

УДК 636.4.084.51:636.4.085.16

Р. П. СИДОРЕНКО¹, В. А. СИТЬКО²

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *l*-КАРНИТИНА В РАЦИОНАХ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК

¹*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
²ЗАО «РЫБФЛОТПРОМ», Россия, г. Калининград*

(Поступила в редакцию 22.08.2006)

Введение. Повышение эффективности отрасли свиноводства и увеличение уровня производства свинины наряду с генетическими качествами животных обусловлено количественными и качественными факторами кормления. Протеины, липиды и углеводы относятся к основным питательным веществам рациона животных. Их эффективное использование (когда липиды корма используются в метаболизме как источник энергии, углеводы направляются на синтез аминокислот, а все аминокислоты – на синтез белка) является залогом высокой продуктивности животных. Использование *l*-карнитина в качестве кормовой добавки помогает организму животных более интенсивно использовать липиды в качестве источника энергии.

l-Карнитин (γ -триметил- β -гидрокси-бутиробетаин) является эндогенной витаминоподобной аминокислотной субстанцией, которую иногда называют витамин V_r . Основная функция – перенос жирных кислот со средней и длинной цепочкой через мембрану внутрь митохондрии, где происходит их β -окисление с выделением энергии [1].

Гомеостаз *l*-карнитина в организме животного поддерживается за счет его поступления с кормом и собственного синтеза в организме. В кормах растительного происхождения его содержание незначительное, в основном он содержится в животных кормах (мясе, молоке) [4]. Синтезируется *l*-карнитин в печени и почках из аминокислот лизина и метионина при участии витаминов С, B_6 , B_{12} , ниацина и железа (Fe^{2+}) [2]. В организме здоровых взрослых животных эндогенный синтез карнитина покрывает потребности в нем. У молодых животных синтез *l*-карнитина ограничен: потребности в нем покрываются только за счет поступления с молоком матери [3]. Дефицит карнитина в организме новорожденных животных является угрозой для жизни и решается путем дополнительного введения в корма.

Дефицит карнитина встречается и у взрослых высокопродуктивных и (или) воспроизводящих животных, которые испытывают повышенную потребность в энергоснабжении [4]. Лактирующие матки используют запасы жира на синтез молока в подсосный период, поэтому можно сделать предположение, что карнитин влияет на уровень молочной продуктивности у подсосных свиноматок.

Цель настоящих исследований – изучение эффективности использования *l*-карнитина в рационах подсосных свиноматок, его влияние на молочную продуктивность и состав молока, а также на скорость роста и сохранность поросят-сосунов.

Материалы и методы исследования. Опыты проводили в РСУП «Племзавод «Ленино» Горицкого района Могилевской области в 2005 г. Для исследований были отобраны две группы чистопородных свиноматок белорусской черно-пестрой породы. Подопытные группы выравнились по возрасту, живой массе, многоплодию и крупноплодности и содержались в индивидуальных станках. Учетный период опыта начинали на 5-й день после опороса и продолжали до отъема поросят от свиноматок в 35-дневном возрасте.

Основной рацион свиноматок контрольной группы состоял из комбикорма СК-10 и обраты. Рацион животных опытной группы отличался дополнительным введением *l*-карнитина в дозе 50 мг на 1 кг кормосмеси.

В состав кормосмеси КС-10 вводились: ячмень (31,2%), пшеница (30%), зернобобовая смесь (20%), мясокостная мука (5%), шрот подсолнечниковый (4%), жмых рапсовый (3%), дрожжи кормовые (5%), мел (0,5%), соль (0,3%) и премикс КС-2. В состав премикса включались (в расчете на 1 т): витамин А (200 млн МЕ), витамин D₃ (200 млн МЕ), витамин Е (4000 г), витамин В₂ (500 г), витамин В₃ (1200 г), витамин В₄ (30 кг), витамин В₅ (2200 г), витамин В₁₂ (2,2 г), железо (1300 г), марганец (2000 г), медь (400 г), цинк (3750 г), кобальт (75 г), йод (27 г), селен (20 г), кальций (67 кг). В 1 кг кормосмеси содержалось: 1,12 к. ед., 12,4 МДж обменной энергии, 159,3 г сырого протеина, 47,7 г сырой клетчатки, 7,4 г лизина, 5,3 г метионина + цистина, 5,9 г треонина, 1,98 г триптофана, 11,3 г кальция, 8,3 г фосфора.

Поросята-сосуны начиная с 10-го дня после рождения получали подкормку из комбикорма рецепта СК-11, в 1 кг которого содержалось: 1,3 к. ед., 14,4 МДж обменной энергии, 22% сырого протеина, 3,2% сырой клетчатки, 0,9% кальция, 0,8% фосфора, 1,1% лизина и 0,7% метионина + цистина.

При проведении научно-хозяйственного опыта изучали динамику живой массы подсосных свиноматок, молочность, уровень молочной продуктивности свиноматок, химический состав молока, динамику живой массы поросят-сосунов, средний прирост гнезда и сохранность поросят.

Уровень молочной продуктивности определяли у 4 свиноматок третьего опороса на 13-й и 21-й день после опороса, после чего рассчитывали средний показатель уровня производства молока свиноматкой за сутки. Группы свиноматок перед изучением молочной продуктивности выравнивались с учетом массы и возраста. Для получения более достоверных показателей выравнивали и размер гнезда до 10 гол., а также вес гнезда. Количество произведенного молока определяли по числу сосаний и количеству произведенного молока за сосание методом «взвешивание – кормление – взвешивание» [5]. В момент исследований поросят отделяли от свиноматки с помощью перегородки на 1,0–1,5 ч, а затем подпускали к ним. Перед сосанием и сразу после него поросят взвешивали.

Химический состав молока определяли на приборе MelkoScanTM Minon (фирма «Foss», Дания). Средний прирост гнезда в сутки – вычитанием от средней массы гнезда при отъеме средней массы гнезда на начало опыта и делением полученного показателя на продолжительность опыта.

Результаты и их обсуждение. Повышение эффективности использования свиноматок направлено на увеличение размера помета, уровня молочной продуктивности при достижении минимального уровня падения живой массы свиноматок за подсосный период, сохранности поросят и массы гнезда при отъеме. Достижения данных целей можно добиться полноценным сбалансированным кормлением свиноматок. В подсосный период для синтеза молока свиноматки кроме питательных веществ рациона используют питательные вещества из резервов своего организма, что приводит к снижению их живой массы и упитанности (табл. 1). Так, дополнительное введение в корм подсосных свиноматок *l*-карнитина способствует повышению не только интенсивности роста поросят-сосунов, но и меньшему снижению живой массы подсосных свиноматок к отъему. Живая масса свиноматок опытной группы к отъему снизилась на 13,3 кг против 15,6 кг у контрольных. Свиноматки опытной группы снижали живую массу в подсосный период на 14,7% меньше, чем в контрольной группе.

Анализ данных по динамике средней массы гнезда за подсосный период показывает, что в 35-дневном возрасте у свиноматок опытной группы она оказалась выше и составила 77,8 кг против 64,8 кг в контроле ($P < 0,01$). Средняя масса гнезда при отъеме у свиноматок этой группы превышала контроль на 20,1%. За период опыта у свиноматок этой группы прирост гнезда увеличился на 57,3 кг против 44,4 кг, что на 29,1% выше, чем в контроле.

Молочность у свиноматок опытной группы составила 48,1 кг против 41,3 кг в контроле ($P < 0,05$). Таким образом, введение в корм подсосных свиноматок *l*-карнитина способствует увеличению молочности на 16,5%.

Т а б л и ц а 1. Динамика живой массы свиноматок и массы гнезда за подсосный период

Показатель	Группа		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Количество свиноматок	8	8	—
Средняя живая масса свиноматок на 5-й день после опороса, кг	144,7±6,2	144,5±5,83	99,9
Средняя живая масса свиноматок при отъеме, кг	129,1±4,67	131,2±5,9	101,6
Валовой прирост за опыт, кг	-15,6	-13,3	85,3
Средняя масса гнезда при опоросе, кг	13,6±0,39	13,6±0,38	100,0
Средняя масса гнезда на 5-й день после опороса, кг	20,4±0,71	20,5±1,6	100,0
Средняя масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	64,8±1,56	77,8±4,52**	120,1
Прирост гнезда за опыт, кг	44,4	57,3	129,1
Средний прирост помета в день за опыт, кг	1,5	1,9	126,7
Молочность, кг	41,3±1,6	48,1±2,6*	116,5

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$. То же для табл 3.

Расчет среднего прироста помета в день показывает, что у свиноматок опытной группы прирост гнезда в среднем за период опыта оказался выше и составил 1,9 кг, против 1,5 кг в контрольной группе, т. е. масса гнезда на 0,4 кг в сутки росла быстрее.

Более высокий средний прирост гнезда за сутки сочетается в наших исследованиях с повышением уровня молочной продуктивности, улучшением состава молока и увеличением содержания питательных веществ в молоке, произведенном свиноматкой за сутки (табл. 2) Так, дополнительное введение в рацион подсосных свиноматок *l*-карнитина способствует увеличению уровня молочной продуктивности, повышению содержания в молоке свиноматок жира, белка и лактозы и, как следствие, приводит к повышению питательной и энергетической ценности молока. Свиноматки опытной группы производили в сутки по 5,8 кг молока, что на 7,4% выше, чем у животных контрольной группы. В молоке опытных свиноматок содержание жира повысилось на 0,09% и составило 9,33%. Содержание белка и лактозы в молоке повысилось на 0,06 и на 0,13% и составило в опытной группе 4,46 и 5,65% соответственно.

Т а б л и ц а 2. Молочная продуктивность и состав молока свиноматок

Показатель	Группа		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Количество молока, произведенного за сутки, кг	5,4±0,47	5,8±0,33	107,4
Химический состав молока, %:			
жир	9,24±0,06	9,33±0,16	+0,09
белок	4,40 ±0,02	4,46±0,05	+0,06
лактоза	5,52±0,10	5,65±0,05	+0,13
Содержание питательных веществ в молоке, произведенном за сутки, г:			
жир	498,9±45,8	541,1±40,4	108,5
белок	237,6±20,9	258,7±16,9	108,9
лактоза	298,0±31,2	327,7±20,6	110,0
Энергетическая ценность молока, МДж	28,6±2,66	31,1±2,1	108,7

Также повысилось содержание питательных веществ в молоке, выделяемом свиноматкой за сутки: свиноматки опытной группы выделяли с молоком 541,1 г жира, 258,7 г белка и 327,7 г лактозы, что соответственно на 8,5, 8,8 и 10,0% выше, чем в контрольной группе. Энергетическая ценность молока составляет 31,1 МДж, что на 8,7% выше, чем в контроле.

Важнейшим показателем воспроизводительных функций свиноматок является рост и развитие полученного приплода, а также его сохранность. Введение *l*-карнитина в рацион подсосных свиноматок оказало положительное влияние на интенсивность роста поросят-сосунов (табл. 3).

На начало научно-хозяйственного опыта под свиноматками опытной группы содержалась 90 гол. поросят-сосунов, а у свиноматок контрольной – 89 гол. Средняя масса поросят-сосунов в подопытных группах на начало опыта была одинаковой и составляла 1,8 кг. При отъеме поросят от

Таблица 3. Динамика роста и сохранность поросят-сосунов

Показатель	Группа		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Получено поросят при опоросе, гол.	92	93	101,1
Многоплодие, гол.	11,5±0,32	11,6±0,41	100,9
Крупноплодность, кг	1,18±0,04	1,17±0,04	99,2
На начало опыта:			
количество поросят, гол.	89	90	101,1
средняя живая масса поросят, кг	1,8±0,04	1,8±0,11	100,0
На конец опыта:			
количество поросят, гол.	72	81	112,5
средняя живая масса поросят, кг	7,2±0,15	7,7±0,1**	106,7
Среднесуточный прирост поросят за опыт, г	179,1±4,9	196,3±4,78*	109,1
Сохранность поросят, %	80,8	90,0	+9,2

свиноматок в 35-дневном возрасте в опытной группе остался 81 поросенок, в контрольной – 72. Сохранность поросят у свиноматок, получавших добавку *l*-карнитина, составила 90% против 80,8% в контроле, т. е. сохранность поросят у свиноматок опытной группы оказалась выше на 9,2%.

Поросята, содержащиеся под свиноматками опытной группы, росли быстрее. В целом за период опыта среднесуточный прирост поросят контрольной группы составил 179,1 г, а в опытной группе – 196,3 г. Скорость роста поросят опытной группы превышала контроль на 9,1% ($P < 0,05$). Средняя живая масса поросят опытной группы к концу опыта составила 7,7 кг, что на 6,7% выше контроля ($P < 0,01$).

Заключение. Результаты опыта показали, что включение в рацион подсосных свиноматок *l*-карнитина в дозе 50 мг на 1 кг комбикорма СК-10 способствует меньшему снижению живой массы свиноматок за подсосный период. Так, увеличивается уровень молочной продуктивности свиноматок и содержание в молоке питательных веществ и энергии, что приводит к повышению скорости роста поросят-сосунов за подсосный период. Более высокая масса гнезда к отъему и сохранность поросят у свиноматок, получавших добавку *l*-карнитина, способствует повышению эффективности отрасли свиноводства.

Литература

1. McGarry J. D. & Brown N. F. The mitochondrial carnitine palmitoyltransferase system. From concept to free and etherified carnitine // *J. Lipid Res.* 1997. Vol. 17. P. 277–281.
2. Eder K., Ramanau A., Kluge H. Effect of L-carnitine supplementation on performance parameters in gilts and sows // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2001. Vol. 85. P. 73–80.
3. Rincher M. J., Carter S. D., Real D. E. et al. Effect of increasing dietary L-carnitine on growth performance of weanling pigs 1, 2. // *J. Anim. Sci.* 2003. Vol. 81. P. 2259–2268.
4. Jacobs S. Praxiserfahrungen mit L-Carnitin. *Lohmann Information* // *Lohmann Information.* 2001. Vol. 4. P. 23–27.
5. Kirchgessner V., Schanfelder R. & Panlicks B. R. Milchleistung sowie Milch fett- und energiegehalte bei Sauen mit unterschiedlicher Vethioninversorgung. // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 1992. Vol. 68. P. 244–253.
6. Ramanau A., Kluge H., Spilke J., Eder K. Supplementation of Sows with L-Carnitine during Pregnancy and Lactation Improves Growth of the Piglets during the Suckling Period Through Increased Milk Production. // *J. Nutr.* 2004. Vol. 134. P. 86–92.

R. P. SIDORENKO, V. A. SITKO

EFFICIENCY OF THE L-CARNITINE APPLICATION IN DIETS OF NURSING SOWS

Summary

We introduced 50 mg per kg of *l*-carnitine in the forage of nursing sows and showed how it influenced the sows reproductive ability, the growth and the survival of suckling pigs. We noticed that the sows lost less a live weight during the suckling period and increased their milk productivity and fat, lactose and energy content in milk increase. The sows that received the *l*-carnitine addition secrete more nutrients and energy with milk. That leads to the increase in the growth rate of suckling pigs during the suckling period by 9.1%, their survival – by 9.2% and the weight of all the survived suckling pigs when they are weaned at the age of 35 days – by 20.1%. The gain in the weight of suckling pigs among the sows, which received the *l*-carnitine addition, exceeded the one in the control group by 29.1% and made up 57.3 kg. The daily pig gain in the weight in the experimental group was 1.9 kg, which was by 26.7% more than in the control group.