

# Лучше качество протеина — выше продуктивность

**Василий ГОЛУШКО**, доктор сельскохозяйственных наук  
**Василий РОЩИН**  
**Сергей ЛИНКЕВИЧ**  
**Александр ГОЛУШКО**, кандидаты сельскохозяйственных наук  
*НПЦ НАН Беларуси по животноводству*

**Известно, что эффективность использования свиньями протеина корма зависит от его биологической ценности, то есть от наличия и соотношения в нем незаменимых аминокислот, которые в организме свиней не синтезируются. Дефицит в рационе хотя бы одной из аминокислот приводит к нарушению обменных процессов и снижению продуктивности, а отсутствие — к гибели животных.**

**П**оскольку белки тела — это генетически контролируемые структуры, организм не может изменить их состав в процессе синтеза. Если будет недоставать какой-либо одной незаменимой аминокислоты, внутриклеточное производство белка прекратится.

У приобретенных в Евросоюзе и Северной Америке высокопродуктивных свиней при разведении в наших условиях мясные качества со временем ухудшаются. Так, при акклиматизации толщина хребтового шпика в поколениях увеличивается с 8–10 мм до 18–20 мм, выход постного мяса снижается, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы увеличиваются. При этом селекционно-племенная работа по повышению мясных качеств разводимых пород и типов свиней в хозяйствах Республики Беларусь не всегда дает желаемые результаты и, что еще хуже, затягивается на годы.

Причина, на наш взгляд, кроется в несоответствии обеспечения потребностей животных в энергии и аминокислотах, необходимых для синтеза мышечной ткани. Найти оптимальное соотношение в рационах незаменимых аминокислот и энергии — первостепенная задача, но ее решение осложняется тем, что аминокислотный состав тела свиней различных генотипов отличается. Следовательно, набор аминокислот, так называемый идеальный протеин, который организм получает с кормом, должен быть разным.

Мы провели сравнительные испытания, в которых задействовали 13 пород и типов свиней, и установили, что по переваримости протеина, жира и клетчатки, а также по использованию и отложению азота между животными есть существенные различия. Например, отложение азота варьировало от 13,72 г в сутки (у особей кемеровской породы) до 20,33–20,55 г в сутки (у животных породы ландрас и белорусского мясного типа).

Физиология питания свиней базируется на выявлении факторов, лимитирующих эффективность трансформации корма в продукцию. Так, по данным академика РАН, профессора В.Г. Рядчикова, конверсия кормового белка в белок мяса составляет 20–25%. Перерасход белка обусловлен потерями не-

утилизированных аминокислот из-за их избытка относительно уровня наиболее лимитирующей аминокислоты, чаще лизина. Этот постулат, который называют законом минимума, еще в 1840 г. сформулировал немецкий химик Ю. Либих.

Известно, что не все аминокислоты одинаково всасываются в тонком отделе кишечника: быстрее поступают в кровь метионин, изолейцин, валин, триптофан и фенилаланин, медленнее — глутаминовая, аспарагиновая кислоты и аргинин. Чтобы обеспечить нормальный синтез белков, все незаменимые аминокислоты должны постоянно присутствовать в организме животного.

Снижение уровня сырого протеина в рационах свиней на 1% ведет к сокращению экскреции азота на 10% (*Canh T.T. et al.*), что минимизирует выбросы аммиака и распространение фекальных запахов, а благодаря тому, что животные потребляют меньше воды, уменьшается количество жидких выделений.

Чтобы определить, какое влияние на переваримость, использование питательных веществ и мясную продуктивность молодняка свиней оказывает скормливание комбикормов с минимальным содержанием протеина, провели серию балансовых и научно-хозяйственных опытов по методикам доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.И. Овсянникова. Исследования шли в СПК «Первомайский» ОАО «БЕЛАЗ» Минской области и в НПЦ НАН Беларуси по животноводству.

Опытным путем определили уровень отложения азота в теле подсвинков породы йоркшир и степень выделения этого вещества в окружающую среду, а также изучили особенности использования азота для синтеза мышечной ткани при потреблении низкопротеиновых рационов. Рецепты комбикормов для животных контрольной группы рассчитали в соответствии с рекомендациями по кормлению. Аналоги обеих опытных групп получали такие же комбикорма, однако содержание сырого протеина в них было снижено на 3 и 6%. Количество и соотношение незаменимых аминокислот соответствовало зоотехническим требованиям.

В научно-хозяйственном опыте задействовали помесей пород крупная белая и белорусская мясная. Животных отбирали с учетом происхождения, пола и живой массы. Сформировали две группы по 50 голов в каждой. На начало опыта живая масса подопытных составляла 16–17 кг. Мы разработали по два рецепта комбикормов — для поросят на дорастивании и для свиней на откорме в первый и второй периоды. Рецепты рассчитывали по общему содержанию незаменимых аминокислот, а уровень сырого протеина снизили до минимума (на 5–8%), что позволяло сохранить количество и соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в соответствии с концепцией идеального протеина.

На протяжении всего периода вели учет потребления корма в каждой из групп, фиксировали темпы роста (среднесуточный прирост живой массы) и сохранность поголовья. В образцах комбикормов и продуктах обмена при помощи аминокислотного анализатора определяли содержание влаги (по ГОСТ 13496.3), сырого протеина (по ГОСТ 13496.4), сырой клетчатки (по ГОСТ 13496.2), сырого жира (по ГОСТ 13496.15), сырой золы (по ГОСТ 26226) и аминокислот. Полученные результаты обрабатывали методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому.

Комбикорма, которые получали подвинки опытных групп, выравняли по содержанию обменной энергии и незаменимых аминокислот за счет введения специальных добавок (табл. 1). Снижения уровня протеина на 3 и 6% достигли благодаря регулированию в рационах количества рапсового жмыха, подсолнечного и соевого шротов, а также частичного или полного исключения сухого обезжиренного молока. Соотношение «лизин : обменная энергия» составило 0,704–0,707 г/МДж.

Было выявлено, что в результате снижения уровня сырого протеина на 3% в комбикормах переваримость органического вещества улучшилась на 1,5%, протеина — на 1,5% и клетчатки — на 1,7%. При снижении концентрации протеина на 6% его усвояемость возросла на 3,1%. В то же время переваримость других питательных веществ не изменилась (табл. 2).

Установлено, что использование питательных веществ корма, в том числе аминокислот, зависит от их поступления в организм, а также от соотношения между отдельными компонентами рациона и их количеством в продуктах обмена. Баланс азота характеризует белковую питательную ценность рационов. Данные по использованию азота комбикормов с различным содержанием сырого протеина отражены в таблице 3.

В ходе исследований было зафиксировано, что при скармливании комбикорма, содержащего на 3% меньше сырого про-

Таблица 1  
Содержание основных элементов питания в 1 кг комбикорма

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Сухое вещество, г	883,9	882,4	881,2
Обменная энергия, МДж	12,51	12,53	12,5
Сырой протеин, г	165,2	160,7	155,3
Сырой жир, г	73,1	78	79,6
Сырая клетчатка, г	72,2	74	74,7
Лизин, г	8,83	8,86	8,83
Метионин + цистин, г	5,36	5,35	5,35
Триптофан, г	1,98	1,9	1,81
Треонин, г	5,89	5,85	5,83
Валин, г	6,04	6,06	6,03

Таблица 2  
Коэффициент переваримости основных питательных веществ комбикормов с различным уровнем сырого протеина, %

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая (на 3% ниже)	вторая (на 6% ниже)
Органическое вещество	78,2	79,6	79,3
Протеин	79,1	80,6	82,2
Жир	82	82,7	80,3
Клетчатка	22,4	23,2	21,5
БЭВ	84,3	84,5	82,8

Таблица 3  
Использование подвинками азота корма

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Потребление, г/гол. в сутки:			
комбикорм	1995,9	1997	2042,9*
азот корма	52,69	51,35	50,74
Выделение азота, г/гол. в сутки:			
с калом	9,89	8,83	9,79
с мочой	19,82	19,92	18,05
Количество азота, г/гол. в сутки:			
переваренного	42,8	42,52	40,95
отложенного в теле	22,98	22,6	22,89
Депонирование азота, %:			
от потребленного	43,61	44,05	45,13
от переваренного	53,72	53,24	54,62

\* $p < 0,001$ .

Таблица 4  
Развитие подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Живая масса, кг:			
в начале опыта	66,1	67	67
по окончании опыта	80,8	80,8	81,2
Среднесуточный прирост, г	1050	1014	1084*

\* $p < 0,01$ .

теина, использование свиньями общего азота корма упало на 2,6%. Дальнейшее снижение (на 6%) уровня сырого протеина в комбикормах способствовало увеличению их поедаемости на 2,4%, при этом концентрация в организме азота, поступившего с кормом, уменьшилась на 3,7%.

Кроме того, из организма у подопытных второй группы с мочой было выведено на 1,77 г азота меньше, чем у особей первой. В то же время возросла эффективность использования этого элемента: поступившего с кормом — на 1,48%, переваренного — на 0,9%.

При скармливании комбикормов, сбалансированных по незаменимым аминокислотам и с различным уровнем сырого протеина, у подсвинок второй опытной группы среднесуточные приросты живой массы увеличились на 34 г, или на 3,2%, по сравнению с животными контрольной группы (табл. 4).

Мы изучили, как влияет на развитие молодняка потребление комбикормов с пониженным (на 5–10%) уровнем сырого протеина и нормативным соотношением лизина и обменной энергии. Питательная ценность комбикормов отражена в таблице 5.

В конце периода дорашивания живая масса поросят первой опытной группы составляла 46,1 кг. Масса животных второй опытной группы, получавших комбикорма с содержанием сырого протеина 162,7 г/кг, оказалась на 1,6 кг, или на 3,4%, больше. Продуктивность молодняка этой группы — 506 г в сутки (табл. 6).

Несмотря на примерно равное потребление комбикормов за период дорашивания, животные второй опытной группы более эффективно использовали питательные вещества корма для наращивания собственной живой массы. Так, ими было затрачено обменной энергии меньше на 0,3 МДж, а сырого протеина — на 42,7 г. Сохранность поросят во всех группах находилась на одном уровне.

По окончании первого периода откорма живая масса молодняка первой опытной группы составила в среднем 68,6 кг. Особи, получавшие комбикорма с содержанием сырого протеина

Таблица 5

**Питательность комбикормов для опытных групп животных**

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
<i>Содержание в 1 кг комбикорма для поросят на доращивании</i>		
Обменная энергия, МДж	12,98	12,99
Сырой протеин, г	177,7	162,7
Лизин, г	11,07	11,05
Лизин доступный, г	9,56	9,53
Метионин + цистин, г	6,6	6,62
Треонин, г	7,33	7,39
Триптофан, г	2,1	2,13
Валин, г	8,03	7,56
Лизин : обменная энергия, г/МДж	0,85	0,85
<i>Содержание в 1 кг комбикорма для поросят в первый период откорма</i>		
Обменная энергия, МДж	12,99	12,98
Сырой протеин, г	155,2	150,6
Лизин, г	9,47	9,48
Лизин доступный, г	8,14	8,16
Метионин + цистин, г	5,8	5,76
Треонин, г	6,36	6,38
Триптофан, г	1,8	1,81
Валин, г	6,44	6,59
Лизин : обменная энергия, г/МДж	0,73	0,73
<i>Содержание в 1 кг комбикорма для поросят во второй период откорма</i>		
Обменная энергия, МДж	13,01	13,04
Сырой протеин, г	152,1	145,6
Лизин, г	8,03	8,07
Лизин доступный, г	6,88	6,9
Метионин + цистин, г	4,76	4,79
Треонин, г	5,33	5,32
Триптофан, г	1,51	1,51
Валин, г	6,34	6,48
Лизин : обменная энергия, г/МДж	0,62	0,62

150,6 г/кг, весили на 1,2 кг, или на 1,7%, больше. Среднесуточный прирост в этой группе был на уровне 697 г, что на 29 г выше, чем в первой опытной группе (табл. 7).

Во второй период откорма, как и в первый, отмечена та же динамика роста. При скармливании комбикормов с содержанием сырого протеина 152,1 г/кг живая масса свиней составила в среднем 100,9 кг, при потреблении корма с уровнем сырого протеина 145,6 г/кг живая масса увеличилась на 1,7 кг, или на 1,7%. Среднесуточная продуктивность при этом была равна 713 г.

В целом за период опыта в первой опытной группе среднесуточные приросты живой массы достигли 685 г, во второй — 705 г. Снижение в комбикормах для свиней на откорме концентрации сырого протеина (при обеспечении уровня обменной энергии и количества незаменимых аминокислот) незначительно повлияло на потребление корма и не сказалось на затратах энергии, используемой для наращивания живой массы (табл. 8).

Таблица 6

**Продуктивность молодняка на доращивании**

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
Средняя живая масса, кг:		
в начале опыта	16,7	16,8
по окончании опыта	46,1	47,7
Прирост живой массы, г/сутки	482	506
Затраты на 1 кг прироста:		
комбикорма, кг	2,581	2,556
обменной энергии, МДж	33,5	458,6
сырого протеина, г	33,2	415,9
Сохранность, %	98,1	98,1

Таблица 7

**Продуктивность молодняка на откорме**

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
Средняя живая масса, кг:		
при постановке на откорм	39,2	39,1
в конце первого периода	68,6	69,8
при снятии с откорма	100,9	102,6
Прирост живой массы, г/сутки:		
за первый период откорма	668	697
за второй период откорма	702	713
всего за опыт	685	705

Так, за первый период откорма на 1 кг прироста живой массы в первой опытной группе расход комбикорма составил 3,384 кг, а обменной энергии — 43,96 МДж, во второй опытной группе — 3,331 кг и 43,23 МДж соответственно. Экономия сырого протеина при откорме свиней второй группы достигла 23,6 г на 1 кг прироста. Такая же тенденция сохранилась и при переходе на комбикорм во второй период откорма. У животных второй

Таблица 8

**Затраты корма на 1 кг прироста живой массы**

Показатель	Группа	
	первая опытная	вторая опытная
<i>В первый период откорма</i>		
Комбикорм, кг	3,384	3,331
Обменная энергия, МДж	43,96	43,23
Сырой протеин, г	525,2	501,6
<i>Во второй период откорма</i>		
Комбикорм, кг	3,281	3,343
Обменная энергия, МДж	42,68	43,59
Сырой протеин, г	499	486,7

опытной группы потребление сырого протеина на 1 кг прироста было на 12,3 г, или на 6,1%, выше.

Эффективность применения комбикормов со сниженным на 5–10% уровнем сырого протеина складывается из стоимости сверхнормативного прироста живой массы и сэкономленного корма. За время опыта в группе свиней (50 голов) на доращивании дополнительная прибыль составила 225 долл. на голову, на откорме — 136,5.

Экспериментально доказано: снизить уровень сырого протеина в рационах свиней можно за счет нормирования незаменимых аминокислот и обменной энергии. Для оптимального соотношения в 1 кг комбикорма для поросят на доращивании на 1 МДж обменной энергии должно приходиться 0,85 г лизина, для молодняка на откорме в первый период — 0,73 г, во второй — 0,62 г. Уровень остальных, в том числе доступных незаменимых аминокислот нормируют с учетом концентрации лизина: метионин + цистин — 60%, треонин — 66%, триптофан — 19%.

Использование такой модели нормирования обменной энергии и незаменимых аминокислот позволяет снизить долю сырого протеина в комбикормах до 10% и при этом добиться увеличения среднесуточных приростов живой массы: поросят на доращивании — на 24 г, свиней на откорме в первый период — на 29 г, во второй период — на 11 г. К тому же меньшее количество сырого протеина при оптимальном соотношении энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах способствует повышению переваримости органического вещества на 1,5%, протеина — на 3,1% и клетчатки — на 1,7%. **ЖР**