

УДК 636.4.085.13

В. А. РОЩИН

**НОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И НЕЗАМЕНИМЫХ
АМИНОКИСЛОТ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству,
Жодино, Республика Беларусь, e-mail: varos66@mail.ru*

(Поступила в редакцию 20.05.2014)

Мировое производство свинины за последние десятилетия возросло в несколько раз, что является следствием увеличения численности населения планеты. Однако невозможность расширения сельскохозяйственных угодий для производства продуктов питания и кормов обязывает производство свинины развиваться в первую очередь за счет повышения эффективности использования комбикормов без существенного увеличения их потребления.

Обменная энергия и сырой протеин (аминокислоты) являются основными факторами, определяющими уровень продуктивности животных, поэтому вопросы энергетического и аминокислотного питания находятся в центре внимания ученых и практиков уже много лет. Эффективность использования протеина корма свиньями зависит от его биологической ценности, т. е. от соотношения в нем незаменимых аминокислот: лизина, метионина, треонина, триптофана. Эти аминокислоты не синтезируются в организме свиней, и дефицит в рационе какой-либо из них нарушает обменные процессы и снижает продуктивность животных [1–3]. Белки тела – генетически контролируемые структуры, поэтому изменять их состав в процессе синтеза организм не может. Из этого следует, что количественный синтез главных структурных элементов в организме – белков – определяется достатком каждой конкретной аминокислоты, участвующей в этом синтезе [4].

Понятие «идеальный протеин» основано на предположении, что существует комбинация протеинов, которая способна обеспечить животное аминокислотами в пропорциях, точно соответствующих его потребностям. В работе Н. Н. Williams с соавт. [5] показано, что соотношение аминокислот в протеинах кормов с высокой биологической ценностью и требуемое для оптимального роста свиней должно приближаться к таковому в тканях у животных, потребляющих эти протеины, при этом баланс незаменимых аминокислот обязательно должен обеспечиваться адекватным количеством азота для синтеза заменимых аминокислот.

Американский исследователь Н. Н. Mitchell конкретизировал определение «идеального протеина». По его мнению, «идеальный белок» – это смесь аминокислот или протеин с полной доступностью составляющих аминокислот для пищеварения и метаболизма, идентичная по составу с потребностью в аминокислотах для роста и поддержания [6].

Но наиболее точное определение «идеального белка» дал англичанин D. Cole [7, 8]. В результате эксперимента было установлено, что свиньям различных пород и половозрастных групп необходимо неодинаковое количество протеина в рационе для одного и того же выхода постного мяса, при этом относительное количество незаменимых аминокислот, требуемых для образования 1 г постного мяса, было во всех случаях одним и тем же. Таким образом стало возможным выразить оптимальный для роста баланс незаменимых аминокислот в ситуации, когда он обеспечивается достаточным для синтеза заменимых аминокислот количеством азота. Именно такое соотношение заменимых и незаменимых аминокислот в белке позволило отнести его к «идеальному».

В то же время потребность в лизине и других аминокислотах изменяется прямо пропорционально уровню отложения протеина, по этой причине потребность в аминокислотах меняется при изменении уровня энергии, а рационы поросят в период интенсивного роста должны составляться на основании соотношения лизин/энергия [9]. Рекомендации по нормам лизина в комбикорме для поросят на доращивании варьируют от 0,77 до 1,07 %, для свиней первого периода откорма – от 0,70 до 0,83 %, для свиней второго периода откорма – от 0,63 до 0,83 % [10–12].

С другой стороны, завозимые в хозяйства республики из стран Европы и Северной Америки свиньи с высокими мясными качествами в наших условиях частично теряют свою продуктивность. Так, толщина хребтового шпика увеличивается в процессе акклиматизации в поколениях от 8–10 до 18–20 мм. Снижается выход постного мяса, увеличиваются затраты кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы. Причиной этого явления, на наш взгляд, является недостаточное обеспечение потребностей разводимых животных в энергии и аминокислотах, идущих на синтез мяса. Задача заключается в том, чтобы найти оптимальное сочетание в рационах незаменимых аминокислот и энергии, обеспечивающей их максимальное использование на синтез мяса в теле животных.

Цель работы – определение эффективности влияния комбикормов с различным соотношением лизина и обменной энергии на продуктивность выращиваемого (I опыт) и откармливаемого (II опыт) молодняка свиней.

Материалы и методы исследований. Лабораторией кормления свиней Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству была проведена серия научно-хозяйственных опытов в СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района в 2010–2013 гг.

Для первого научно-хозяйственного опыта были сформировано по принципу аналогов три группы поросят в возрасте 45 дней помесей ландрас и йоркшир, по 15 гол. в каждой. Для второго опыта были отобраны животные в возрасте 103 дней этого же генотипа.

Животным I контрольной группы скармливали комбикорма, сбалансированные в соответствии с нормами ВГНИИЖ [11]. Детализированные нормы были разработаны на основе эмпирических измерений общих потребностей организма животного в отдельных элементах питания (обменной энергии, протеине, аминокислотах и т. д.) в прямых опытах и не учитывали ряд факторов, а именно: породу, уровень кормления, технологические особенности содержания и другие параметры.

Поросятам II опытной группы скармливали комбикорма, сбалансированные с учетом определенного уровня обменной энергии и соответствующего ей общего количества незаменимых аминокислот. Такой принцип нормирования является более совершенным, поскольку учитывает взаимосвязь протеина и обменной энергии у растущих свиней, и на нем основаны нормы кормления компании PIC [12].

Животным III опытной группы скармливали комбикорма, сбалансированные по тому же принципу, что и во II группе, но с учетом доступности (переваримости) незаменимых аминокислот для организма свиней.

Суммарное содержание обменной энергии в комбикормах рассчитывали по ее содержанию в отдельных ингредиентах, допуская несущественным фактор положительного или отрицательного влияния на суммарное количество всей обменной энергии в комбикорме.

Рецепты комбикормов были разработаны с учетом фактического содержания обменной энергии и аминокислот в ингредиентах, доступность аминокислот рассчитывали с помощью стандартизированных коэффициентов переваримости [13]. Дефицит незаменимых аминокислот восполняли за счет введения в комбикорма кормовых препаратов L-лизина, L-треонина и DL-метионина, содержание обменной энергии регулировали введением рапсового масла и кормового жира. При этом основное внимание было уделено соблюдению в комбикормах отношения лизина и обменной энергии, а также соотношению лизина и других незаменимых аминокислот.

Опытные комбикорма вырабатывались непосредственно в хозяйстве, где проводили эксперименты, на комбикормовом заводе. Кормление поросят было 3-кратным, взрослого поголовья –

2-кратным увлажненными комбикормами. Химические исследования комбикормов проводили в соответствии с действующими техническими нормативно-правовыми актами.

При проведении контрольных убоев изучали мясные качества свиней по методикам [14]. Экспериментальные данные обработаны методом биометрической статистики с использованием программы Excel.

Результаты и их обсуждение. В табл. 1 представлены результаты опыта по изучению эффективности опытных комбикормов для поросят-отъемышей и поросят на доращивании.

Т а б л и ц а 1. Питательность комбикормов и продуктивность выращиваемых поросят

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа
Содержание в 1 кг комбикорма			
<i>Для поросят-отъемышей</i>			
Обменная энергия, МДж	13,86	13,35	13,95
Лизин, г	12,30	14,20	15,30
Лизин доступный, г	9,20	12,20	13,00
Лизин/обменная энергия, г/МДж	0,89	1,06	1,10
<i>Для поросят на доращивании</i>			
Обменная энергия, МДж	13,12	13,13	13,13
Лизин, г	7,80	11,50	12,60
Лизин доступный, г	5,10	9,90	10,90
Лизин/обменная энергия, г/МДж	0,56	0,72	0,80
Результаты выращивания поросят			
Живая масса, кг:			
45 дней	14,0±0,24	14,0±0,24	14,0±0,24
60 дней	21,0±0,60	24,1±0,60	25,9±0,80
102 дня	40,5±1,00	41,9±1,10	44,5±1,30*
Прирост живой массы, г/сут	464,0±14,30	490,0±16,80	535,0±23,4
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,88	2,68	2,55

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$. То же для табл. 2.

В результате проведенных исследований установлено, что балансирование комбикормов с учетом соотношения доступности незаменимых аминокислот при практически одинаковом содержании обменной энергии в комбикормах (III опытная группа) позволило достоверно увеличить скорость наращивания живой массы поросят при выращивании с 45-дневного возраста к концу периода доращивания на 9,9 % при значительной экономии кормов на единицу прироста живой массы (на 11,5 %) по сравнению с комбикормами контрольной группы. Балансирование комбикормов по общим аминокислотам (II опытная группа) также способствовало повышению скорости роста поросят, но менее эффективно, чем балансирование по доступным аминокислотам.

Т а б л и ц а 2. Питательность комбикормов и продуктивность откармливаемых свиней

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа
Содержание в 1 кг комбикорма			
<i>Первый период откорма</i>			
Обменная энергия, МДж	12,20	13,40	13,40
Лизин, г	8,00	9,00	9,50
Лизин доступный, г	—	7,74	8,17
Лизин/обменная энергия, г/МДж	0,60	0,67	0,71
<i>Второй период откорма</i>			
Обменная энергия, МДж	12,50	13,40	13,40
Лизин, г	6,40	7,00	8,00
Лизин доступный, г	—	6,02	6,88
Лизин/обменная энергия, г/МДж	0,48	0,52	0,60

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа
Результаты откорма			
Живая масса, кг:			
начало опыта	40,6±0,6	40,6±0,6	40,6±0,6
окончание I периода откорма	71,1±1,6	73,4±2,9	74,7±1,8
окончание II периода откорма	103,2±2,3	106,1±2,2	110,3±1,9*
Прирост живой массы, г/сут:			
I период откорма	709±15,6	762±23,9	793±24,3**
II период откорма	802±34,1	817±39,0	890±31,4
всего за опыт	754±21,1	789±27,3	839±33,6*
Затраты корма на 1 кг прироста, кг			
I период откорма	3,46	3,08	2,91
II период откорма	3,78	3,30	3,14
всего за опыт	3,285	3,190	3,025

Увеличение концентрации лизина в расчете на 1 МДж обменной энергии способствовало более интенсивному росту животных в период откорма (табл. 2). В целом среднесуточные приросты живой массы животных II опытной группы были выше на 4,6 %, а III группы – на 11,2 % ($P < 0,05$) по сравнению с подсвинками контрольной группы, при этом животные II группы на прирост живой массы расходовали на 3,5 % меньше комбикормов, а III группы – на 8,8 %.

Результаты контрольного убоя подопытных животных и последующие расчеты показывают, что затраты обменной энергии на единицу отложенного в теле белка, при повышении потребления с кормом незаменимых аминокислот, существенно снижаются в опытных группах – на 8,1 и 14,4 % соответственно (табл. 3). Таким образом, уровень обменной энергии, а также количество и соотношение незаменимых доступных аминокислот в комбикормах III опытной группы наиболее полно обеспечивают физиологические потребности растущих откармливаемых свиней.

Т а б л и ц а 3. Расчет затрат энергии на прирост живой массы свиней за период откорма

Вариант опыта	Прирост живой массы, кг			Затраты обменной энергии на прирост живой массы, МДж		Затраты обменной энергии	
	всего	в т. ч.		всего	в т. ч. на поддержание жизни	на 1 кг прироста живой массы, МДж	на отложение 1 г белка, кДж
		мяса	сырого белка				
I контрольная группа	62,6	23,3	4,893	2803,4	665,1	44,78	57,3
II опытная группа	65,5	25,3	5,313	2799,3	705,5	42,74	52,7
III опытная группа	69,7	27,4	5,754	2826,1	760,6	40,55	49,1

Выводы

1. Свиньи современных специализированных мясных пород отличаются повышенным синтезом мышечной ткани, а следовательно, и более высокими требованиями к полноценности белкового питания и обеспеченности энергией, поэтому установление закономерностей использования незаменимых аминокислот и обменной энергии комбикормов на рост и наращивание мясосальной продукции имеет приоритетное значение.

2. Определяющими факторами нормирования полноценности комбикормов для свиней являются уровень обменной энергии и количество лизина, приходящееся на 1 МДж обменной энергии, при этом необходимым условием является соблюдение соотношения других незаменимых аминокислот к лизину.

3. Балансирование комбикормов по незаменимым аминокислотам с учетом их доступности способствуют достоверному увеличению живой массы поросят-отъемышей и поросят на доращивании на 9,9 %, а на откорме – на 4,2 % при сокращении затрат кормов на 10,4–11,5 % по сравнению с комбикормами, рассчитанными по детализированным нормам кормления, при этом затраты обменной энергии на единицу отложенного в теле свиней белка снижаются на 14,4 %.

Литература

1. *Казанцев, А. А.* Оптимизация рационов с учетом концепции «идеального протеина» / А. А. Казанцев, С. О. Османова, О. А. Слесарева // Свиноводство. – 2012. – №2. – С. 52–54.
2. *Каширина, М. В.* «Идеальный протеин» для свиней / Е. Н. Головки, М. О. Омаров // Животноводство России. – 2005. – №9. – С. 29–30.
3. *Кулинцев, В. В.* Потребность в лизине молодняка свиней / В. В. Кулинцев, С. О. Османова, М. О. Омаров // Аграрная наука. – 2011. – №9. – С. 25–27.
4. *Подобед, Л. И.* Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация / Л. И. Подобед, Ю. Н. Вовкотруб, В. В. Боровик. – Одесса, 2006. – С. 62.
5. Estimation of growth requirements for amino acids by assay of the carcass / H. H. Williams [et al.] // J. Biol. Chem. – 1954. – Vol. 208. – P. 277–286.
6. *Mitchell, H. H.* Comparative nutrition in man and domestic animals / H. H. Mitchell. – N.-Y., 1964. – P. 616.
7. *Cole, D. J. A.* Amino acid nutrition of the pig / D. J. A. Cole // Recent advance in animal nutrition / W. Haresing, D. Lewis (eds.). – Butterworths, London, 1978. – P. 59–72.
8. *Cole, D. J. A.* The lysine requirements of growing and finishing pigs. The concept of an ideal protein / D. J. A. Cole, H. T. Yen, D. Lewis // Porc. 3^d Int. Symp. On Protein Metabolism and Nutrition. – London, Butterworths, 1980. – P. 113–121.
9. *Radmacher, M.* Оптимальное соотношение доступный лизин: обменная энергия в рационах поросят на откорме / M. Radmacher, F. X. Roth, M. Kirchgessner // Аминокислоты в кормлении животных: сб. обзоров и отчетов Evonik Industries AJ. – М., 2008. – С. 402–405.
10. Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности. – Минск, 2010. – С. 71.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие, 3-е переработ. и доп. изд. / под ред. А. П. Калашникова. – М., 2003. – С. 187–188.
12. PIC USA Nutrient Specifications // Nutrition. – 2003. – Vol. 1, N1. – P. 57–79.
13. AmiPig Ileal standardised digestibility of amino acid in feedstuffs for pigs / Aginomoto Eurolysine, Aventtis Animal Nutrition, INRA, ITCF. – 2007. – P. 14–16.
14. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – М., 1987. – 64 с.

V. A. ROSHCHIN

REGULATION OF THE CONTENT OF EXCHANGE ENERGY AND ESSENTIAL AMINO ACIDS IN COMBINED FEEDS FOR YOUNG PIGS

Summary

The determining factors of regulation of nutritional value of combined feeds for pigs are the level of exchange energy and the amount of lysine per 1 MJ of exchange energy. In this case the necessary condition is to comply with the ratio of other essential amino acids to lysine.

Balancing of combined feeds on essential amino acids taking into account their availability promotes a significant increase of live weight of weaners and piglets at growing by 9.9 % and at fattening – by 4.2 %, feed costs being reduced by 10.4–11.5 % in comparison with combined feeds calculated in accordance with the detailed regulations of feeding. Exchange energy costs per unit of protein deposited in the body of pigs are reduced by 14.4 %.