

# ПОТРЕБНОСТЬ ПОРОСЯТ В ИЗОЛЕЙЦИНЕ ЗАВИСИТ ОТ СОСТАВА РАЦИОНА

Т. КЛИМЕНКО, канд. с.-х. наук, ООО «Эвоник Химия»

В обычных рационах для свиней изолейцин, как правило, является следующей лимитирующей аминокислотой после лизина, метионина, треонина и триптофана. Эти аминокислоты доступны на рынке кормовых добавок и позволяют снижать уровень сырого протеина в рационе при одновременном сохранении уровня незаменимых аминокислот. Расчет рационов с пониженным содержанием сырого протеи-

на требует точного знания потребности в лимитирующих аминокислотах. Опыты по изучению потребности в изолейцине на свиньях зачастую проводились с использованием рационов, в которые в качестве источника белка вводили сухие клетки крови, характеризующиеся низким уровнем изолейцина. В то же время данный вид сырья содержит много лейцина и валина, избыток которых может повышать

катаболизм изолейцина и приводить к завышению потребности в нем, так как у разветвленно-цепочечных аминокислот (изолейцин, лейцин, валин) общие механизмы катаболизма в обмене веществ (*Harper и соавт., 1984*). В связи с этим было решено провести опыт для определения потребности поросят-отъемышей в изолейцине при использовании в рационе других видов белкового сырья.

Всего провели два опыта на кроссбредных поросятах пород немецкий ландрас х пьетрен. Возраст при отъеме — 28 дней (свинки:хрячки = 1:1). Поросят содержали в отдельных клетках в помещениях с регулируемые параметрами микроклимата. Доступ к воде и корму был свободным. Рационы рассчитывали с учетом стандартизированной илеальной (всасывается в подвздошной кишке) доступности аминокислот (SID) по фактическому их уровню в сырье и с учетом коэффициентов доступности аминокислот (AminoDat® 3.0). В контрольном рационе содержалось 0,35% изолейцина. В пяти опытных рационах уровень L-изолейцина повышали на 0,075%. Уровень SID лизина составлял 1%, и эта аминокислота была второй лимитирующей аминокислотой в рационе (*Национальный научно-исследовательский совет США — NRC; 1998*). При необходимости добавляли синтетические аминокислоты, чтобы рацион отвечал концепции идеального протеина, предложенной исследователями *Chung и Baker (1992)*. Количество витаминов и микроэлементов соответствовало рекомендациям NRC для поросят живой массой 10–20 кг (1998). Индивидуальные взвешивания и учет поедаемости кормов проводили ежедневно. В конце опыта были отобраны образцы крови после голодной выдержки в течение 2,5 ч для исследования на содержание в плазме свободных аминокислот и мочевины.

Таблица 1. Состав рационов в первом опыте

Компонент, %	SID изолейцина:лизина, %					
	36	43	50	56	63	71
	Группа					
	кон- трольная	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная	4 опыт- ная	5 опыт- ная
Пшеница	34,03	34,03	34,03	34,03	34,03	34,03
Ячмень	28,50	28,50	28,50	28,50	28,50	28,50
Кукуруза	20,78	20,78	20,78	20,78	20,78	20,78
Сухие кровяные клетки	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Протекс* (СП — 64%)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Кукурузный крахмал	0,375	0,30	0,225	0,15	0,075	—
Патока свеклольная	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Масло соевое	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Витаминно-минеральный премикс	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49
Известняковая мука	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Гидроортофосфат кальция (CaHPO <sub>4</sub> )	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
L-лизин монохлоргидрат	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
DL-метионин	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
L-треонин	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
L-изолейцин	—	0,075	0,15	0,225	0,30	0,375
<i>Питательность рациона, %</i>						
<b>Обменная энергия</b>						
МДж/кг	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
ккал/кг	3248	3248	3248	3248	3248	3248
Сырой протеин	18,40	18,40	18,50	18,60	18,90	18,90
<b>SID</b>						
лизина	1,00	0,99	1,01	1,01	1,02	1,02
метионина+цистина	0,60	0,59	0,60	0,60	0,60	0,59
треонина	0,62	0,62	0,64	0,63	0,63	0,64
триптофана	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
валина	1,00	1,01	1,03	1,02	1,02	1,04
изолейцина	0,36	0,43	0,50	0,57	0,64	0,72
лейцина	1,59	1,60	1,61	1,60	1,61	1,62

\*Состоит на 97% из рыбной муки и на 3% из соевого шрота, (Firtz Kösters Handelsgesellschaft AG, Германия).

**Первый опыт** проводили в течение 35 дней на 48 поросятах, распределенных на шесть групп, с живой массой на начало опыта  $7,7 \pm 0,7$  кг. Основными компонентами комбикорма для них были пшеница, ячмень, кукуруза и высушенные клетки крови (табл. 1).

**Второй опыт** проводили в течение 42 дней также на 48 поросятах, распределенных на шесть групп, с живой массой на начало опыта  $8 \pm 0,8$  кг. Основными компонентами комбикорма для этих животных были, как и в первом опыте, пшеница, кукуруза и ячмень, однако в качестве источника белка вместо высушенных клеток крови использовали кукурузный глютенный корм и молочную сыворотку (табл. 2).

*Результаты первого опыта* показали, что среднесуточные прирост и потребление корма, соотношение прирост:корм достоверно возросли при увеличении соотношения SID изолейцина к лизину с 36 до 71% (табл. 3). Среднесуточный прирост начал значительно повышаться при увеличении этого соотношения с 36 до 56% (с 173 до 403 г/сут); при соотношении от 63 до 71% значение среднесуточного прироста достигло так называемого плато (с 438 и до 450 г/сут). Такая же тенденция наблюдалась и по потреблению корма.

Нелинейный анализ показал, что оптимальное соотношение илеальной доступности изолейцина и лизина составило 59; 59 и 46% для обеспечения оптимальных среднесуточного потребления корма, прироста и соотношения прирост:корм, соответственно. Повышение соотношения SID изолейцина:лизина сопровождалось увеличением уровня изолейцина в плазме крови, особенно при соотношении, равном 46%.

*Результаты второго опыта* показали, что среднесуточный прирост, потребление корма и соотношение прирост:корм возросли при увеличении соотношения SID изолейцина:лизина с 36 до 72%. Так, повышение среднесуточного прироста со 187 до 410 г/сут происходило при изменении соотношения с 36 до 53% (табл. 4). При этом максимальное значение его отмечалось при 59% (450 г/сут). Результаты по среднесуточному потреблению корма подобны результатам по среднесуточному приросту. Установлено,

Таблица 2. Состав рационов во втором опыте

Компонент, %	SID изолейцина:лизина, %					
	36	44	53	59	67	72
	Группа					
	кон- трольная	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная	4 опыт- ная	5 опыт- ная
Пшеница	22,79	22,95	23,10	23,25	23,40	23,55
Кукуруза	21,76	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75
Кукурузный глютенный корм	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Ячмень	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Молочная сыворотка (с низким уровнем лактозы)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Кукурузный крахмал	0,38	0,30	0,23	0,15	0,08	—
Соевое масло	3,01	2,97	2,94	2,91	2,88	2,85
Патока	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Премикс	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Известняковая мука	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Гидроортофосфат кальция (СаНРО <sub>3</sub> )	0,75	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
L-лизин монохлоргидрат	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
DL-метионин	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22
L-треонин	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
L-триптофан	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
L-валин	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
L-лейцин	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13
L-изолейцин	—	0,075	0,15	0,225	0,30	0,375
L-гистидин	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
L-фенилаланин	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22
L-глутамин	4,88	4,77	4,66	4,55	4,44	4,33
<i>Питательность рациона, %</i>						
Обменная энергия						
МДж/кг	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
ккал/кг	3248	3248	3248	3248	3248	3248
Сырой протеин	16,80	16,80	16,90	16,60	16,60	16,70
SID						
лизина	0,97	0,95	0,94	0,94	0,92	0,95
метионина+цистина	0,58	0,60	0,61	0,60	0,60	0,60
треонина	0,62	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
триптофана	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
валина	0,67	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65
изолейцина	0,35	0,41	0,49	0,56	0,62	0,69
лейцина	1,05	1,04	1,04	1,06	1,04	1,04

что для оптимальных среднесуточного прироста, потребления корма и соотношения прирост:корм оптимальное соотношение SID изолейцин:лизин составляет соответственно 54; 54 и 49%. Уровень изолейцина в плазме крови во втором опыте также возрастал при увеличении соотношения илеальной доступности этих аминокислот, наиболее значительно после 51%.

На рисунке показаны кривые зависимости среднесуточного прироста и изолейцина в плазме крови от SID изолейцина:лизина. Оптимальное соотношение SID изолейцина:лизина в рационах поросят для оптимального

среднесуточного прироста в первом и во втором опытах составило соответственно около 59 и 54%; для изолейцина в плазме крови — 46 и 51%.

Одна из причин различий между двумя опытами заключается в использовании в одном из них сухих кровяных клеток, содержащих низкий уровень SID изолейцина (0,47%) и высокий — SID лейцина (13%) и валина (8,92%). В связи с этим уровень SID лейцина (1,61%) и валина (1,02%) в рационе поросят в первом опыте превысил рекомендованное значение NRC по этим аминокислотам (соответственно 1,56 и 1,45). Известно, что изолейцин, лей-

Таблица 3. Результаты первого опыта (рационы с сухими кровяными клетками)

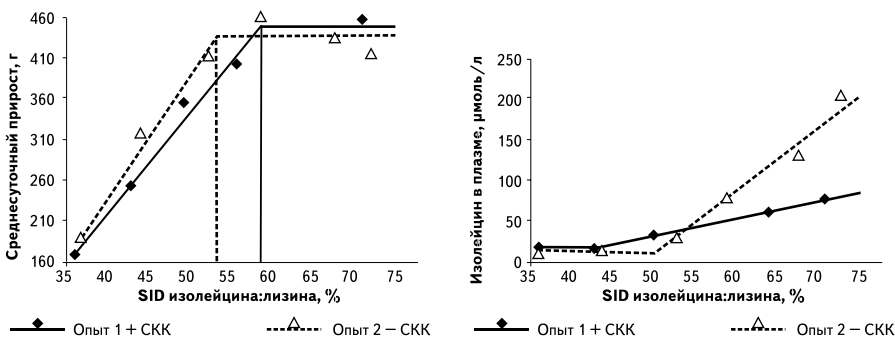
Показатель	SID изолейцина:лизина, %						SEM*	P-значение	
	36	43	50	56	63	71		Линейный	Квадратичный
	Группа								
	кон- трольная	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная	4 опыт- ная	5 опыт- ная			
Живая масса, кг									
на начало опыта	7,71	7,70	7,69	7,70	7,59	7,71	0,11	0,893	0,901
на конец опыта	13,75	16,79	20,44	21,79	23,03	23,44	0,63	< 0,001	< 0,001
Среднесуточный прирост, г	173	260	364	403	438	450	17	< 0,001	< 0,001
Среднесуточное потребление корма, г	298	378	519	565	605	636	22	< 0,001	0,009
Прирост:корм, г/кг	574	683	702	712	728	709	9	< 0,001	< 0,001

\* Standard error of the mean — стандартная среднеарифметическая погрешность.

Таблица 4. Результаты второго опыта (рационы без сухих кровяных клеток)

Показатель	SID изолейцина:лизина, %						SEM*	P-значение	
	36	44	53	59	67	72		Линейный	Квадратичный
	Группа								
	кон- трольная	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная	4 опыт- ная	5 опыт- ная			
Живая масса, кг									
на начало опыта	7,97	7,94	7,98	7,96	7,94	7,97	0,12	0,991	0,998
на конец опыта	15,81	21,18	25,20	26,85	26,12	25,51	0,75	< 0,001	< 0,001
Среднесуточный прирост, г	187	315	410	450	432	418	17	< 0,001	< 0,001
Среднесуточное потребление корма, г	334	485	585	644	616	580	22	< 0,001	< 0,001
Прирост:корм, г/кг	557	641	702	698	698	720	10	< 0,001	< 0,001

\* Standard error of the mean — стандартная среднеарифметическая погрешность.



Кривые зависимости среднесуточного прироста и изолейцина в плазме крови от SID изолейцина:лизина

цин и валин конкурируют за один и тот же ферментный комплекс в процессе катаболизма (Harper и соавт., 1984),

поэтому избыток лейцина усиливает окисление изолейцина и валина. Повышение катаболизма изолейцина,

вызванное высоким уровнем лейцина, может объяснить, почему уровень изолейцина в плазме растет при меньшем наклоне кривой в первом опыте (1,61% SID лейцина), чем во втором (1,20% SID лейцина).

Таким образом, ввод в рацион поросят сухих кровяных клеток сопровождается повышенной потребностью в изолейцине. В рационах, не содержащих кровяные клетки, оптимальное соотношение SID изолейцина и лизина составляет 54% для среднесуточного прироста и потребления корма. В рационах, содержащих 7,5% сухих кровяных клеток, это соотношение составляет 59%. ■

ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности» подготовил

**ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ (НД) на комбикормовую продукцию, сырье и методы их испытаний по состоянию на 1 января 2012 года.**

Данный перечень можно приобрести по заявке или в рамках договора с ВНИИКП на оказание информационно-консультационных услуг по вопросам стандартизации и оценки соответствия комбикормовой продукции и сырья.

Заявки принимаются по адресу:

394026, г. Воронеж, проспект Труда, 91,

факсу: (4732) 46-21-95, e-mail: vniikp@vmail.ru или os-ano@yandex.ru

