

УДК 636.4.03:636.085.52

*В. М. ГОЛУШКО, С. А. ЛИНКЕВИЧ, В. А. РОЩИН, А. В. ГОЛУШКО,
А. В. СИТЬКО, М. А. ШАЦКИЙ*

ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМОВ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И АМИНОКИСЛОТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ

Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству

(Поступила в редакцию 09.06.2011)

Использование современных пород, линий и их помесей с высокими показателями мясных качеств требует их адекватного белкового питания. Как известно, все супермясные породы свиней селекционируются при использовании комбикормов с высоким содержанием протеина. Свиньи не имеют специфических потребностей в сыром протеине, им требуются составляющие протеин соединения – аминокислоты.

Современные системы аминокислотного питания свиней, базирующиеся на концепции «идеального протеина», позволяют в максимальной степени реализовать генетический потенциал высокой мясной продуктивности.

Для реализации концепции «идеального протеина» в практику кормления необходимо знать потребность животных в незаменимых аминокислотах и их содержание в кормах рациона или комбикорма, при этом необходимо обеспечить и наличие достаточного количества заменимых аминокислот. Суточная потребность в заменимых аминокислотах несколько выше, чем в незаменимых. Для свиней считается оптимальным следующее соотношение в протеине суммы незаменимых аминокислот к сумме заменимых – 1:1,22 [1].

Соблюдать это соотношение важно с двух точек зрения. Во-первых, и это самое важное, обеспечить максимальное использование всех аминокислот для синтеза белков организма, во-вторых, не допустить использование незаменимых аминокислот в качестве источника энергии, не самого дешевого и доступного. Потребность свиней в энергии необходимо обеспечивать за счет углеводов и липидов.

При комфортных условиях содержания можно сократить суточное потребление энергии, не уменьшая прироста мышечных тощих тканей за счет меньшего отложения жира в туше. В этой связи суточное потребление протеина и энергии следует рассматривать отдельно и понятие «соотношение энергии и протеина» носит не обязательный для нормирования питания показатель [2].

Однако другими исследователями было установлено, что потребность в лизине и других аминокислотах изменяется прямо пропорционально уровню отложения протеина, и 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 [3]. Рекомендации по нормам лизина в комбикорме для поросят на доращивании варьируют от 0,77 до 1,07%, для свиней первого периода откорма – от 0,7 до 0,83%, для свиней второго периода откорма – от 0,63 до 0,83 [4–6].

На практике специалисты по кормлению свиней для достижения максимальной продуктивности животных повышают существующие рекомендации по содержанию лизина и обменной энергии в комбикормах, что свидетельствует о необходимости уточнения действующих норм по кормлению свиней различных половозрастных групп.

Материалы и методы исследований. Для уточнения оптимального уровня обменной энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для свиней мясного направления продуктивно-

сти лабораторией кормления свиней Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству была проведена серия научно-хозяйственных опытов в СПК «Агрокомбинат «Снов».

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

Рецепты комбикормов были разработаны с учетом фактического содержания обменной энергии и аминокислот в ингредиентах, доступность аминокислот рассчитывали с помощью коэффициентов переваримости [7]. Дефицит незаменимых аминокислот восполняли за счет введения в комбикорма кормовых препаратов L-лизина, L-треонина и DL-метионина, содержание обменной энергии регулировали путем введения рапсового масла. Опытные комбикорма вырабатывали на комбикормовом заводе непосредственно в хозяйстве, где проводили эксперименты. Кормление поросят было 3-кратным, а взрослого поголовья – 2-кратным увлажненными комбикормами. Химические исследования комбикормов проводили в соответствии с действующими техническими нормативно-правовыми актами.

Результаты и их обсуждение. В табл. 1 представлены результаты опыта по изучению эффективности использования комбикормов, сбалансированных в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) (I контрольная группа), со скорректированными нормами общих аминокислот (II группа) и со скорректированными нормами доступных аминокислот (III группа) для поросят-отъемышей и поросят на доращивании, по 5 гол. в каждой. Содержание обменной энергии находилось на уровне 13,1–13,95 МДж/кг.

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

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа (нормы аминокислот повышены)	III опытная группа (нормы доступных аминокислот)
Содержание в 1 кг комбикорма			
<i>Для поросят-отъемышей</i>			
ОЭ, МДж	13,86	13,35	13,95
Сырого протеина, г	220	223	224
Лизина, г	12,3	14,2	15,3
Лизина доступного, г	9,2	12,2	13,0
<i>Для поросят на доращивании</i>			
ОЭ, МДж	13,12	13,13	13,13
Сырого протеина, г	172	180,5	181,5
Лизина, г	7,8	11,5	12,6
Лизина доступного, г	5,1	9,9	10,9
Результаты выращивания поросят			
Живая масса, кг:			
45 дней	14,0 ± 0,24	14,0 ± 0,24	14,0 ± 0,24
60 дней	21,0 ± 0,6	24,1 ± 0,6	25,9 ± 0,
102 дня	40,5 ± 1,0	41,9 ± 1,1	44,5 ± 1,3*
Прирост живой массы, г/сут	464 ± 14,3	490 ± 16,8	535 ± 23,4
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,88	2,68	2,55

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$. То же для табл. 2–7.

Повышение уровня аминокислотного питания поросят при практически одинаковом содержании обменной энергии в комбикормах (III опытная группа) позволило увеличить скорость наращивания живой массы при более экономном расходовании кормов. Балансирование комбикормов по незаменимым аминокислотам с учетом их доступности способствовало повышению их продуктивного действия на 9,9% и сокращению затрат кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы на 11,5% по сравнению с комбикормами, изготовленными по нормам ВАСХНИЛ (I контрольная группа).

Балансирование комбикормов по общим аминокислотам (II опытная группа) также способствовало повышению скорости роста поросят, но менее эффективно, чем балансирование по доступным аминокислотам.

В научно-хозяйственном опыте изучали влияние комбикормов с различным соотношением лизин: обменная энергия на мясную продуктивность выращиваемого и откармливаемого молодняка свиней. Согласно схеме опыта были сформированы по принципу аналогов три группы поросят помесей ландрас × йоркшир в возрасте 103 дня по 15 гол. в каждой. Особенности кормления I, II, III групп состояли в следующем: поросята на дорастивании – 0,56, 0,72, 0,80; свиньи, первый период откорма, – 0,60, 0,67, 0,71; свиньи, второй период откорма, – 0,48, 0,52, 0,60 г лизина на 1 МДж обменной энергии соответственно.

Соотношение лизин : обменная энергия регулировали путем увеличения содержания лизина в комбикормах в среднем на 10–25%, при этом содержание обменной энергии в комбикормах для поросят во всех трех группах в первый и второй период откорма было 13,4 МДж/кг. Увеличение концентрации незаменимых аминокислот в расчете на 1 МДж обменной энергии способствовало снижению среднесуточного потребления кормов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Результаты откорма свиней

Вариант опыта	Потребление комбикорма на 1 гол/сут, кг	Среднесуточный прирост, г	Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг
I контрольная группа	2,385	685	3,482
II опытная группа	2,345	716	3,275
III опытная группа	2,320	738**	3,140

Увеличение содержания лизина и других аминокислот для животных II опытной группы на 8–11% по сравнению с контролем привело к снижению потребления комбикормов на 1,1–1,5%. Повышение концентрации лизина на 18–25% сопровождалось сокращением потребления комбикормов на 2,2–4,1%. Однако снижение пищевой активности не сказалось отрицательно на наращивании живой массы подопытными свиньями. Наоборот, повышение уровня содержания аминокислот в комбикормах способствовало более интенсивному росту животных. Скорость роста животных II опытной группы была выше на 4,5%, а III группы – на 7,7% по сравнению с подсвинками, получавшими комбикорма, сбалансированные в соответствии с нормами ВАСХНИЛ.

Повышение уровня лизина, а следовательно, и других незаменимых аминокислот в комбикормах опытных групп позволило существенно снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Так, расход комбикормов на прирост живой массы был меньше на 5,9% у животных II группы, а третьей – на 9,8%.

Результаты контрольного убоя подопытных животных показывают, что повышенное потребление с кормом незаменимых аминокислот существенно улучшало их убойные качества (табл. 3). Так, убойный выход животных II опытной группы оказался на 2,6%, а третьей – на 2,8% выше по сравнению с контрольной.

Т а б л и ц а 3. Убойные качества свиней

Вариант опыта	Масса парной туши, кг	Убойный выход, %	Толщина шпика, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²	Содержание в туше, %	
					мяса	сала
I контрольная группа	65,3 ± 1,1	64,4 ± 0,8	26,8 ± 1,2	35,0 ± 1,8	57,9 ± 0,9	20,4 ± 0,5
II опытная группа	67,8 ± 1,0	66,0 ± 0,7	26,0 ± 0,8	39,4 ± 1,7	58,5 ± 0,7	19,5 ± 0,5
III опытная группа	67,9 ± 1,2	66,2 ± 0,6	25,2 ± 0,9	40,8 ± 1,8	59,5 ± 0,8	18,4 ± 0,7

Увеличение потребления с кормом сбалансированных аминокислот при равном содержании обменной энергии ведет к снижению толщины шпика и количества сала в туше. Так, толщина шпика была ниже у животных II опытной группы на 3,0%, а у свиней III опытной группы – на 6,3% по сравнению с контролем. Площадь «мышечного глазка» у животных II опытной группы

была на 12,5%, а III группы – на 16,6% выше, чем у контрольных. Таким образом, результаты контрольного убоя подтверждают теорию о том, что повышение уровня протеина и незаменимых аминокислот в комбикормах выращиваемого на мясо молодняка свиней позволяет получить туши с большим содержанием мяса. Следует отметить, что затраты протеина на 1 кг прироста живой массы были ниже у животных II опытной группы на 12,3%, а у III группы – на 13,6%, чем в контрольной группе (I, II и III группы – 716, 628 и 619 г соответственно).

Для изучения эффективности применения комбикормов, которые были сбалансированы с учетом различных уровней обменной энергии и незаменимых аминокислот (общих и доступных) для свиноматок, были сформированы две подопытные группы, по 13 свиноматок, аналогов по предыдущей продуктивности, живой массе, возрасту и генотипу. Свиноматки I контрольной группы в супоросный и подсосный периоды получали стандартные комбикорма, сбалансированные по обменной энергии и аминокислотам в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Содержание обменной энергии и лизина в комбикормах для свиноматок

Показатель	I контрольная группа		II опытная группа	
	для супоросных, первые 2/3 периода	для супоросных, последняя 1/3 периода, и подсосных	для супоросных, первые 2/3 периода	для супоросных, последняя 1/3 периода, и подсосных
Обменная энергия, МДж	11,07	12,40	11,99	13,45
Сырой протеин, г	130,3	175,0	135,2	185,0
Сырая клетчатка, г	42,5	54,8	69,8	53,3
Лизин общий, г	5,20	7,96	5,78	10,20
Лизин доступный, г	4,00	6,50	4,52	8,74
Метионин + цистин, г	4,60	5,83	1,72	2,30
Триптофан, г	1,70	2,26	1,72	2,30
Лизин : ОЭ, г/МДж	0,47	0,64	0,48	0,76

Содержание обменной энергии и лизина в комбикормах для II опытной группы было увеличено на 11,1% в супоросный период и на 28% в подсосный период за счет высокобелковых кормов и кормовых препаратов аминокислот. Энергетическая и аминокислотная питательность комбикормов для свиноматок II опытной группы приближалась к уровню, рекомендуемому для животных с высокой мясной продуктивностью [6]. Количество лизина в расчете на 1 МДж обменной энергии для подсосных свиноматок было увеличено на 18,7%.

Т а б л и ц а 5. Показатели продуктивности подопытных свиноматок

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа	В % к I группе
Кол-во родившихся поросят, гол.	131	140	9,9
Живая масса одного поросенка, кг	1,47 ± 0,02	1,60 ± 0,03***	8,8
Масса гнезда, кг	14,79 ± 0,61	17,25 ± 0,91	16,6
Живая масса одного поросенка в возрасте 21 день, кг	6,27 ± 0,12	6,54 ± 0,13	4,3
Количество поросят в гнезде, гол.	9,15 ± 0,42	9,31 ± 0,36	1,8
Масса гнезда в возрасте 21 день, кг	57,43 ± 3,17	60,88 ± 1,02	6,0
Живая масса 1 поросенка при отъеме в 32 дня, кг	7,42 ± 0,13	8,0 ± 0,5	1,0
Количество поросят в гнезде, гол.	8,77 ± 0,54	9,23 ± 0,38	5,3
Масса гнезда, кг	69,41 ± 4,79	73,88 ± 3,88	6,4

Как видно из данных табл. 5, показатели продуктивности свиноматок опытной группы были выше, чем контрольной. Повышение энерго-аминокислотного уровня кормления супоросных свиноматок способствовало достоверному повышению многоплодия на 6,9%, массы одного родившегося поросенка – на 8,8% и гнезда в целом на – 16,6%. Молочность свиноматок II опытной группы была на 5,7% выше по сравнению с контролем за счет большей массы одного поросенка и их количества в гнезде. Эти закономерности сохранились до отъема поросят от свиноматок в 32-дневном возрасте.

Изучение содержания в крови подопытных свиноматок форменных элементов, общего белка и его фракций, мочевины, холестерина, глюкозы, триглицеридов, креатинина, билирубина, кальция, фосфора, магния, железа не выявило существенной разницы между группами. Однако следует отметить тенденцию более высокого содержания общего белка в сыворотке крови свиноматок II опытной группы и более низкое (на 14,5%) содержание мочевины. Это свидетельствует о том, что биологическая ценность протеина из комбикормов этой группы была более высокой.

В опыте на хряках-производителях установлено (табл. 6), что кормление производителей комбикормом, содержащим обменную энергию в соответствии с нормами ВАСХНИЛ, а аминокислоты с учетом их доступности (III опытная группа), способствовало увеличению объема эякулята на 13,2 мл, или на 4,5% ($P < 0,05$), и объема разбавленной спермы – на 26,0 мл, или на 2,9%.

Т а б л и ц а 6. Показатели спермопродукции хряков-производителей

Показатель	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа
<i>Содержание в 1 кг комбикорма</i>			
ОЭ, МДж	12,23	13,28	12,38
Сырой протеин, г	184,6	161,4	179,2
Лизин, г	8,6	7,6	9,2
Лизин доступный, г	6,5	6,2	8,5
<i>Продуктивность хряков</i>			
Количество взятий спермы	280	282	278
Объем, мл	296,9 ± 4,5	299,7 ± 4,7	310,1 ± 5,0*
Концентрация спермиев, млрд/мл	0,190 ± 0,001	0,184 ± 0,004	0,189 ± 0,001
Активность, баллы	7,35 ± 0,03	7,27 ± 0,03	7,48 ± 0,03*
Объем разбавленной спермы, мл	888,8 ± 10,9	822,1 ± 32,8	914,8 ± 7,3*
Количество спермодоз	13,88 ± 0,18	13,27 ± 0,26	14,44 ± 0,19*

Не только количественные, но и качественные показатели спермы хряков III опытной группы были выше по сравнению со спермой хряков контрольной группы и II опытной, получавших комбикорм, сбалансированный по энергии и аминокислотам в соответствии с рекомендациями [6]. Повышение содержания в комбикормах доступного лизина в расчете на 1 МДж обменной энергии от 0,53 до 0,61 г значительно повысило биологическую ценность протеинового питания хряков-производителей и, как следствие, их продуктивность. Количество спермодоз от хряков III опытной группы возросло на 4,0% ($P < 0,05$). Стоимость комбикормов, затраченных на получение одной спермодозы, была ниже по сравнению с контролем на 5,3%, а со II опытной группой – на 14,1%.

Выводы

1. Важным фактором полноценности комбикормов для свиней является соотношение лизина и других незаменимых аминокислот, а также количество лизина в расчете на 1 МДж обменной энергии.
2. Повышение уровня аминокислотного питания молодняка свиней по сравнению с нормами ВАСХНИЛ (1985) и балансирование комбикормов по незаменимым аминокислотам с учетом их доступности способствуют повышению их продуктивного действия, сокращению затрат кормов на 1 кг прироста и повышению мясных качеств животных.
3. Повышение норм энергетического и аминокислотного питания свиноматок белорусской мясной породы и крупной белой породы до уровня, рекомендуемого для животных с высокой мясной продуктивностью, способствовало повышению многоплодия, массы одного поросенка и массы гнезда при рождении и за подсосный период.
4. Комбикорма для хряков-производителей с содержанием обменной энергии в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) и большим на 30% количеством доступного лизина и других аминокислот обеспечивали существенное повышение их продуктивности и сокращение на 30,7% стоимости комбикормов, затраченных на получение одной спермодозы.

Литература

1. Wang, T. C. The optimum amino acid pattern for pigs. 1 Experiments by amino acid deletion. / T. C. Wang, M. F. Fuller // *Brit. J. Nutr.* – 1989. – Vol. 62. – P. 77–89.
2. Ф и л м е р, Д. Дж. Климатические условия и рациональное кормление растущих свиней. Питание свиней: теория и практика / Д. Дж. Филмер, М. К. Каррен; пер. с англ. Н. М. Тенера. – М., 1987. – С. 42–59.
3. R a d a m a c h e r, M. Оптимальное соотношение доступный лизин: обменная энергия в рационах поросят на откорме / M. Radamacher, F. X. Roth, M. Kirchgessner // *Аминокислоты в кормлении животных: сб. обзоров и отчетов Evonik Industries AJ.* – М., 2008. – С. 402–405.
4. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2006. – 168 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие, 3-е перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашникова [и др.] – М., 2003.
6. PIC USA Nutrient Specifications, Nutrition. – 2008.
7. AmiPig Ileal standardised digestibility of amino acid in feedstuffs for pigs: copyright / Aginomoto Eurolysine, Aventtis Animal Nutrition, INRA, JTCF. – 2007. – P. 37.

*V. M. HOLUSHKO, S. A. LINKEVICH, V. A. ROSHCHIN, A. V. HOLUSHKO,
A. V. SYTKO, M. A. SHATSKY*

INFLUENCE OF MIXED FEEDS WITH DIFFERENT CONTENT OF METABOLIZABLE ENERGY AND AMINOACIDS ON PRODUCTIVITY OF PIGS

Summary

The ratio of lysine and other essential aminoacids as well as lysine amount counted per 1 MJ of metabolizable energy is considered to be an important factor of full value of mixed feeds. Standards of essential aminoacids content in mixed feeds taking into account their availability allow to increase significantly the productivity of all sex and age-related groups of pigs. It's identified that the increase of aminoacid feeding level of young animals promotes the perfection of meat traits of animals and decrease of nutrients spendings, including protein counted per 1 kg of weight gain.