

5. Paguay, R. Effect of contentions long-terming travenousing fusion of lag-chain fat tyacidson feeding behavior and blood components of adult sheen / R. Paguay // Appetite. – 1984. – Vol. 5, № 2. – P. 137-146.

6. Денисов, Н. И. Выращивание и откорм бычков с использованием животного кормового жира / Н. И. Денисов, М. П. Кирилов, Н. В. Черехаев // Липидный обмен у с.-х. животных. – Боровск, 1974. – С. 77-89.

6. Джаваров, А. К. Обмен фосфолипидов в организме телок в связи с физической структурой рациона: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Джаваров А.К. – Боровск, 1986. – 21 с.

7. Чиков, А. Е. Оптимизация рационов свиней с учетом липидного питания / А. Е. Чиков // Научные труды международной науч.-практ. конф., посвященной 85-летию проф. П. И. Викторова. – Краснодар, 2003. – С. 132-133.

8. Норми і раціони годівлі молодняку великої рогатої худоби м'ясних порід та типів / А. Т. Цвігун [та інш.]; за ред. А. Т. Цвігуна. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2001. – 46 с.

9. Повозніков, М. Г. Обґрунтування системи нормованої годівлі молодняку великої рогатої худоби м'ясних порід : дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.02 / Повозніков Микола Гаврилович. – Кам'янець-Подільський, 2007. – 578 с.

Поступила 11.03.2013 г.

УДК 636.4.087.74

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ КОРМА МОЛОДНЯКОМ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

РУП «Научно практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Генетический потенциал продуктивности свиней современных пород и гибридов за последние полвека значительно возрос. Так, например, в бывшем СССР селекционный материал по отдельным показателям продуктивности приближался к биологическому пределу: среднесуточный прирост – 1232 г, затраты корма на 1 кг прироста – 1,92-2,10 кг [1].

Каждая порода и тип свиней характеризуется комплексом биологических свойств, степенью развития пищеварительных органов, разной подготовленностью их к пищеварению и усвоению корма. В связи с этим и количество доступных питательных веществ из одного и того же рациона для животных различных генотипов будет различным. Эффективность использования кормов в пределах одной генетической

популяции имеет значительную изменчивость, что позволяет учитывать ее величину в селекционной работе. По данным И.В. Гузика [2], молодняк крупной белой породы, полученный от родителей с лучшей оплатой корма, превосходил сверстников от родителей с худшей оплатой корма по убойному выходу на 4,1 %, толщине шпика – на 2 мм и выходу мяса – на 3 %.

Кабанов В.Д. и Гуналов И.В. [3] на свиньях крупной белой породы подтвердили, что переваримость питательных веществ и использование азота корма изменяются в зависимости от генотипа. Наличие наследственных межлинейных различий у свиней по усвояемости питательных веществ и энергии роста подтверждено также исследованиями, проведенными в Полтавском НИИ свиноводства [4].

Вместе с тем, некоторые исследователи к селекции на снижение потребности в питательных веществах и улучшение оплаты корма относятся с определенной осторожностью [5]. По их мнению, экономически оправдана работа по созданию линий с низкой потребностью в энергии и протеине, селекция же на снижение потребности в кальции, фосфоре, аргинине и некоторых витаминах экономически неэффективна.

Однако расчет величины коэффициента наследуемости оплаты корма для различных видов сельскохозяйственных животных подтверждается эффективностью ведения селекции по этому признаку. Так, Ш. Сентмихай и Я. Дохи [6] на основе анализа опубликованных данных пришли к выводу, что коэффициент наследуемости оплаты корма у свиней различных пород в разных исследованиях значительно колеблется: для маток он равен, в среднем, 0,45, а для хряков – 0,72.

Большинство исследователей считает, что различия между породами, кроссами и линиями животных по преобразованию корма в продукцию обусловлены неодинаковой их способностью усваивать питательные вещества рациона. Так, установлен различный коэффициент использования азота для различных пород свиней [3]. Животные породы ландрас, использовавшие азот на 3,9-14,4 % лучше по сравнению с крупными белыми свиньями, имели более высокие среднесуточные приросты живой массы.

В связи с тем, что селекцию на улучшение использования кормов и отдельных питательных веществ начали проводить сравнительно недавно, разные исследователи применяют и испытывают различные приемы оценки и отбора. Различаются они и по видам животных и направлению их продуктивности. Авторами [2, 7] показано, что отбор и подбор животных по оплате корма не только улучшает оплату корма у потомства, но и повышает энергию его роста и скороспелость. Следовательно, важнейшим методом, который имеет экономическую значи-

мость и позволяет сократить затраты питательных веществ на производство свинины является степень использования питательных веществ, и в первую очередь обменной энергии и незаменимых аминокислот рационов.

Таким образом, цель наших исследований заключалась в определении степени трансформации обменной энергии и незаменимых аминокислот комбикормов в мясную продукцию свиней различных генотипов.

Материал и методика исследований. Для определения конверсии незаменимых аминокислот и обменной энергии комбикорма в мышечную ткань молодняка свиней в условиях физиологического корпуса на хрячках крупной белой породы (КБ) был проведен прямой балансовый опыт по [8]. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях КИС «СГЦ Заднепровский» на животных крупной белой, белорусской мясной пород (БМП) по методикам [9, 10]. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	20	Комбикорм СК-26, сбалансированный по аминокислотам с использованием местных источников белка
I опытная	20	Комбикорм СК-26, сбалансированный по аминокислотам с использованием синтетических, кормовых, незаменимых аминокислот

В ходе опытов определена динамика отложения азота в теле подопытных животных, его выделение в окружающую среду, а, следовательно, особенности отложения и использования его на синтез мышечной ткани в организме откармливаемых свиней.

При формировании опытных групп животные отбирались из одних и тех же гнезд, с учетом происхождения, пола и живой массы. Для этого было отобрано две группы по 20 голов в каждой. В начале (живая масса – 35-40 кг) и в конце опытного периода (живая масса – 75 кг) изучены мясные качества по методике [9], а также аминокислотный состав мяса подопытных животных. При постановке на опыт был проведен контрольный убой четырех типичных (по два хрячка и две свинки) для каждого из изучаемых генотипов животных. По достижении подсвинками живой массы 75 кг проведен второй контрольный убой подопытных животных из каждой группы. В процессе выращивания

животных учитывался расход кормов и поступление с кормом обменной энергии и незаменимых аминокислот за весь период опыта. При проведении контрольных убоев отбирались образцы мяса ценнейших отрубов (длиннейшей мышцы спины, задней трети туши) для изучения их химического, аминокислотного состава. По полученным в экспериментах данным была определена конверсия незаменимых, заменимых аминокислот и обменной энергии комбикорма в мышечную ткань молодняка свиней различных генотипов.

Для опытов было разработано два рецепта комбикормов для откорма молодняка свиней – контрольный СК-26 (в соответствии с нормами кормления [10], на основе использования местных источников белка – рапсового шрота, зернобобовых), и опытный – по тем же нормам, но уровень незаменимых аминокислот сбалансирован за счет использования синтетических аминокислот (L-лизин, DL-метионин, L-треонин, L-триптофан), которые вводили в премиксы. Комбикорма для научно-хозяйственного опыта были изготовлены на ОАО «Экомол».

В 1 кг комбикормов СК-26 натуральной влажности содержалось: обменной энергии – 13,47-13,51 МДж, лизина – 9,5 г, в т. ч. доступного – 8,2 г, метионина с цистином – 5,9 г, в т. ч. доступного – 4,7, триптофана – 1,8 г, в т. ч. доступного – 1,5, треонина – 6,3 г, в т. ч. доступного – 5,0, валина – 6,8 г, изолейцина – 5,6 г, сырого протеина – 169,4-172,1 г, сырой клетчатки – 40,6-44,9 г, сырого жира – 53,4-58,1 г, кальция – 6,0 г, фосфора – 5,1 г.

Детальный анализ химического состава и питательной ценности комбикормов проведен по общепринятым методикам. Количество необходимой для поддержания жизни обменной энергии вычисляли по метаболической живой массе (ЖМ^{0,75}) [11].

Цифровой материал обработан методом биологической статистики по Рокицкому [12].

Результаты эксперимента и их обсуждение. В балансовых опытах установлено, что при постоянном уровне обменной энергии балансирование рациона по незаменимым аминокислотам с использованием местных источников белка и синтетических аминокислот отложение в теле свиней азота было различным (таблица 2). Так, в контрольной группе ежедневное потребление азота в течение учетного периода в среднем на одну голову составило 65,54 г, а в опытной – 64,58 г (что на 1,5 % ниже, чем в контроле), в том числе на единицу живой массы^{0,75} – соответственно, 2,62 и 2,59 г. В то же время, при добавлении в рацион синтетических аминокислот количество азота, выделяемого с мочой, уменьшилось на 8,2 %, о чем свидетельствует и показатель «отношения N мочи к N корма» - 0,28 против 0,30 в контроле. Среднесуточное отложение азота в теле животных контрольной группы со-

ставило 32,38 г, а в опытной – 33,94 г, или на 4,8 % выше, при этом потребление азота на возобновление белков органов и тканей у животных контрольной группы находилось на уровне 2,62 г на кг метаболической живой массы, а в опыте – 2,59 г. В то время как белка отложилось в одном кг обменной живой массы у животных опытной группы больше на 6,5 % ($P<0,05$). Это свидетельствует о том, что при всех равных условиях, таких как живая масса животных, общее содержание питательных веществ в скармливаемых рационах, источники незаменимых аминокислот (содержащиеся в ингредиентах комбикорма или синтетические) оказывают влияние на степень усвояемости этих самых аминокислот.

Таблица 2 – Использование азота корма, г/сутки

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Метаболическая живая масса ^{0,75} , кг	24,974	24,974
Потреблено азота с кормом, г	65,54±0,66	64,58±0,67
Потреблено азота с кормом, г на кг метаболической живой массы в сутки	2,62±0,76	2,59±0,63
Выделено, г:		
с калом	13,38±0,47	12,47±0,69
с мочой	19,78±0,88	18,17±0,57
Переварено, г	52,16±0,58	52,11±0,55
%	79,58	80,69
Отложено, г	32,38±0,62	33,94±0,36
% от потребленного	49,40	52,55
% от переваренного	62,07	65,13
Отложено азота, г на кг метаболической живой массы в сутки	1,23±0,52	1,31±0,34
Отложено белков в теле, г на кг метаболической живой массы в сутки	7,68±0,88	8,18±0,89*
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	0,30	0,28

* $P<0,05$

Используя данные по метаболической живой массе животных, мы рассчитали баланс энергии у опытных животных, представленный в таблице 3. При этом условиями содержания и температурой окружающей среды мы пренебрегли, т. к. они отвечали нормативным требованиям.

Из приведенных данных видно, что, несмотря на примерно равное потребление комбикормов, животные опытной группы получили с кормом на 808 Дж обменной энергии меньше. При этом среднесуточный прирост живой массы у данных животных оказался на 752 г, или на 2,1 %, выше, что свидетельствует о менее калорийном приросте.

Таблица 3 – Использование свиньями обменной энергии комбикормов, Дж/сутки

Показатели	Группы	
	Контроль- ная	Опытная
Потреблено корма, кг	3,42	3,35
Среднесуточный прирост живой массы, г	744	752
Потреблено ОЭ с кормом, МДж	46067	45259
Затрачено на поддержание жизни, МДж	11803	11803
Отложено ОЭ в виде прироста живой массы, МДж	34264	33456
Отношение потребленной ОЭ/ОЭ, затраченной на прирост	74,3	73,9

Состав и соотношение аминокислот в мышечной ткани свиней относительно постоянны и могут рассматриваться как стандарт потребности в них. Поэтому детальное изучение качественных и количественных характеристик получаемых продуктов убоя является одним из этапов разработки модели энерго-аминокислотного питания молодня-ка свиней.

Оценка мясосальных качеств свиней не ограничивается только установлением соотношений основных тканей в тушах. Общий химический состав мышечной ткани опытных животных приведен в таблице 4.

Химический состав мышечной и жировой тканей свиней имеет определенную возрастную и породную специфичность. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в начале откорма в мясе под-свинков обоих генотипов отмечено несколько большее количество воды (до 1 %). По мере роста животных химический состав длиннейшей мышцы спины практически не изменился, а вот количество жира в мышцах задней трети полутуши увеличилось у крупной белой породы с 4,42 до 4,68 %. Такая же закономерность прослеживается и у белорусской мясной породы (4,25-4,82 %), однако данные статистически недостоверны, поэтому об этом можно говорить как о тенденции.

Таблица 4 – Химический состав мяса наиболее ценных частей туш молодняка свиней мясных генотипов (n=5)

Показатели	Живая масса, кг	Генотип			
		КБ(n=5)		БМП(n=5)	
		ДМС	Окорок	ДМС	Окорок
Влага, %	35	74,7±0,36	73,6±0,52	75,0±0,52	73,9±0,48
	75	73,9±0,28	73,0±0,38	74,0±0,45	73,1±0,36
Протеин, %	35	21,6±0,44	21,2±0,45	21,7±0,50	21,1±0,26
	75	22,2±0,88	21,5±0,62	22,0±0,51	21,3±0,34
Жир, %	35	2,8±0,62	4,4±0,48	2,5±0,48	4,2±0,54
	75	3,2±0,98	4,7±0,66	3,3±0,19	4,8±0,72
Зола, %	35	0,7±0,08	0,7±0,08	0,7±0,06	0,7±0,06
	75	0,7±0,04	0,7±0,06	0,6±0,02	0,8±0,04

Содержание незаменимых аминокислот в мышечной ткани приведено в таблицах 5 и 6.

Установлены породные различия в содержании аминокислот в отдельных отрубках мышечной ткани свиней. Так, к концу опыта в длиннейшей мышце спины подсвинков крупной белой породы содержалось наибольшее количество валина – 4,79 %, треонина – 4,81 %, лейцина – 8,37 % и изолейцина – 4,40 %. Мясо длиннейшей мышцы спины животных белорусской мясной породы характеризовалось максимальным содержанием лизина – 8,37 % и метионина – 2,70 %. По такому показателю, как сумма незаменимых аминокислот в 100 г мяса, животные крупной белой породы имели незначительное превосходство над сверстниками БМП ($P>0,05$). Мышечная ткань, взятая из задней трети полутуши у обоих генотипов по общему количеству незаменимых аминокислот существенно не различалась. Таким образом, можно сделать следующий вывод: аминокислотный состав наиболее ценных частей туш различных генотипов относительно постоянен и может быть использован в качестве эталона при разработке модели энерго-аминокислотного питания молодняка свиней.

Расчет затрат энергии на прирост живой массы свиней в период их роста от 35 до 75 кг (таблица 7) показывает, что затраты обменной энергии у подсвинков белорусской мясной породы оказались на 21,8 МДж ниже, чем у животных крупной белой породы. В то же время от животных белорусской мясной породы за период опыта получено, в среднем, на 1,5 % больше прироста живой массы. Эта разница в приросте обеспечена, в основном, за счет синтеза мышечной ткани: 24,49 кг против 23,42 кг у крупной белой породы. Таким образом, коэффициент конверсии энергии кормов в съедобную часть туши (мясо, сало) составил у свиней крупной белой породы 0,719, а у белорусской мяс-

Таблица 5 – Содержание аминокислот в мышечной ткани свиней живой массой 35 кг, % на 100 г белка

Гено-тип	Место отбора проб	Содержится в мышечной ткани, %							Сумма не-замени-мых ами-нокислот
		Лизин	Валин	Метионин	Изолейцин	Фенилала-нин	Треонин	Сумма всех ами-нокислот	
КБ (n=5)	ДМС	8,3±0,24	4,9±0,16	3,3±0,30	5,0±0,40	4,4±0,46	4,6±0,28	95,3±0,34	38,3±0,24
	Окорок	7,0±0,16	5,0±0,22	3,4±0,20	4,7±0,12	4,5±0,22	4,6±0,18	94,9±0,28	38,0±0,18
БМП (n=5)	ДМС	8,4±0,32	4,8±0,17	3,1±0,15	4,5±0,22	4,1±0,30	4,94±0,66	95,16±0,46	38,20±0,22
	Окорок	8,1±0,12	4,9±0,10	3,2±0,08	4,5±0,08	4,5±0,10	4,83±0,72	94,75±0,82	38,45±0,58

Таблица 6 – Содержание аминокислот в мышечной ткани свиней живой массой 75 кг, % на 100 г белка

Генотип	Место отбора проб	Содержится в мышечной ткани, %							Сумма не-замени-мых ами-нокислот
		Лизин	Валин	Метионин	Изолейцин	Фенилала-нин	Треонин	Сумма всех ами-нокислот	
КБ (n=5)	ДМС	8,4±0,06	4,8±0,03	2,5±0,17	4,4±0,01	4,0±0,04	4,8±0,04	95,0±0,08	37,3±0,06
	Окорок	8,2±0,16	4,8±0,10	2,6±0,08	4,4±0,08	4,0±0,08	4,7±0,04	94,5±0,16	37,1±0,18
БМП (n=5)	ДМС	8,4±0,18	4,7±0,06	2,7±0,04	4,3±0,09	3,9±0,06	4,7±0,07	94,9±0,06	37,0±0,19
	Окорок	8,4±0,14	4,9±0,12	2,6±0,12	4,3±0,12	4,0±0,10	4,7±0,06	94,7±0,20	37,2±0,22

Таблица 7 – Расчет затрат энергии на прирост живой массы свиней от 35 до 75 кг, (n=20)

Гено-тип	Живая масса, кг		Получено прироста живой массы, кг		Затрачено ОЭ на прирост живой массы, МДж		Затрачено ОЭ, МДж	
	В начале опыта	В конце опыта	В т. ч.		В т. ч. на поддержание жизни	Всего	На 1 кг прироста живой массы	На синтез 1 кг мясосальной продукции
			мяса	сала				
КБ	35,4	74,6	23,42	4,78		1809,8	46,17	64,18
БМП	35,8	75,6	24,49	4,57		1788,0	44,92	61,53

Таблица 8 – Расчет затрат незаменимых аминокислот на прирост живой массы свиней от 35 до 75 кг, (n=20)

Гено-тип	Живая масса, кг		Получено прироста живой массы, кг		Потреблено за учетный период, кг/гол.		Затрачено лизина, г		
	В начале опыта	В конце опыта	В т. ч.		Комби-корма	Лизина		На 1 кг прироста живой массы	На синтез 1 кг мясосальной продукции
			мяса	сала		всего	в т. ч. доступного		
КБ	35,4	74,6	23,42	4,78	134,1	1488,1	1233,3	38,0	52,8
БМП	35,8	75,6	24,49	4,57	133,3	1480,0	1226,6	37,2	50,9
									43,7
									42,2

мясной породы – 0,730. Это свидетельствует о том, что животные белорусской мясной породы при одних и тех же условиях содержания более эффективно используют энергию корма на наращивание массы своего тела.

Рассчитанные коэффициенты конверсии аминокислот корма и в частности лизина (таблица 8) в мясную продукцию позволяют судить об эффективности использования отдельными генотипами свиней этих питательных веществ для прироста живой массы. На отложение 1 кг мясосальной продукции животными крупной белой породы в период их роста с 35 до 75 кг затрачено 52,8 г лизина, в т. ч. 43,7 г доступного, а белорусской мясной породы – соответственно, 50,9 и 42,2 г. Таким образом, принимая во внимание, что содержание лизина в мышечной ткани данных генотипов свиней постоянно, по эффективности использования лизина, а, следовательно, и других незаменимых аминокислот корма, предпочтительнее выглядит белорусская мясная порода, а затем – крупная белая.

Заключение. Проведенными исследованиями выявлены породные различия в потреблении и использовании на рост обменной энергии и отдельных питательных веществ кормов (незаменимых аминокислот и в первую очередь лизина). Подсвинки крупной белой породы затрачивали на 1 кг прироста живой массы при выращивании от 35 до 75 кг живой массы 46,17 МДж обменной энергии и 38 г лизина. Животным белорусской мясной породы требовалось для этого, соответственно, 44,92 МДж обменной энергии и 37,2 г лизина. Затраты питательных веществ на прирост 1 кг съедобной части туши (мясо, сало) у свиней крупной белой породы оказались наибольшими – 64,18 МДж обменной энергии и 43,7 г доступного (переваримого) лизина. По этим показателям животные белорусской мясной породы имели преимущество – соответственно, 61,53 МДж и 42,2 г доступного лизина.

Литература

1. Вайн, Л. И. Экономические проблемы НТП в свиноводстве / Л. И. Вайн. - Кишинев : Штиинца, 1988. – 125 с.
2. Гузик, И. В. Влияние подбора по оплате корма на улучшение мясности свиней / И. В. Гузик // Реф. журн. Московской ветеринарной академии. – 1973. – Т. 71. – С. 66-68.
3. Кабанов, В. Д. Использование корма свиньями разных генотипов в зависимости от уровня протеинового питания / В. Д. Кабанов, Н. В. Гуналов // Животноводство. – 1978. - № 4. – С. 52-53.
4. Хохлов, А. Конверсионная способность генотипов свиней в зависимости от паритетических факторов / А. Хохлов, Г. Походня // Свиноводство. – 2006. - № 6. – С. 8.
5. Зеленская, К. Н. Переваримость питательных веществ и обмен азота, кальция и фосфора у племенных свиней крупной белой породы и ландрас / К. Н. Зеленская // Животноводство. – 1966. - № 4. – С. 74-75.
6. Сентимахай, И. Ш. Генетические возможности улучшения оплаты корма / И. Ш. Сентимахай, Я. Дохи // Сельское хозяйство за рубежом (животноводство). – 1968. – № 12. – С. 15-18.

9.

7. Availabilities of amino acids in barley and wheat for growing pigs / W. C. Sauer [et al.] // Can. J. Anim. Sci. – 1981. – Vol. 61(3). – P. 793-802.

8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

9. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – М., 1987. – 64 с.

10. Нормированное кормление свиней./ Рекомендации / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2011. – 48 с.

11. Ноздрин, Н. Т. Обмен веществ и энергии у свиней / Н. Т. Ноздрин, А. Т. Мысик. – М. : Колос, 1975. – 240 с.

12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 327 с.

Поступила 15.03.2013 г.

УДК 636.2.087.72:636.033

В.К. ГУРИН¹, Н.В. ПИЛЮК¹, Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ²,
А.А. КУРЕПИН¹, О.Ф. ГАНУЩЕНКО³

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ПРОТЕИНА И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²СООО «Импэкссервис»

³УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

Введение. Существующая в настоящее время система протеинового питания жвачных животных, основанная на нормировании сырого и переваримого протеина, не позволяет полностью обеспечить организм аминокислотами и не дает возможности определить количество сырого протеина, доступного для переваривания и усвоения в кишечнике, оценить вклад микроорганизмов рубца. Все это послужило основой для разработки нового подхода к проблеме выяснения потребности жвачных животных в доступном протеине [1-7].

При новом подходе к оценке доступности протеина корма исходят из положения о том, что потребность жвачных животных в протеине складывается из потребности микроорганизмов рубца в азоте, которая удовлетворяется за счет распада легкорасщепляемых фракций протеина корма и потребности животных в аминокислотах, покрываемой микробиальным белком и белком корма, не распавшемся в рубце [8, 9].