

корма на производство 1 кг прироста живой массы на 7,8 %, повысить сохранность молодняка птиц на 3,5 %.

Литература. 1. Гласкович, М.А. Влияние препарата «Вигозин» на общеклинические показатели крови при кормлении цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович // Ученые записки / УО ВГАВМ. – Витебск, 2008. – Т. 44, ч. 2. – С. 55 – 59. 2. Гласкович, М.А. Влияние препарата «Вигозин» на ветеринарно-санитарные показатели и биологическую ценность мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» / М.А. Гласкович // Ученые записки / УО ВГАВМ. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 360. 3. Гласкович, М.А. Влияние препарата «Вигозин» на состояние печени у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» / М.А. Гласкович // Ученые записки / УО ВГАВМ. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 95-97. 4. Гласкович М.А. Влияние технологии выращивания на резистентность организма сельскохозяйственной птицы / М.А. Гласкович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2008. С. 239-240. 5. Гласкович М.А. Влияние экологически чистого препарата «Вигозин» на показатели крови в кормлении птицы / М.А. Гласкович // Нац. Науч. Центр «Инст. эксп. и клин. вет. мед.» УААН: материалы науч.-практ. конф. (г. Воронеж, 17-19 сентября 2008г.) – Воронеж, 2008. С. 34-35.

УДК 636.087.73:577.164.183

ВЛИЯНИЕ КАРНИТИНА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА МОЛОДНЯКОМ СВИНЕЙ

Голушко В.М., Фурс Н.Л.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

Использование карнитина в количестве 50 мг/кг комбикорма способствует повышению переваримости сухого вещества на 2,1% ($P<0,05$), органического вещества на 2,0% ($P<0,05$), сырого протеина на 3,1% ($P<0,05$), сырого жира на 7,4% ($P<0,01$), сырой клетчатки на 8,6% ($P<0,001$), БЭВ на 1,1%.

Use of carnitine in dose 50 mg/kg of mixed forage to promotes raising of digestibility of the basic nutrients: dry substance – at 2,1% ($P<0,05$), organic substance – at 2,0% ($P<0,05$), crude protein – at 3,1% ($P<0,05$), crude fat – at 7,4% ($P<0,01$), crude fiber – at 8,6% ($P<0,001$) and BES – at 1,1%, increase of usage of

Введение. Общеизвестно, что повышение продуктивности животных находится в прямой связи с коэффициентом полезного действия кормов. Переваривание поступающих в организм с кормом питательных веществ и последующее их сложное превращение в результате обмена могут быть успешно осуществлены лишь при наличии необходимого комплекса ферментов, которые состоят из белковой части, и в состав которого входят, как правило, витамины и минеральные вещества [1]. При включении некоторых биологически активных веществ активизируются пищеварительные процессы в организме [2]. Одним из таких БАВ является карнитин, или витамин В_Т, анаболическое средство негормональной природы [3], кофактор в окислении жирных кислот [4]. Витамин В_Т необходим для регуляции жирового обмена [5], защищает клетки от токсического накопления компонентов ацил-КоА [6]. Он увеличивает скорость всасывания из пищеварительного тракта питательных веществ корма [4], повышает использование жирных кислот для энергетических целей. Энергия, полученная при окислении высокомолекулярной жирной кислоты, во много раз превышает энергетический выход процессов гликолиза и окисления метаболитов цикла Кребса. При окислении одной молекулы пальмитиновой кислоты до CO₂ и воды может синтезироваться до 130 молекул АТФ (при полном окислении пирувата – 15 АТФ) [7]. Карнитин способен стимулировать желудочно-кишечную секрецию, а также принимать участие в нормализации основного обмена [8]. Установлено положительное влияние карнитина на баланс белков [9, 10, 11, 12], усвоение энергии, сухого вещества и сырого протеина [13].

В настоящее время в животноводстве вопросы нормирования карнитина в рационах с повышенным уровнем липидов для молодняка свиней, влияния его на переваримость и использование питательных веществ остаются практически мало изученными. Поэтому целью работы явилось определение влияния комбикормов с включением карнитина и 3% липидов на переваримость питательных веществ в рационе откармливаемого молодняка свиней.

Материал и методика исследований. Для изучения влияния комбикормов с карнитином и 3% липидов на переваримость основных питательных веществ рациона в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» был проведен балансовый опыт по А.И. Овсянникову [14].

Для опыта было отобрано 8 боровков белорусской мясной породы живой массой 60-65 кг, которые были распределены на две группы по принципу пар-аналогов (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	4	ОР (комбикорм СК-26 с включением 3% липидов)
Опытная	4	ОР + 50 мг карнитина / кг комбикорма

Отобранные для опыта животные содержались в индивидуальных клетках, приспособленных для сбора кала и мочи. Животные обеих групп получали одинаковый комбикорм СК-26 с включением 3% липидов с той лишь разницей, что в рацион опытной группы вводили карнитин в количестве 50 г/т комбикорма. В состав комбикорма входили, %: пшеница – 19,4, тритикале – 29,1, зерносмесь (тритикале 10% + ячмень 10% + овес 80%) –

33,5, шрот подсолнечниковый – 10,7, липрот СГ- 9 – 1,46, трикальций фосфат 1 сорт – 0,97, мел в/с – 0,49, соль 1 сорт – 0,38, премикс КС-4 – 1,0; растительное масло – 3%.

Весь период опыта подразделялся на три этапа: первый (подготовительный) – 6 дней, второй (переходный) – 5 дней и третий (учетный) – 7 дней. В подготовительный период животных приучали к клеткам и содержали их на рационе, предназначенном схемой опыта. В переходный – животных кормили так же, как и в учетные дни, т. е. заранее отвешенными кормами, с учетом их влажности. В учетный период индивидуально для каждого животного фиксировали количество съеденного корма и его остатков, выпитой воды. У каждого животного собирались выделяемые кал и моча, взвешивались и отбирались средние пробы, которые консервировались 10%-ным раствором соляной кислоты. По окончании опыта в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» проводили зоотехнические анализы корма и продуктов обмена по общепринятым методикам: содержание влаги – по ГОСТ 13496.3-92, содержание общего азота, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы – в соответствии с ГОСТами 13496.4-93; 13496.2-91; 13496.15-97; 26226-95, фосфор – по ГОСТу 26657-97; кальций – по ГОСТу 26570-95. Содержание органического вещества и безазотистые экстрактивные вещества определены расчетным путем. Цифровой материал был обработан методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [15].

Результаты эксперимента и их обсуждение. На основании данных количества потребленных кормов, выделений животных, а также их химического состава были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма СК-26 с включением 50 мг/кг комбикорма карнитина и 3% липидов (таблица 2).

При включении в рацион молодняка свиней на откорме карнитина в количестве 50 мг/кг комбикорма установлена достоверно более высокая переваримость сухого и органического вещества на 2,1 и 2,0% ($P < 0,05$), соответственно больше, чем у аналогов из контрольной группы. Достоверно на 3,1% увеличилась переваримость сырого протеина у подсвинков опытной группы. Сырой жир как основной источник энергии для животных, лучше переварился у животных опытной группы.

Таблица 2 — Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатели	Контрольная	Опытная
Сухое вещество	80,72±0,7	82,85±0,4*
Органическое вещество	82,95±0,7	84,94±0,4*
Сырой протеин	78,55±0,9	81,64±0,5*
Сырой жир	53,15±1,6	60,54±0,8**
Сырая клетчатка	32,54±0,8	41,15±0,7***
БЭВ	88,56±0,7	89,62±0,4

Примечание: здесь и далее * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Коэффициент переваримости сырого жира составил 60,54% и был на 7,4% ($P < 0,01$) выше, чем в контроле. Наиболее высокий коэффициент переваримости клетчатки на 8,6% ($P < 0,001$) также наблюдается у поросят опытной группы. В меньшей степени отмечено повышение переваримости БЭВ, лишь на 1,1%.

Используя уравнение регрессии:

$$ОЭ = 20,85пП + 36,63пЖ + 14,27пК + 16,95пБЭВ, \text{ где}$$

пП – количество переваримого протеина; пЖ – количество переваримого жира; пК – количество переваримой клетчатки; пБЭВ – количество безазотистых экстрактивных веществ, было рассчитано фактическое содержание обменной энергии в комбикорме, который был использован подопытными животными (таблица 3)

Таблица 3 – Фактическое потребление обменной энергии

Группа	Обменная энергия, МДж	Обменная энергия, %
Контрольная	12,1±0,1	100,0
Опытная	12,43±0,1	102,7

Из приведенных данных таблицы 3 видно, что использование в комбикорме карнитина в количестве 50 мг/кг, способствовало повышению обменной энергии корма на 2,7%.

На основании результатов физиологического опыта, химического состава кормов, кала и мочи был рассчитан баланс азота (таблица 4).

Таблица 4 – Использование азота подопытными животными

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Потреблено с кормом, г	39,22±1,3	43,31±1,1
Выделено с калом, г	8,38±0,2	7,96±0,3
Усвоено, г	30,84±1,3	35,35±0,9*
Выделено с мочой, г	12,33±0,5	12,94±0,3
Отложено в теле, г	18,51±0,8	22,41±0,6**
Отложено в теле в % от принятого с кормом	47,13±0,7	51,74±0,6**
Отложено в теле в % от усвоенного с кормом	60,0±0,5	63,37±0,5**

Из таблицы 4 видно, что баланс азота у животных обеих групп был положительным. Введение в комбикорм карнитина положительно влияет на использование азота животными опытной группы. Они на 10,4% потре-

били больше азота, чем контрольная группа. У опытных животных с калом выделилось 7,96 г азота, что на 5,0% меньше, чем в контроле, однако с мочой его выделилось больше на 4,9%. В организме животных опытной группы переварилось на 14,6% ($P < 0,05$) больше азота, чем в контрольной группе. Животные из опытной группы отличились достоверным повышением на 21,1% количества азота, отложенного в теле. У них также отмечено достоверное повышение количества азота, отложенного в теле в расчете от принятого с кормом на 9,8%, от усвоенного на 5,6%.

Таким образом, введение карнитина способствовало существенному повышению отложения азота в организме животных, получавших комбикорм с добавкой карнитина. Полученные результаты исследований согласуются с данными экспериментов Neo K. et al. [11], Cho W.T. et al. [13] и Сидоренко Р.П. [12], которые указывают на улучшение баланса азота при включении карнитина в рацион животных.

Показателями, которые характеризуют обмен веществ в организме и обеспеченность подопытных животных минеральными веществами, являются данные об использовании ими кальция и фосфора (таблица 5).

Таблица 5 – Использование кальция и фосфора подопытными животными

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Кальций		
Потреблено с кормом, г	11,03±0,4	12,28±0,3*
Выделено с калом, г	5,05±0,1	4,82±0,2
Усвоено, г	5,98±0,4	7,46±0,2*
Выделено с мочой, г	0,72±0,01	0,74±0,01
Отложено в теле, г	5,26±0,4	6,72±0,2*
Отложено в теле в % от принятого с кормом	47,43±2,3	54,77±1,4*
Отложено в теле в % от усвоенного с кормом	87,76±0,9	90,08±0,6
Фосфор		
Потреблено с кормом, г	9,96±0,3	10,95±0,3
Выделено с калом, г	3,49±0,1	3,26±0,1
Усвоено, г	6,47±0,4	7,69±0,3
Выделено с мочой, г	0,5±0,0	0,34±0,05
Отложено в теле, г	5,97±0,4	7,36±0,3*
Отложено в теле в % от принятого с кормом	59,75±2,4	67,14±1,0*
Отложено в теле в % от усвоенного с кормом	92,29±0,5	95,69±0,5**

Анализируя данные таблицы 5 видно, что баланс кальция и фосфора был положительным. Включение 50 мг/кг комбикорма карнитина оказало влияние на отложение кальция и фосфора в теле подсвинков опытной группы. Так, у животных опытной группы достоверно повысилось на 11,3% количество кальция, потребленного с кормом, на 24,7% усвоенного, а также на 27,8% количество отложенного в теле.

Отложение кальция от принятого с кормом в теле у животного данной группы было выше на 15,5% ($P < 0,05$), чем в контрольной группе. Характер четкой закономерности носило увеличение на 2,6% количества отложенного кальция от усвоенного.

В использовании фосфора следует отметить, что хотя не установлено достоверной разницы в количестве усвоенного фосфора, отложено фосфора в теле на 23,3% ($P < 0,05$) больше, чем у контрольных животных. Прослеживается достоверное превышение в опытной группе количества фосфора, отложенного в теле в расчете от принятого с кормом на 12,4% и от усвоенного — на 3,7% по сравнению с контролем.

Таким образом, включение карнитина в состав комбикорма для молодняка свиней на откорме обеспечивает более высокое использование животными азота, кальция и фосфора.

Заключение. Обогащение комбикорма для молодняка свиней на откорме карнитином в количестве 50 мг/кг оказывает положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ рациона:

1. Способствует повышению переваримости сухого вещества на 2,1% ($P < 0,05$), органического вещества на 2,0% ($P < 0,05$), сырого протеина на 3,1% ($P < 0,05$), сырого жира на 7,4% ($P < 0,01$), сырой клетчатки на 8,6% ($P < 0,001$), БЭВ на 1,1%.

2. Достоверно повышает использование азота, кальция и фосфора организмом животных. Количество отложенного азота в теле животных, получавших добавку карнитина, выше на 21,1%. Количество азота, отложенного в теле от принятого с кормом и от усвоенного на 9,8 и 5,6 % соответственно больше, чем у контрольных животных, кальция на 15,5% и 2,6%, фосфора – 23,3% и 3,7%.

Литература. 1. Шалак, М.В. Влияние витамина В₇ на некоторые биохимические показатели крови и убойные качества цыплят-бройлеров / М.В. Шалак, Е.В. Мохова // Птицеводство Беларуси. 2008- №1-2 - С.21-23. 2. Адамович, К.Ф. Влияние комбикормов с сапропелем на переваримость питательных веществ корма супоросными свиноматками / К.Ф. Адамович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2007. – Т. 42. – С. 193-199. 3. Макарова, И. Влияние L-карнитина на продуктивность и качество мяса бройлеров / И. Макарова, А. Бочков, С. Буров // Птицеводство. - 2008. - №5. - С. 27-28. 4. Берёзов, Т.Т. Биологическая химия: Учебник / Т.Т. Берёзов, Б.Ф. Коровкин; под ред. акад. АМН СССР С.С. Дебова. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Медицина, 1990. - С.-441. 5. Околелова, Т. L-карнитин в рационах кур. / Т. Околелова, Е. Мальцева, О. Просвирякова, Е. Андрианова // Комбикорма. - 2005 - №7. - С. 51. 6. Feller, A.G. Role of carnitine in human nutrition / A.G. Feller and D. Rudman // J. Nutr. – 1988. – Vol. 118. – P. 541-547. 7. Богомолова, Р. А. Продуктивность свиней при использовании в их рационах коферментного препарата «Карнитина» / Р. А. Богомолова // Современные проблемы интенсификации и производства свинины: сб. науч. тр. XIV Междунар. научно-практич. конф. по свиноводству. - 2007. - Том 2. - С.328-334. 8. Головизнин Ю.В. Влияние карнитина хлорида на клинический статус и некоторые морфоиммунобиохимиче-

ские показатели крови телят / Ю.В. Головизнин, Н.П. Авдеев // *Диагностика лечения и профилактика незаразных и инфекционных болезней сельскохозяйственных животных западной Сибири.-Омск, 1994 (1995).* - С. 68-72. 9. Iossa, S. Acetyl-L-carnitine supplementation differently influences nutrient partitioning, serum leptin concentration and skeletal muscle mitochondrial respiration in young and old rats / S. Iossa, M. P. Mollica, L. Lionetti, R. Crescenzo, M. Botta, A. Barletta and G. Liverini // *J. Nutr.* - 2002. - Vol 132. - P. 636-642. 10. Owen, K.Q. Effect of dietary L-carnitine on growth performance and body composition in nursery and growing-finishing pigs / K.Q. Owen, J.L. Nelssen, R.D. Goodband, M.D. Tokach, K.G. Friesen // *J. Anim. Sci.* - 2001. - Vol. 79. - P. 1509-1516. 11. Heo, K. Dietary L-carnitine improves nitrogen utilization in growing pigs fed low energy, fat-containing diets / K. Heo, J. Odle, I.K. Han, W. Cho, S. Seo, E. van Heugten, and D.H. Pilkington // *J. Nutr.* - 2000. - Vol .130. - P. 1809-1814. 12. Сидоренко, Р.П. Переваримость питательных веществ и баланс азота у поросят-отъемышей при использовании в их рационе L-карнитина / Р.П. Сидоренко // *Вестник БГСА № 2.* - 2007. - С. 109-112. 13. Cho, W.T. Effects of chromium picolinate, L-carnitine and thyroxine on the performance, nutrient digestibility and nitrogen balance in pigs weaned at 21 days of age / W.T. Cho, In K. Han, B.J. Chae, Y.K. Han, J.K. Ha, and J. Odle // *Journal of Animal and Feed Sciences.* - 2000. - No. 9. - P. 633-645. 14. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве. - М.: Колос, 1976. - 320 с. 15. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика. - Мн.: Выш. шк., 1969. - 327 с.

УДК 636.4.087.2

ПРОДУКТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Голушко В.М., Линкевич С.А., Голушко А.В.
 РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
 г. Жодино, Республика Беларусь

В опыте на откармливаемом молодняке свиней установлено, что аутолизат кормовых дрожжей (АКД) не оказывает отрицательного влияния на продуктивность откармливаемого молодняка свиней. Среднесуточный прирост живой массы молодняка свиней на откорме составлял 637-674 г. Расчёт экономической эффективности использования комбикормов с 2 и 4% АКД показал, что использование комбикорма с вводом в его состав 2% АКД. позволяет получать дополнительную условную прибыль в размере 5,92 у.е. в расчёте на 1 ц прироста живой массы поросят.

In experience on fattened young growth of pigs it is established, that autolizat fodder yeast (AFY) does not render negative influence on efficiency of fattened young growth of pigs. The daily average gain of alive weight of young growth of pigs on откорме made 637-674. Calculation of economic efficiency of use of mixed fodders about 2 and 4 % AFY has shown, that use of mixed fodder with input in his[its] structure of 2 % AFY. Allows to receive additional conditional profit at a rate of 5,92 c.u. counting upon 1 ц a gain of alive weight of pigs.

Введение. Основными источниками протеина в рационах сельскохозяйственных животных являются корма растительного происхождения: зерно, жмыхи, шроты. Доля растительного белка в общем балансе кормового белка превышает 90%. Однако, ориентируясь только на растениеводство, невозможно полностью удовлетворить потребности свиноводства в кормовом белке. Белок растительного происхождения неполноценен, в нём недостаёт незаменимых аминокислот - лизина, метионина, триптофана, треонина. Поэтому растительные рационы для животных, особенно для свиней, рекомендуется дополнять кормами животного происхождения: молочными, рыбной, мясо-костной мукой. Однако производство этих кормов ограничено сырьевой базой, высокими затратами на их производство [1].

Одним из путей решения проблемы кормового протеина является производство кормовых дрожжей. По своим кормовым достоинствам дрожжи близки к кормам животного происхождения и превосходят некоторые растительные корма [2]. Промышленное производство кормовых дрожжей основано на переработке различного углеводного сырья.

Расширение производства, совершенствование технологии, гарантирующей безвредность микробного белка и снижающей его себестоимость, изучение его кормовых достоинств позволит повысить использование дрожжей в кормлении сельскохозяйственных животных. При этом белок одноклеточных следует рассматривать как дополнительный источник кормового белка [3]. Однако дрожжи имеют ряд недостатков. Белок дрожжей беден серусодержащими аминокислотами и они содержат сравнительно большое количество нуклеиновых кислот (3-6%), а наличие прочных белково-полисахаридных комплексов в клеточной стенке препятствует доступу пищеварительных ферментов к внутриклеточному содержанию.

Для повышения качества и улучшения усвояемости питательных веществ дрожжей разработан ряд методов и приёмов дезинтеграции их клеточных стенок.

В настоящее время в условиях РУП «Новополоцкий завод БВК» используется технология аутолиза кормовых дрожжей, что позволяет получать продукт с большим по сравнению с обычными кормовыми дрожжами (провит) содержанием протеина, легкоусвояемых аминокислот и других питательных и биологически активных веществ.

Материал и методика исследований. Проведение исследований происходило в условиях свинок-комплекса РУСПП «Заречье» Смолевичского района Минской области по нижеследующей схеме:

Для проведения опыта по принципу аналогов с учётом возраста, живой массы было сформировано 3 группы животных. Согласно схеме опыта животные контрольной группы получали стандартные комбикорма с учётом их возраста. Особенностью кормления животных I контрольной группы являлось то, что для кормления использовался комбикорм СК-26 с вводом в его состав 2% провита, II опытной группы – СК-26 с вводом в его состав 2% АКД, III опытной группы – СК-26 с вводом в его состав 4% АКД. Провит и АКД включались в комбикорма в эквивалентном по питательности количеству взамен исключаемых белковых компонентов.