

Баланс энергии и аминокислот

В кормосмесях для подсвинков

Василий РОЩИН, кандидат сельскохозяйственных наук
Александр ГОЛУШКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Сергей ЛИНКЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук
Николай ПИЛЮК, доктор сельскохозяйственных наук
Людмила ШВАБ
НПЦ НАН Беларуси по животноводству

Сокращение затрат при производстве продукции животноводства и уменьшение объемов выбросов веществ, наносящих вред окружающей среде, — важные задачи, которые ежедневно решают специалисты сельхозпредприятий. Добиться желаемого результата можно путем определения оптимального количества и соотношения питательных веществ в рационах. Скармливание сбалансированных кормосмесей позволит реализовать высокий генетический потенциал продуктивности свиней, повысить эффективность производства мяса, улучшить его качество, а кроме того, снизить нагрузку на экологию.

Энергия не является питательным веществом. Она вырабатывается при окислении органических соединений, содержащихся в корме (углеводы, липиды и белки). Питательные вещества — это строительные блоки для организма животных. В нем энергия используется для поддержания обменных процессов, связанных с основными физиологическими функциями, такими как кровообращение, дыхание, мышечный тонус, ионный баланс, иммунные реакции, обновление тканей, физическая активность, потребление и переваривание корма, а также синтез новых тканей тела (Black J.L., de Lange C.F.M., 1995; Noblet J., van Milgen J., 2004; Moehn S., Atakora J., Ball R.O., 2005). Установлено, что от концентрации энергии в кормосмеси зависит ее потребление свиньями: животные едят корм до тех пор, пока не удовлетворят свою потребность в энергии (Nyachoti C. et al., 2004).

Ученые рассматривают рост как результат конкуренции между анаболическим и катаболическим процессами (синтез новых белков и разрушение уже существующих), протекающими в организме. Их называют белковым оборотом: преобладание синтеза белков приводит к росту мышц, а распад белков — к мышечному истощению (Norton L.E., Layman D.K., 2006). Все белковые вещества корма усваиваются, в основном, в виде аминокислот только после гидролиза белка корма в желудочно-кишечном тракте. Синтез мышечной ткани в организме растущих свиней зависит от того, насколько удовлетворяется их потребность в аминокислотах, особенно незаменимых (Zangeronimo M.G. et al., 2009). Исследователи W. Urynek и L. Buraczewska сообщают о том, что при отложении белка в тканях в процессе роста поросят определяющим фактором эффективности использова-

ния ими питательных веществ служит соответствующее поступление энергии с кормом (этот показатель варьирует в зависимости от количества аминокислот в рационе).

Лизин (диаминокарбоновая кислота) — первая незаменимая аминокислота в комбикормах, в состав которых входят зерно ячменя, пшеницы, тритикале, овса, ржи, кукурузы, а также рапсовый и подсолнечный шроты. В процессах обмена лизин абсолютно инертен. В белки тканей тела лизин корма включается, не подвергаясь предварительным преобразованиям. Балансирование кормосмесей для молодняка свиней по лизину с использованием его кристаллических форм способствует повышению интенсивности роста животных и отложению азота в их теле.

В организме лизин участвует в окислительно-восстановительных реакциях и процессе ацилирования, положительно влияет на гемопоэз и состояние нервной системы (Lewis A.J., Southern L.L., 2010). Следует учитывать, что лизин подвержен повреждению при термообработке (особенно в том случае, когда в корме присутствуют восстановленные сахара), поскольку обладает реакционно активной электронной ε-аминогруппой. Поэтому продукты лизина, образующиеся в процессе реакции Майяра, становятся недоступными для синтеза белков в

Таблица 1

Содержание ОЭ и переваримого лизина в рационах для молодняка свиней

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Период доращивания (33 дня)			
Содержание в 1 кг кормосмеси:			
ОЭ, МДж	13,5	13,5	13,5
переваримого лизина, г	10	9,5	10,5
Соотношение переваримого лизина и ОЭ, г/МДж	0,74	0,7	0,78
Первый период откорма (30 дней)			
Содержание в 1 кг кормосмеси:			
ОЭ, МДж	13	13	13
переваримого лизина, г	7,91	7,51	8,3
Соотношение переваримого лизина и ОЭ, г/МДж	0,61	0,58	0,64
Второй период откорма (30 дней)			
Содержание в 1 кг кормосмеси:			
ОЭ, МДж	13	13	13
переваримого лизина, г	7,63	7,25	8,01
Соотношение переваримого лизина и ОЭ, г/МДж	0,59	0,56	0,62

Примечание. ОЭ — обменная энергия.

организме животных, но, с другой стороны, доказано, что лизин, лейцин и фенилаланин окисляются в кишечнике (Stoll B. et al., 1999).

Исследователь J. van Goudoever и соавторы доказали, что распад незаменимых аминокислот происходит только в тонком отделе кишечника (его объем составляет 25% от всего объема, доступного для абсорбции). По данным D. Burgin, доля окисляемых в кишечнике аминокислот может составлять 1/3 всех окисляемых в организме аминокислот, за счет чего в значительной степени удовлетворяется потребность животных в них.

Эффективность использования аминокислот корма обусловлена различиями в скорости их всасывания в кровь из кишечника. Постепенное высвобождение и всасывание аминокислот, наблюдаемое при скормливании рационов с натуральными

Таблица 2

Состав и питательность комбикормов для молодняка свиней

Показатель	Марка комбикорма								
	СК-21			СК-26			СК-31		
	контрольная	опытная		контрольная	опытная		контрольная	опытная	
		первая	вторая		первая	вторая		первая	вторая
Компонент кормосмеси, %									
Ячмень шелушенный	6,76	6,7	6,62	2,31	3,42	2,74	50,59	50,69	50,58
Кукуруза		22		26,29	26,5	26,28	28	28	27,9
Пшеница	39,1	39,3	39,1	48	47,9	48	6,43	6,43	6,43
Шрот подсолнечный*		10,8		11,65	11,6	11,65		8,6	
Шрот соевый**		14,5		8,43	7,3	7,86		3	
Масло рапсовое		2,3			—			3	
Мел кормовой		1,08			0,98			1,1	
Соль поваренная		0,34			0,34			0,27	
Монокальцийфосфат		—			0,8			0,48	
Лизина гидрохлорид	0,46	0,4	0,53	0,36	0,34	0,43	0,35	0,31	0,4
Метионин	0,12	0,09	0,15	0,03	0,02	0,06	0,05	0,03	0,08
Треонин	0,22	0,18	0,25	0,13	0,12	0,17	0,13	0,1	0,15
Триптофан	0,02	0,01	0,03	—	—	0,01	0,01	—	0,02
Премикс (1%)		КС-3-1			КС-4-1			КС-4-2	
Трепел		0,5			—			—	
Итого		100			100			100	
Содержание в 1 кг комбикорма									
ОЭ, МДж	13,51	13,51	13,52	13,03	13,01	13,02	13,01	13,01	13,02
Сырой протеин, г	182	180,9	183	162,5	158,3	161,8	152,9	152,1	153,7
Переваримая аминокислота, г:									
лизин	10,01	9,54	10,55	7,94	7,53	8,36	7,62	7,31	8,01
метионин	3,61	3,32	3,91	2,57	2,42	2,84	2,51	2,32	2,81
метионин + цистин	6,03	5,74	6,32	4,74	4,54	4,98	4,6	4,4	4,89
триптофан	2,02	1,92	2,12	1,59	1,53	1,66	1,59	1,5	1,69
треонин	6,55	6,16	6,84	5,11	4,9	5,44	5,1	4,81	5,3
Соотношение переваримого лизина и ОЭ, г/МДж	0,74	0,7	0,78	0,61	0,58	0,64	0,59	0,56	0,62

*Содержание сырого протеина — 35–38%; ** содержание сырого протеина — 44,3%.

белками, более активно способствует процессам анаболизма, нежели интенсивное поступление аминокислот при вводе в кормосмесь свободных аминокислот. Установлено, что кристаллические (синтетические) аминокислоты, такие как лизин и треонин, микрофлора кишечника поглощает интенсивнее, чем аминокислоты, высвобождающиеся в процессе переваривания натуральных белков, а это также негативно сказывается на усвояемости белковой составляющей корма (Yen J. et al., 2004).

В некоторых странах оценивают корма и нормируют потребность животных в питательных веществах по переваримым (усвояемым) аминокислотам. Под переваримостью подразумевают способность аминокислот высвобождаться из белковой молекулы под действием пищеварительных ферментов и всасываться в кровь через кишечную стенку. В нашей стране рационы для свиней не балансируют по количеству переваримых аминокислот в кормах. Поэтому мы провели исследование, по результатам которого определили оптимальное соотношение усвояемого лизина и ОЭ в комбикормах для молодняка свиней на доращивании и откорме.

Научно-хозяйственные эксперименты проводили в условиях школы-фермы ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». В ходе первого эксперимента поросят породы йоркшир в возрасте 2–4 месяцев методом пар-аналогов разделили на три группы — контрольную и две опытные — по 24 головы в каждой. Для проведения второго эксперимента молодняк, задействованный в первом эксперименте, разделили на три группы — контрольную и две опытные — по 22 головы в каждой. Учитывали происхождение, породность, пол и живую массу животных.

Показатели, характеризующие содержание в рационе ОЭ и переваримого лизина, а также соотношение этих элементов питания, представлены в таблице 1.

Были разработаны три рецепта комбикормов: СК-21 — для поросят на доращивании, СК-26 и СК-31 — для молодняка на откорме. В комбикормах для животных контрольных групп концентрацию ОЭ нормировали в соответствии с требованиями СТБ-2111, а количество переваримых незаме-

Таблица 3			
Продуктивность молодняка свиней и потребление питательных веществ корма			
Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Живая масса, кг			
В период доращивания:			
в начале	21,24	21,35	21,32
в конце	47,26	46,95	48,06
В период откорма:			
в начале	48,28	48,35	48,48
в конце первого периода откорма	75,24	72,35	76,22
в конце второго периода откорма	103,02	101,22	105,53
Среднесуточный прирост живой массы, г			
В период доращивания	788	776	809
В период откорма:			
в первый период	899	800	925
во второй период	926	962	977
За период откорма	912	881	951
Потребление на голову в сутки			
Комбикорм, кг	1,899	1,929	1,852
ОЭ, МДж	25,65	26,06	25,03
Доступный лизин, г	19,01	18,4	19,53

мых аминокислот (лизин, метионин, треонин и триптофан) — согласно рекомендациям, опубликованным в научной литературе. В кормосмеси для поросят первой опытной группы содержание переваримого лизина снизили на 5%, уровень других незаменимых аминокислот рассчитывали по так называемой концепции «идеального протеина» («идеальным» считается протеин с оптимальным соотношением незаменимых аминокислот по отношению к лизину, концентрацию которого принимают за 100%). В рационы для животных второй опытной группы включили на 5% больше переваримых незаменимых аминокислот, чем в комбикорм для аналогов контрольной группы. Кормосмеси для поросят контрольной и обеих опытных групп практически не различались. По результатам экспериментов оценили откормочные и убойные качества свиней. Полученные цифровые данные обработали биометрическим методом по П.Ф. Рокицкому (1973).

Показатели, характеризующие состав и питательность комбикормов для молодняка свиней, представлены в таблице 2.

Основные хозяйственные признаки — интенсивность роста молодняка свиней и живая масса в определенном возрасте. Показатели, характеризующие изменение живой массы животных в период исследования (доращи-

вание и откорм), представлены в таблице 3.

В конце периода доращивания максимальную живую массу (48,06 кг) зафиксировали во второй опытной группе, где животным скармливали комбикорм, содержащий 0,78 г переваримого лизина на 1 МДж ОЭ. Сокращение доли лизина в рационах до 0,7 г/МДж (первая опытная группа) привело к снижению конечной живой массы молодняка на 0,7%. Увеличение в комбикормах концентрации переваримого лизина на 5% способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 2,7% по сравнению с аналогичным показателем особей контрольной группы.

За период исследования поросята контрольной группы ежедневно съедали по 1,899 г комбикорма, сверстники первой и второй опытных групп — соответственно по 1,929 и 1,852 г комбикорма, а также 26,06 МДж ОЭ и 18,4 г переваримого лизина. Увеличение в кормосмеси концентрации переваримого лизина до 0,78 г/МДж ОЭ позволило снизить ежесуточное потребление корма и ОЭ соответственно на 2,5% и 0,62 МДж. При этом потребление переваримого лизина увеличилось на 0,52 г в сутки (см. табл. 3).

Через 30 дней после начала второго эксперимента (первый период откорма) определили живую массу подсосунков. По этому показателю животные второй опытной группы превос-

Таблица 4

Потребление основных питательных веществ и убойные качества подсвинков

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Среднесуточное потребление из расчета на голову			
Комбикорм, кг:			
в первый период откорма	2,231	2,373	2,221
во второй период откорма	2,685	2,786	2,613
ОЭ, МДж:			
в первый период откорма	29,06	30,87	28,94
во второй период откорма	34,93	36,24	34,02
Доступный лизин, г:			
в первый период откорма	17,71	17,86	18,58
во второй период откорма	20,45	20,36	20,93
Убойные качества			
Масса, кг:			
убойная	101,6	100,6	105,7
охлажденной туши	68,2	67	72,4
Убойный выход, %	69	67,9	70,1
Толщина шпика, мм	24,1	25	24
Площадь мышечного глазка, см²	34,5	33,9	35,6

ходили сверстников контрольной и первой опытной групп соответственно на 0,98 и 3,87 кг. В конце периода откорма максимальная живая масса (105,3 кг) была зарегистрирована во второй опытной группе, минимальная (101,22 кг) — в первой опытной группе (см. табл. 3). Таким образом, живая масса подсвинков второй опытной группы оказалась на 2,4% выше, чем живая масса сверстников контрольной группы.

Уменьшение в комбикормах доли переваримого лизина из расчета на 1 МДж ОЭ послужило причиной снижения живой массы подсвинков. По этому показателю животные первой

опытной группы уступали аналогам контрольной на 1,8 кг. Такую же закономерность выявили и по среднесуточному приросту живой массы молодняка на откорме.

Данные исследования свидетельствуют о том, что увеличение количества переваримых незаменимых аминокислот в комбикормах (вторая опытная группа) способствовало сокращению потребления корма и ОЭ: в первый период откорма — соответственно на 0,5% и на 0,12 МДж в сутки, во второй — на 2,7 и 0,91 МДж. При этом возросло среднесуточное потребление переваримого лизина: в первую фазу откорма — на 0,87 г, во вторую — на

0,48 г по сравнению с аналогичными показателями, зафиксированными в контрольной группе.

Снижение в комбикормах концентрации переваримых незаменимых аминокислот на 5% (первая опытная группа) привело к повышению потребления корма и ОЭ: в первую фазу откорма — соответственно на 6,4% и 1,81 МДж в сутки, во вторую — на 3,8% и 1,31 МДж. Отмечено, что между среднесуточным потреблением переваримых незаменимых аминокислот молодняком свиней первой опытной и контрольной групп существенных различий не выявили (табл. 4).

Из таблицы 4 видно, что повышение в рационе содержания переваримых незаменимых аминокислот на 5% (вторая опытная группа) позволило получить товарных животных тяжелой весовой кондиции. При этом в их тушах толщина шпика над 6-м и 7-м грудными позвонками была меньше, а площадь мышечного глазка больше, чем в тушах аналогов контрольной и первой опытной групп.

Рекомендованное соотношение ОЭ и переваримого лизина в кормосмесях для поросят на дорастивании составляет соответственно 13,5 МДж и 10,5 г, для подсвинков — 13 МДж и 8,3 г в первую фазу откорма и 13 МДж и 8 г во вторую. Можно сделать вывод о том, что нормирование в кормосмесях переваримых незаменимых аминокислот и ОЭ позволяет удовлетворить физиологическую потребность молодняка свиней в этих питательных веществах и тем самым реализовать их генетический потенциал продуктивности.

ЖР

Республика Беларусь

Чтобы дойти до цели,
надо прежде всего идти.

Оноре де Бальзак

