

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРНИТИНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

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

**Введение.** Кормление – основной фактор, обеспечивающий рост и развитие организма свиней, их продуктивность, адаптацию к воздействию внешней среды и, в конечном итоге, оказывающий определяющее влияние на качество туш и химический состав тканей [1].

Характерной чертой современного свиноводства является повсеместное использование в кормлении свиней комбикормов, которые аккумулируют в своем составе новейшие достижения в области производства и использования кормов [2].

Повышение продуктивности свиней возможно только при условии достаточного содержания в рационах всех жизненно важных элементов питания при их оптимальном соотношении. Большое значение в организации полноценного кормления животных имеют липиды [3]. Недостаток их приводит к задержке роста, расстройству воспроизводительных функций, к снижению продуктивности и ухудшению качества продукции. Наряду с высокой энергетической ценностью жиры являются поставщиком незаменимых жирных кислот: линолевой, линоленовой, арахидоновой. Жиры, особенно фосфатиды, являются источником ряда других биологически активных соединений (лецитина) [4].

Включение жира в хорошо сбалансированные рационы свиней заключительного периода откорма может ухудшить качество туши только при введении их в избыточном количестве от потребности в энергии, или скармливании большого количества масел, ведущих к получению мягкого жира в туше [5]. В связи с этим, в последнее время стали шире использовать регуляторы обмена веществ, к числу которых относится витамин В<sub>Т</sub> (L-карнитин), необходимый для регуляции жирового обмена [6]. Процесс распада жирных кислот с выделением энергии –  $\beta$ -окисление – происходит в митохондриях. Для этого жирные кислоты, преодолев две мембраны, должны попасть во внутреннее пространство митохондрий, где находятся ферменты, осуществляющие процесс  $\beta$ -окисления и в конечном итоге синтез АТФ. Транспортирует жирные кислоты через этот барьер L-карнитин, поэтому его дефицит задерживает окисление жирных кислот в митохондриях [7].

L-карнитин также участвует в ряде других обменных процессов, например, защите клеточных мембран. Введение его в рацион животных позволяет им более эффективно использовать энергию, получаемую с кормом [8], а в рационах откармливаемого молодняка свиней способствует увеличению площади «мышечного глазка», повышению процента выхода мяса [9, 10].

Несмотря на то, что карнитин синтезируется в теле, однако, в случае недостаточной выработки его новорожденными, в условиях стресса и физической нагрузки, а также высокой репродукции и роста, кормлении кормами с низким содержанием L-карнитина и богатых жиром, требуется дополнительное введение L-карнитина [11, 12].

Целью наших исследований было изучение влияния различных доз карнитина и 4%-го растительного масла в рационах откармливаемого молодняка свиней на их мясную продуктивность.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели в условиях ЧУП «Свитино-ВМК» Бешенковичского района был проведен научно-хозяйственный опыт по скармливанию комбикормов молодняку свиней на откорме, в состав которых вводили 4 % соевого масла (I контрольная группа), 4 % соевого масла и карнитина 50 г на тонну комбикорма (II опытная группа) и 4 % соевого масла и карнитина 75 г на тонну комбикорма (III опытная группа). Опытные партии комбикормов СК-26 и СК-31 вырабатывались на ОАО «Экомол» (г. Орша).

При проведении опыта условия содержания всех подопытных групп животных были одинаковыми. Влияние различных доз карнитина и 4%-го соевого масла в рационе на убойные показатели свиней было изучено 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.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Рецепты используемых в опыте комбикормов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепты полнорационных комбикормов для молодняка свиней на откорме

Компоненты	Комбикорм	
	СК-26	СК-31
1	2	3
Пшеница, %	19,84	11,0
Тритикале, %	14,21	16,15
Ячмень, %	33,47	41,24
Отруби пшеничные, %	8,7	-
Отруби ржаные, %	-	5,0

Продолжение табл. 1

1	2	3
Мука рыбная СП 66 и >%, %	1,98	-
Шрот подсолнечный СП менее 38%, %	4,6	8,44
Шрот соевый корм. тостир. СП 41-45%, %	10,0	11,0
Масло соевое, %	4,0	4,0
Мел мелко гранулированный, %	1,29	1,34
Соль поваренная кормовая, %	0,2	-
Монокальц. фосфат I сорт, %	0,59	0,74
Лизин НС1 (98%), %	0,12	0,09
Премикс КС-4-1, %	1,0	-
Премикс КС-4-2, %	-	1,0
Итого:	100,0	100,0
В 1 кг комбикорма содержится:		
Кормовые единицы	1,19	1,19
Обменная энергия, МДж	13,30	13,36
Сухое вещество, г	872,03	873,81
Сырой протеин, г	171,70	171,69
Сырая клетчатка, г	48,79	53,15
Сырой жир, г	62,37	60,03
Лизин, г	8,7	8,0
Метионин+цистин, г	5,51	5,53
Макроэлементы:		
Са, г	7,22	7,01
Р, г	6,01	5,82
Микроэлементы:		
Fe, мг	145,3	147,6
Cu, мг	30,56	28,92
Zn, мг	109,93	107,99
Mn, мг	68,14	64,14
Co, мг	0,39	0,41
J, мг	1,15	0,99
Se, мг	0,2	0,2
Витамины:		
А, тыс. МЕ	7,5	7,5
D, тыс. МЕ	2,0	2,0
Е, мг	35,78	36,26
В1, мг	5,31	5,19
В2, мг	5,79	5,82
В3, мг	22,32	18,41
В4, мг	1470,44	1459,41
В5, мг	79,1	78,46
В6, мг	4,82	4,51
В12, мкг	44,0	44,0
L-карнитин, мг	10,0	7,0

Основным показателем эффективности скармливания сельскохозяй-

зайственным животным определенных кормов и добавок является прирост живой массы и среднесуточные приросты, находящиеся в прямой зависимости от количества и качества потребляемого животными корма (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытных животных (среднее на 1 голову)

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса в конце периода доразивания, кг	49,5±0,6	51,4±0,6*	50,7±0,6
Живая масса в конце I периода откорма, кг	82,6±0,8	85,1±0,7*	84,2±0,7
Прирост живой массы за I период откорма, кг	33,1±0,9	33,6±0,9	33,5±0,7
% к контролю	100	101,5	101,2
Живая масса в конце II периода откорма, кг	121,1±0,8	125,7±0,9***	123,2±0,7
Прирост живой массы за II период откорма, кг	38,6±0,6	40,6±0,8	39,1±0,7
% к контролю	100	105,2	101,3
Прирост живой массы за период откорма, кг	71,7±0,7	74,2±0,8*	72,6±0,6
Среднесуточный прирост живой массы за I период откорма, г	602±15,5	612±15,8	609±11,9
Среднесуточный прирост живой массы за II период откорма, г	622±9,8	655±12,6*	630±11,5
Среднесуточный прирост живой массы за период откорма, г	613±6,3	635±7,2*	620±5,5
% к контролю	100	103,6	101,1

Здесь и далее: \*\*\* -P<0,001; \*\* -P<0,01; \* -P<0,05

Анализ полученных данных по изменению живой массы и среднесуточного прироста в течение опытного периода исследований показал, что рост животных II и III опытных групп проходил интенсивнее по сравнению с животными контрольной группы. В конце периода откорма контрольные животные имели живую массу на 3,8 % ниже (P<0,01), чем животные II опытной группы, получавшие рацион с содер-

жанием соевого масла (4 %) и карнитина в дозе 50 г на 1 т комбикорма. При повышении дозы карнитина до 75 г на 1 т комбикорма живая масса животных III опытной группы превышала живую массу животных из контрольной группы лишь на 1,7 %.

За период откорма животные II опытной группы превосходили по среднесуточному приросту живой массы животных I контрольной группы на 3,6 % ( $P < 0,05$ ) и на 2,4 % – животных III группы.

Изучение влияния различных доз карнитина на мясосальные качества свиней осуществлялось посредством проведения контрольного убоя. Данные контрольного убоя показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Убойная и мясная продуктивность подопытных животных

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	116,6±0,4	118,2±0,4*	118,0±0,4*
Масса парной туши, кг	78,4±0,7	80,6±0,4*	80,0±0,7
Масса парной туши в расчете на 100 кг живой массы, кг	66,8±0,5	67,9±0,2	67,4±0,4
Убойный выход, %	67,2±0,4	68,2±0,2	67,8±0,4
Масса охлажденной туши, кг	77,4±0,6	79,6±0,4*	79,0±0,7
Содержится в туше:			
мяса, %	53,4±0,6	56,5±0,9*	53,2±0,7
сала, %	29,4±0,6	26,1±0,8	29,5±0,7
костей, %	10,5±0,1	10,5±0,1	10,5±0,1
кожи, %	6,8±0,1	7,0±0,1	6,9±0,1
Толщина шпика, мм	34,0±2,3	34,0±2,2	34,2±1,6
Толщина шпика в расчете на 100 кг, мм	29,0±2,2	28,5±2,1	28,8±1,6
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	40,5±1,1	45,1±1,1*	39,8±1,2
Площадь «мышечного глазка» в расчете на 100 кг, см <sup>2</sup>	38,9±1,1	43,3±1,1*	38,0±1,2

Анализируя данные контрольного убоя, можно отметить, что использование карнитина оказало заметное влияние на убойные показатели животных. Наибольший убойный выход отмечен у животных II опытной группы, получавших карнитин в дозе 50 г на 1 т комбикорма. Разница между ними и контролем составила 1,5 %.

Убойный выход у животных III опытной группы, получавших карнитин в дозе 75 г на 1 т комбикорма, был выше лишь на 0,9 % по сравнению с аналогами из контрольной группы. В тушах свиней контрольной группы содержание мяса было ниже на 5,8 % ( $P < 0,05$ ), чем у животных II опытной группы. Повышение уровня карнитина до 75 г на 1 т комбикорма не оказало влияние на снижение содержания сала в тушах III опытной группы. Площадь «мышечного глаза» была выше в полутушах животных II опытной группы и составило 45,1 см<sup>2</sup>, что на 4,6 (11,4 %) ( $P < 0,05$ ) и на 5,3 см<sup>2</sup> (11,8 %) выше, чем в полутушах I контрольной и III опытных групп соответственно.

Масса внутренних органов находилась в пределах возможных индивидуальных особенностей свиней (таблица 4).

Таблица 4 – Масса внутренних органов подопытных животных

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сердце, г	314±11,2	320±11,0	322±12,0
Лёгкие, г	922±35,8	1118±47,7*	1052±53,4
Почки, г	300±15,2	300±14,1	302±13,6
Селезёнка, г	150±5,5	154±4,0	152±5,8
Печень, г	1540±77,9	1560±58,5	1562±53,6
Жир внутренний, г	3102±300	2628±289	3164±218,9

Изучение химического состава длиннейшей мышцы спины, сала, печени (продуктов убоя) (таблица 5) дает характеристику его пищевой ценности.

При изучении химического состава мяса молодняка II опытной группы установлено, что оно отличалось более низким содержанием влаги (72,97 %) и более высоким содержанием внутримышечного жира (6,16 %), что свидетельствует о большей сочности и нежности такой свинины. Содержание влаги и жира у свиней остальных групп находилось в пределах 73,15-73,18 и 5,88-5,98 % соответственно в контрольной и III опытной группе. По содержанию влаги в сала наибольшим значением отличались животные контрольной группы – 7,31 %, что на 23,4-26,7 % выше, чем у животных остальных групп. Содержание жира в сала во всех группах животных не имело существенных различий 90,22-91,86 %. При исследовании химического состава печени установлено, что наибольшее количество жира (7,63 %) содержится в образцах, взятых от животных II опытной группы.

Таблица 5 – Химический состав и качественные показатели продуктов убоя

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Длиннейшая мышца спины			
Влага	73,15±0,3	72,97±0,4	73,18±0,5
Сухое вещество	26,85±0,3	27,03±0,4	26,82±0,5
Протеин	20,13±0,1	20,05±0,1	20,03±0,3
Жир	5,88±0,3	6,16±0,5	5,98±0,3
Зола	0,83±0,04	0,81±0,04	0,8±0,02
Сало			
Влага	7,31±0,7	5,6±0,4	5,36±0,4
Сухое вещество	92,69±0,7	94,4±0,4	94,64±0,4*
Протеин	2,39±0,2	2,58±0,1	2,7±0,1
Жир	90,22±0,6	91,74±0,3	91,86±0,4
Зола	0,075±0,005	0,071±0,003	0,069±0,003
Печень			
Влага	70,72±0,5	70,11±1,0	70,94±0,6
Сухое вещество	29,28±0,5	29,89±1,0	29,06±0,6
Протеин	21,87±0,4	21,48±0,4	21,92±0,1
Жир	6,63±0,2	7,63±0,81	6,38±0,5
Зола	0,77±0,02	0,76±0,04	0,76±0,03

В комплексе физико-химических свойств качества мяса важным показателем является активная кислотность (pH), которая указывает на степень гликолиза в мышечной ткани. Результаты исследований показывают, что мясо подопытных животных по кислотности (pH), которая находилась в пределах 5,95-5,96, соответствовало необходимым требованиям, что свидетельствует об отсутствии пороков PSE и DFD в мясе (таблица 6).

Таблица 6 – Физико-химические показатели мяса

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Реакция среды (pH)	5,95±0,04	5,96±0,03	5,95±0,03
Цвет, единиц экстинции	90,4±1,2	88,0±1,3	90,8±1,7
Увариваемость, %	37,3±0,8	37,2±0,5	37,0±0,4
Влагоудерживающая способность, %	52,5±0,3	52,2±0,5	52,1±0,4

В опыте интенсивность окраски составила 88,0-90,8 единиц экс-

тинции, что свидетельствует о хорошем качестве мяса.

**Заключение.** Оптимальной дозой введения карнитина в рацион молодняка свиней на откорме является доза 50 г/т комбикорма.

Включение в рацион свиней на откорме карнитина в дозе 50 г на 1 т комбикорма позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы на 3,6 % ( $P < 0,05$ ), увеличить содержание мяса в туше свиней на 5,8%, площадь «мышечного глазка» – на 11,4 % по сравнению с животными контрольной группы.

#### Литература

1. Справочник по качеству продуктов животноводства / А. Т. Мысик [и др.] ; сост. : А. Т. Мысик, С. М. Белова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 120 с.
2. Комплексное использование биологически активных веществ для повышения полноценности малокомпонентных комбикормов при выращивании и откорме молодняка свиней / Н. В. Редько [и др.] // Биологически активные вещества в комбикормах и белково-витаминные подкормки в рационах сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / БСХА. – Горки, 1987. – С. 5.
3. Кирилов, М. Пальмовое масло в комбикормах для поросят / М. Кирилов, В. Виноградов, Р. Некрасов // Комбикорма. – 2006. – № 5. – С. 57-58.
4. Рекомендации по использованию жиров в кормлении сельскохозяйственных животных / А. А. Алиев [и др.]. – Москва, 1976. – 14 с.
5. Зельнер, В. Р. Использование жира и жирных кислот в кормлении сельскохозяйственных животных / В. Р. Зельнер, Н. А. Смекалов. – Москва, 1972. – 78 с.
6. L-карнитин в рационах кур / Т. Околелова [и др.] // Комбикорма. – 2005. – № 7. – С. 51.
7. Журавлёв, Е. Роль L-карнитина в питании свиней / Е. Журавлёв // Животноводство России. – 2006. – № 8. – С. 27.
8. Клюге, Х. Полноценная добавка в кормлении свиней. Влияние потребления L-карнитина на молочность свиноматок / Х. Клюге, С. Якобс // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 9(41). – С. 26.
9. The effects of dietary carnitine, betaine, and chromium nicotinate supplementation on growth and carcass characteristics in growing-finishing pigs / J. W. II. Smith [et al.] // J. Anim. Sci. -1994. – Vol. 72 (Suppl. 1). – P. 1054.
10. Dietary L-carnitine suppresses mitochondrial branched-chain keto acid dehydrogenase activity and enhances protein accretion and carcass characteristics of swine / K. Q. Owen [et al.] // J. Anim. Sci. – 2001. – Vol. 79. – P. 3104-3112.
11. Baumgartner, M. Typical L-carnitine contents in feedstuffs. L-carnitine in Animal Nutrition / M. Baumgartner, R. Blum. – Basle, 1997.
12. Bieber, L. Carnitine / L. Bieber // Ann Rev. Biochem. – 1988. – Vol. 57. – P. 261-283.

(поступила 26.02.2008 г.)