±0,03	0,69±0,02	0,69±0,2	0,71±0,06
треонин	1,31±0,2	1,42±0,2	1,32±0,2	1,35±0,2	1,50±0,11
фенилаланин	1,05±0,2	1,16±0,1	1,16±0,1	1,16±0,3	1,18±0,07
триптофан	0,33±0,03	0,33±0,01	0,33±0,09	0,29±0,3	0,33±0,12
Итого:	11,38	12,07	12,08	12,77	12,54
в % к контролю	100	106,0	106,1	112,2	110,2
Заменимые аминокислоты:					
аланин	1,57±0,3	1,76±0,3	1,76±0,05	1,88±0,2	1,92±0,27
аспарагиновая кислота	2,39±0,3	2,46±0,11	2,46±0,07	2,55±0,09	2,63±0,06
глицин	1,72±0,4	1,73±0,17	1,73±0,03	1,80±0,03	1,86±0,23
глутаминовая кислота	3,71±0,4	3,86±0,2	3,91±0,09	4,20±0,18	4,36±0,2
пролин	1,23±0,48	1,27±0,03	1,29±0,14	1,32±0,2	1,42±0,05
серин	1,00±0,17	1,03±0,12	1,03±0,3	1,09±0,08	1,18±0,08
тирозин	0,74±0,1	0,70±0,10	0,70±0,03	0,77±0,10	0,82±0,03
цистин	0,48±0,2	0,46±0,2	0,44±0,03	0,50±0,03	0,49±0,03
Итого:	12,84	13,27	13,32	14,11	14,68
в % к контролю	100	103,3	103,7	109,8	114,3

Таблица 2

Аминокислотный состав длинной мышцы спины свиней, г в 100 г

Показатели	Группа				
	1	2	3	4	5
Сырой протеин, %	22,9±0,17	23,2±0,28	24,1±0,8	24,3±0,38*	24,6±0,2**
± к контролю	-	+0,13	+1,2	+1,4	+1,6
Незаменимые аминокислоты:					
аргинин	1,46±0,05	1,54±0,11	1,66±0,1	1,67±0,03	1,66±0,03
валин	1,08±0,11	1,13±0,03	1,23±0,1	1,21±0,2	1,27±0,1
гистидин	0,73±0,2	0,81±0,1	0,87±0,1	0,85±0,2	0,86±0,1
изолейцин	0,55±0,1	0,55±0,1	0,57±0,1	0,58±0,1	0,54±0,1
лейцин	1,76±0,2	1,51±0,1	2,02±0,2	2,06±0,3	2,06±0,2
лизин	1,65±0,1	1,77±0,2	1,93±0,03	1,92±0,1	1,94±0,1
метионин	0,55±0,1	0,60±0,1	0,75±0,06	0,66±0,1	0,68±0,1
треонин	0,87±0,1	0,94±0,1	1,06±0,2	1,09±0,1	1,10±0,1
фенилаланин	1,01±0,1	0,99±0,03	1,08±0,06	1,09±0,1	1,05±0,1
триптофан	0,20± 0,1	0,23±0,2	0,26±0,03	0,26±0,1	0,22±0,03
Итого:	9,86	10,07	11,43	11,39	11,38
в % к контролю	100	102,1	115,9	115,5	115,4
Заменимые аминокислоты:					
аланин	1,58±0,2	1,59±0,2	1,71±0,1	1,72±0,2	1,79±0,1
аспарагиновая кислота	2,11±0,1	2,26±0,3	2,43±0,1	2,55±0,1	2,62±0,05
глицин	1,51±0,05	1,52±0,2	1,64±0,1	1,67±0,1	1,76±0,1
глутаминовая кислота	3,42±0,1	13,64±0,5	3,98±0,1	4,03±0,5	4,10±0,1
пролин	1,17±0,03	1,20±0,1	1,32±0,2	1,43±0,3	1,59±0,1
серин	1,03±0,2	1,08±0,1	1,16±0,1	1,24±0,2	1,27±0,2
тирозин	0,78±0,14	0,83±0,0	0,89±0,1	0,99±0,1	1,05±0,1
цистеин	0,41±0,2	0,41±0,1	0,43±0,03	0,48±0,03	0,51±0,1
Итого:	12,01	12,53	13,56	14,11	14,69
в % к контролю	100	104,3	112,9	117,5	122,3

что сочетается в наших исследованиях с повышением скорости роста свиней данной группы на 11,1% по сравнению с контрольной группой.

Дальнейшее повышение дозы введения исследуемого препарата в состав комбикормов в меньшей степени вызывает изменения в содержании незаменимых аминокислот в длиннейшей мышце спины.

Суммарное количество незаменимых аминокислот также оказалось наиболее высоким при использовании наиболее эффективной дозы введения карнитина хлорида и составило 11,43 г на 100 г сырого протеина, что на 15,9% выше, чем в контроле. Одновременно установлено, что общее количество заменимых аминокислот в длиннейшей мышце спины, как и в печени, увеличивается с повышением дозы введения добавки и составляет в 5-й группе 14,69 г в 100 г, что на 22,3% выше, чем в контрольной группе.

ВЫВОДЫ

1. Обогащение комбикормов для растущих откармливаемых свиней (рецепты СК-26 и СК-31) карнитина хлоридом способствует увеличению концентрации сырого протеина и заменимых аминокислот в составе печени и длиннейшей мышцы спины пропорционально увеличению дозы введения указанной добавки в комбикорм.

2. Введение карнитина хлорида способствует росту содержания в печени и длиннейшей мышце спины незаменимых аминокислот, в том числе аминокислот с разветвленной цепочкой (валина, лейцина и изолейцина). Наибольший рост суммарного количества незаменимых аминокислот в длиннейшей мышце спины отмечен у свиней, получавших карнитина хлорид в дозе 50 мг/кг, что согласуется с наиболее высокой скоростью роста свиней данной группы.

3. Повышение аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины приводит к улучшению питательной и биологической ценности произведенной продукции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Jacobs, S. Praxiserfahrungen mit L-Carnitin. Lohmann Information, 2001, 4: p. 23-27.
2. Eder, K., A. Ramanau, H. Kluge. Effect of L-carnitine supplementation on performance parameters in gilts and sows. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 2001.85: 73-80.
3. Rincher, M.J., S.D. Carter, D.E. Real, J.L. Nelssen et al. Effect of increasing dietary L-carnitine on growth performance of weanling pigs 1, 2. J. Anim. Sci. 2003. 81: 2259-2268.
4. Owen, K.Q., H. Ji, C.V. Maxwell et al. Dietary L-carnitine suppresses mitochondrial branched-chain keto acid dehydrogenises activity and enhances protein accretion and carcass characteristics of swine. J. Anim. Sci. 2001. 79: 3104-3112.
5. Lora, Berg. Foyer experiments probe L-carnitine – paylean relationship. National Hog Farmer. Vinneapolis, 2003, 48: 43-50.

Data prezentării articolului – 20.05.2006