

Н.Л. МУХАЕВА

## **ВЛИЯНИЕ КАРНИТИНА И ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ЛИПИДОВ В РАЦИОНЕ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ**

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

**Введение.** Одной из наиболее важных и сложных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом нашей республики, является увеличение производства мяса при снижении его себестоимости.

Свинина – важный продукт питания, обладающий хорошими кулинарными свойствами, высокими вкусовыми качествами и питательной ценностью. В её состав входят необходимые человеку питательные вещества и элементы питания, в числе которых аминокислоты, жирные кислоты, макро- микроэлементы и другие биологически активные вещества [1].

Для получения от животных максимальной генетически обусловленной продуктивности необходимо обеспечить их полноценным сбалансированным питанием. Проблема повышения полноценности кормления должна решаться двумя основными путями:

- внедрение в практику наиболее эффективных типов и рационов кормления, которые сбалансированы по научно обоснованным нормам, в максимальной степени отвечают биологическим особенностям животных, положительно влияют на их здоровье и продуктивность;

- применение в рационах добавок недостающих элементов питания, а также биологически активных веществ (ферментов, витаминов, микроэлементов и др.), способствующих повышению полноценности рационов [2].

Витамины необходимы для поддержания всех функций организма (рост, здоровье, плодовитость, продуктивность, работоспособность). Как правило, организм животных не в состоянии самостоятельно синтезировать некоторые природные биологически активные вещества, вследствие чего их необходимо вводить вместе с кормами. При этом каждый витамин решает, присущи именно ему задачи, которые не может в такой же степени решать какой-то другой витамин [3].

L-карнитин – аминокислотное витаминоподобное соединение, участвующее в обмене жирных кислот (в качестве кофермента), является природным веществом, имеющимся почти во всех клетках орга-

низма. Он образуется из двух аминокислот – лизина и метионина. L-карнитин играет огромную роль в обмене жиров, способствуя их переработке в энергию. Он широко распространен в тканях всех органов почти всех организмов.

Для удовлетворения энергетических потребностей организм в основном утилизирует жирные кислоты и углеводы. Включение жирных кислот, находящихся уже в цитоплазме клетки, в энергетический метаболизм возможно только после переноса жирных кислот в митохондрии. Наиболее существенная роль карнитина в метаболизме заключается в обеспечении транспорта длинноцепочных жирных кислот к месту окисления. Транспорт ускоряется работой двух карнитинацетилтрансфераз, расположенных на внешней и внутренней мембране митохондрий. Транспорту предшествует активация жирных кислот с коэнзимом А (CoA) ацил - CoA синтетазой еще в цитоплазме. После проникновения в просвет двойной мембраны митохондрий трансфераза на внутренней стороне внешней мембраны катализирует образование длинноцепочного ацилкарнитина. Транслоказа транспортирует длинноцепочные ацилкарнитины в митохондриальный матрикс. Трансфераза на внутренней мембране катализирует обратную реакцию и регенерирует длинноцепочный ацил - CoA в митохондриальном матриксе. Окисление деградирует длинноцепочечный ацил - CoA в ацетил - CoA, который в основном поступает в цикл трикарбоновых кислот для окисления до  $\text{CO}_2$ . Работая подобно челноку, L-карнитин является незаменимым компонентом, участвующим в окислении жирных кислот и выработке энергии на клеточном уровне [4].

Его уникальная особенность заключается в том, что он повышает проницаемость клеточных мембран для жирных кислот. Не усиливая скорости распада жировой ткани, карнитин повышает утилизацию липидов с целью энергообеспечения и, в результате, замедляет скорость синтеза молекул жира в подкожно-жировых депо. Таким образом, с началом приёма карнитина начинается стойкая потеря жировой ткани, при этом резко повышается эффективность окисления жиров в организме, поскольку жирные кислоты дают уже не токсичные свободные радикалы, а энергию, запасаемую в виде АТФ.

Многочисленные исследования показали, что включение в рацион свиноматок в период супоросности и лактации L-карнитина улучшает их репродуктивные свойства [3]. При применении L-карнитина снижается процент мёртвых поросят, а живая масса родившихся поросят увеличивается. Основное действие L-карнитина проявляется при его включении в рацион в период супоросности [5]. Он также оказывает положительное влияние на выработку спермы у хряков. Согласно результатам исследований, проведённых в Германии, увеличивается её

объём и повышается количество сперматозоидов в ней [6].

Для повышения энергетической ценности рациона животных вводят высокоэнергетическую добавку (животный жир и растительное масло). Использование жиров и жировых добавок в кормлении животных и птицы позволяет:

- повысить энергетическую ценность отдельных кормов, кормосмесей и комбикормов до уровня, которого трудно достичь путём использования обычных кормов или добавления углеводистых или белковых кормов;

- улучшить вкусовые качества и внешний вид кормов;

- повысить биологическую ценность кормов и эффективность использования их питательных веществ;

- повысить продуктивность животных и птицы;

- улучшить всасываемость жирорастворимых витаминов из кормов.

Введение жиров в рационы супоросных и лактирующих свиноматок в количестве 5-6 % от массы корма повышает живую массу и жизнеспособность новорождённых и поросят-отъёмышей. Особенно эффективно вводить жиры в рационы свиней и поросят в условиях пониженных температур. Добавление жира в количестве 5-7 % в этих случаях нормализует переваримость и использование энергии, а также нормализует водный обмен [7].

Была поставлена цель – изучить влияние карнитина и повышенного содержания липидов в рационах свиней на откорме на их мясную продуктивность.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проходил в СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района. Исследование проводили на 3-х группах молодняка свиней по 20 голов в каждой, аналогичных по живой массе и возрасту. Рацион кормления состоял из стандартных комбикормов (СК-21, СК-26, СК-31), которые содержали повышенные дозы липидов (3 %). Дополнительно животные II и III опытных групп получали в составе комбикорма карнитин 50 и 75 г на тонну комбикорма, соответственно. Молодняк I группы служил контролем. Всё подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях содержания. Определение влияния карнитина и повышенного содержания липидов в рационе на убойные показатели свиней были изучены по результатам контрольного убоя. Из каждой группы было отобрано по 5 голов. Живую массу, убойные показатели, мясную продуктивность и химический состав продуктов убоя определяли по общепринятым методикам.

Основные цифровые данные, полученные в опыте, обработаны биометрическим методом вариационного статистического анализа по П. Ф. Рокицкому [8].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Анализ данных по содержанию в комбикормах питательных и биологически активных веществ свидетельствуют о том, что они соответствовали ныне существующим нормам кормления свиней. Так, содержание обменной энергии в комбикорме СК- 21 составило 13,35 МДж, сырого протеина – 177,45, лизина – 9,6, кальция – 9,74, фосфора – 7,38. Соответственно в комбикорме СК-26 – 12,81; 158,15; 7,11; 10,22; 7,64 и в СК-31 – 17,77; 148,34; 5,78; 8,38; 6,92. Количество карнитина с учётом содержания его в отдельных кормах рациона составило: в комбикорме СК-21 – 10 мг для животных I контрольной группы, 60 мг – II опытной группы, 85 мг – III опытной группы; в комбикорме СК-26 – 9,8; 59,8 и 84,8; в СК-31 – 7,8; 57,8 и 82,8 мг, соответственно.

Одним из показателей эффективности использования кормов рациона является изменение живой массы животных под влиянием различных доз карнитина и липидов (3 %). Данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика живой массы подопытных животных

Показатели	Группа		
	I контр.	II опытная	III опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	27,85±0,18	27,85±0,18	27,9±0,18
в конце II периода откорма	111,1±0,75	113,5±0,63*	111,9±0,59
Среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта, г	694±6	713±5*	700±5
% к контролю	100	102,7	100,9

\* - P<0,05

Как видно из табл. 1, продуктивность подопытных животных находилась на высоком уровне, однако добавление к рационам поросят опытных групп карнитина вызвало у них более высокую энергию роста. Следует отметить, что при включении в рацион с повышенным содержанием липидов карнитина в дозе 50 г/т комбикорма среднесуточный прирост поросят был наиболее высоким и достоверно превосходил прирост их сверстников из контрольной группы на 19 г, или на 2,7% (P<0,05).

Значительный интерес представило изучение влияние карнитина на мясо-сальные качества свиней. Результаты контрольного убоя позволили рассчитать убойные показатели и изучить развитие внутренних органов подопытных животных. Данные контрольного убоя показаны в табл. 2.

Анализируя данные контрольного убоя, можно отметить, что использование карнитина оказало заметное влияние на убойные показатели животных. Наибольший убойный выход наблюдался у животных

II опытной группы, получавших карнитин в дозе 50 г на тонну комбикорма. Разница между ними и контролем составила 3,8 % ( $P < 0,001$ ). Убойный выход у животных III опытной группы, получавших карнитин в дозе 75 г на тонну комбикорма, оказался выше на 2,5 % ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контролем. Поросята, в рацион которых вносили карнитин, имели большую площадь мышечного глазка.

Таблица 2

Убойная и мясная продуктивность подопытных животных

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	110,8±0,37	112,0±0,45*	111,4±0,40
Масса парной туши, кг	77±0,55	79,8±0,37***	78±0,32
Убойный выход, %	77,1±0,24	80,0±0,15***	79,0±0,18***
Толщина шпика, мм	20,6±0,51	20,8±0,58	20,6±0,68
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	45,3±0,27	46,2±0,24*	45,9±0,26

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

Кроме того, был проведён осмотр состояния и развития внутренних органов (табл. 3).

Таблица 3

Масса внутренних органов подопытных животных

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сердце, г	384±26,38	388±16,85	386±17,78
Лёгкие, г	984±33,26	988±33,08	984±32,95
Почки, г	386±13,27	396±13,27	384±14,35
Селезёнка, г	224±10,77	238±10,2	226±10,77
Печень, г	1931±82,62	1954±78,4	1930±77,27
Жир внутренний, г	1090±86,37	1332±75,79	1526±82,01

По визуальной оценке внутренних органов в них не обнаружены какие-либо патологические изменения. Масса сердца и лёгких у животных всех групп были почти одинаковыми и находились в пределах физиологической нормы. Масса печени, почек и селезенки, т. е. внутренних органов, связанных с пищеварением и усвоением питательных веществ кормов, а также с процессами обмена и их выделения, увеличилась у животных II опытной группы. Так, масса печени была больше на 1,2 %, почек – на 2,6, селезёнки – на 6,3 %, соответственно, по сравнению с контролем. Указанные различия были недостоверны.

Приведенные в табл. 4 результаты химических исследований мяса, сала и печени показывают, что применение карнитина не оказывает

достоверного влияния на их химический состав. По химическому составу сало животных контрольной и опытных групп практически не отличалась, за исключением более высокого содержания протеина в сале свиней II опытной группы. Печень животных контрольной группы характеризовалась более высоким содержанием жира.

Таблица 4  
Химический состав и качественные показатели продуктов убоя

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Длиннейшая мышца спины			
Влага	74,78±0,25	74,85±0,13	74,76±0,30
Сухое вещество	25,22±0,25	25,15±0,13	25,24±0,30
Протеин	20,04±0,26	20,22±0,32	19,95±0,43
Жир	4,31±0,22	4,07±0,33	4,45±0,34
Зола	0,869±0,03	0,855±0,022	0,828±0,039
Сало			
Влага	7,7±0,61	8,63±0,76	8,02±0,60
Сухое вещество	92,3±0,61	91,37±0,76	91,98±0,60
Протеин	2,02±0,21	2,14±0,10	2,03±0,14
Жир	90,21±0,53	89,15±0,84	0,076±0,004
Зола	0,072±0,003	0,075±0,003	89,87±0,51
Печень			
Влага	70,65±0,26	71,18±0,66	70,88±0,3
Сухое вещество	29,35±0,26	28,82±0,66	29,12±0,3
Протеин	22,10±0,24	22,23±0,5	22,46±0,16
Жир	6,54±0,48	5,87±1,08	5,89±0,049
Зола	0,71±0,02	0,71±0,04	0,77±0,04

**Выводы.** 1. Введение в рацион свиней с повышенным содержанием липидов карнитина в дозе 50 г на тонну комбикорма позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы на 2,7 %.

2. Применение карнитина позволяет улучшить убойные показатели свиней и повысить их убойный выход на 3,8 %.

#### Литература

1. Кабанов, В. Д. Интенсивное производство свинины : учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений / В. Д. Кабанов. – М., 2003. – 380 с.
2. Ковалевский, В. Ф. Мясная продуктивность и качество туш при использовании в их рационах мультиэнзимных композиций / В. Ф. Ковалевский // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. к 55- летию ин-та. Т. 39. – Гродно, 2004. – С.228-234.
3. Раману, А. L-карнитин стимулирует использование жиров и сохраняет белок у подсосных свиноматок /А. Раману, Х. Клюге, К. Эдер // Промышленное и племенное свиноводство. – 2005. – № 5. – С. 46-48.
4. Ленинджер, А. Основы биохимии : пер. с англ. Т. 2. / А. Ленинджер. – М., 1985. – 620 с.
5. Kaiser, U. Einflub einer L-carnitinzulage im Futter von hochtragenden und saugenden Sauen auf die Aufzuchtleistung und den Carnitinstatus bei Sauen und Ferkeln: Inaugural – dis-

sertation zur Erlangung des Grades eines Doctor Medicinae Veterinariae / Udo Kaiser. – Hannover, 1997. – 86 p.

6. Geyer, M. Influence of an emulsion with an active L-carnitin-component on spermatogenesis of AI boars / M. Geyer // International Congress on Biotechnology in Animal Reproduction, 16-18 Sep. – Velke Losiny, 2004. – P. 89.

7. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Мн. : «Беларуская навука», 2005. – 720 с.

8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн., 1967. – 326 с.

УДК 636.2.087.72

А.А. НЕВАР

## **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА ПЛЕМЕННЫМИ БЫЧКАМИ**

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

**Введение.** Важное место в повышении полноценности рационов для жвачных животных принадлежит минеральным веществам. Минеральный состав растений, различных кормовых продуктов химического и микробиологического синтеза, организма животных и человека изучен еще не полностью, но, в принципе, можно исходить из того, что все природные элементы периодической системы присутствуют в кормах и теле животных. Насколько минеральные вещества необходимы животным показывают многочисленные исследования учёных разных стран. Начиная с учения В.И. Вернадского, к настоящему времени наукой и практикой накоплен достаточно большой материал о значении макро- и микроэлементов в обмене веществ животных и применении их в животноводстве. Для нормальной жизнедеятельности минеральные вещества требуются животным на протяжении всей их жизни, они являются составными элементами животноводческой продукции [1].

Биологическая доступность, или степень усвояемости минеральных веществ в организме животных, определяется интенсивностью их всасывания и зависит от многих причин: химической и физической формы элемента, размера частиц корма, сбалансированности рациона по питательным, минеральным и другим веществам, присутствия хелатных агентов. Усвояемость минеральных веществ из кормов зависит от вида растений, места их произрастания, стадии вегетации, сроков