

ратичного полинома вида:

$$Y = -0.6158x^2 + 36.227x - 388.92$$

Идентичный расчет по чистому доходу:

$$Y = -55.543x^2 + 3807,3x - 47079$$

где  $Y$  в первом уравнении – рентабельность, %

$Y$  во втором уравнении – чистый доход, руб./сутки

$x$  – молочная продуктивность, кг/сутки

В дальнейшем за всю лактацию может быть получено дополнительное количество более дешёвой продукции, что внесёт коррективы в выводы, но этот вопрос требует дополнительных исследований.

#### Литература

1. Григорьев, Н. В. Оптимизация уровня концентратов крупного рогатого скота / Н. В. Григорьев // Проблемы и перспективы природопользования : науч. тр. Кировской луго-болотной опытной станции. – Киров, 1999. – С. 84-95
2. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно, 2005. – 442 с.
3. Иоффе, В. Б. Практика кормления молочного скота / В. Б. Иоффе. – Молодечно : УП «Типография «Победа», 2005. – 164 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.
5. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства : сб. науч. тр. - Горки 2007. – Вып. 10, ч. 1. – С. 213-220.
6. Райхман, А. Я. Приёмы составления рационов использованием персонального компьютера : мет. указания / А. Я. Райхман. – Горки, 2006. – 18 с.
7. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Д. Мур [и др.]. – 6-е изд. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
8. Скрылев, Н. И. Нормированное кормление крупного рогатого скота и техника составления рационов / Н. И. Скрылев, М. В. Шупик. – Горки, 2001. – 92 с.

(поступила 28.03.2011 г.)

УДК 636.4.085.13

В.А. РОЩИН

## ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ СВИНЕЙ ПО СТЕПЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ КОМБИКОРМОВ

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

**Введение.** В настоящее время характерными чертами развития свиноводства в мире являются повышение продуктивности животных

при снижении затрат корма, увеличение производства мясной свинины. Как свидетельствует практика развитых стран, ориентиром должны служить следующие показатели: получение от матки 20-25 поросят в год, среднесуточный прирост молодняка на откорме 800-900 г при затратах корма не более 3 кг.

Вместе с тем, генетический потенциал продуктивности свиней значительно выше. 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 %.

Учитывая высокую экономическую значимость признака оплаты корма в разрабатываемых селекционных индексах этому признаку необходимо придавать большую значимость. По данным Бажова Г.М. [3], необходимый генетический сдвиг по оплате корма за одно поколение 0,14 к. ед. получен при отборе по индексу, включающему среднесуточный прирост, толщину шпика и затраты корма на 1 кг прироста.

Кабанов В.Д. и Гуналов И.В. [4] на свиньях крупной белой породы подтвердили, что переваримость питательных веществ и использование азота корма изменяются в зависимости от генотипа. Авторы считают, что оценка животных по оплате корма должна вестись при максимально высоких среднесуточных приростах, когда их увеличение происходит не за счёт увеличения потребления корма, а за счёт повышения степени его использования.

Наличие наследственных межлинейных различий у свиней по усвояемости питательных веществ и энергии роста подтверждено также исследованиями, выполненными в Полтавском НИИ свиноводства [5].

Вместе с тем, некоторые исследователи к селекции на снижение потребности в питательных веществах и улучшение оплаты корма относятся с определённой осторожностью [6, 7]. По их мнению, экономически оправдана работа по созданию линий с низкой потребностью в энергии и протеине, селекция же на снижение потребности в каль-

ции, фосфоре, аргинине и некоторых витаминах экономически неэффективна.

Однако расчёт величины коэффициента наследуемости оплаты корма для различных видов сельскохозяйственных животных подтверждается эффективностью ведения селекции по этому признаку. Так, Ш. Сентмихай и Я. Дохи [8] 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 неодинаковый коэффициент использования азота для различных пород свиней [9]. 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 приёмы оценки и отбора. Гучь Ф.А. с соавторами [10] установили, что отбор и подбор животных по оплате корма не только улучшает оплату корма у потомства, но и повышает энергию его роста и скороспелость. Таким образом, важнейшим методом, который имеет экономическую значимость и позволяет сократить затраты на производство свинины, является использование питательных веществ свиньями, в первую очередь обменной энергии и аминокислот рационов, на образование мясной продукции.

Целью настоящих исследований явилась оценка разводимых в республике генотипов по степени использования обменной энергии и незаменимых аминокислот комбикормов.

**Материал и методика исследований.** По результатам контрольного откорма и убоя свиней на Гродненской и Заднепровской КИСС методами вариационной статистики обработаны данные продуктивности (среднесуточные приросты, затраты кормов, мясная продуктивность и т. д.) чистопородных свиней крупной белой (КБ), белорусской мясной (БМ), белорусской чёрно-пёстрой (БЧП) пород, ландрас (Л), эстонской бековой (ЭБ) и их помесей (двух- и трёхпородных).

Для контрольного откорма использовали комбикорма (влажностью 14 %), содержащие в 1 кг корма 12,6 МДж обменной энергии, 160 г сырого протеина, 8,6 г лизина, 4,9 г метионина с цистином, 5,3 г треонина, 1,5 г триптофана и не более 55 г клетчатки.

Контрольный откорм свиней проводили согласно ОСТ 10 3-86 [11].

Метод заключается в проведении откорма потомства оцениваемых генотипов (пород, сочетаний) в сравнимых контролируемых условиях с последующим убоем откармливаемых свиней и определением качества получаемых при убое туш. Учётный период при оценке откормочных качеств начинали с момента достижения подсвинками живой массы 30 кг. Заканчивали откорм при достижении живой массы 100 кг. Если животные к 211-му дню не достигали живой массы 100 кг, результаты развития не учитывались.

Для изучения взаимосвязей между уровнем аминокислотного питания и мясными качествами свиней новых генотипов проведён детальный анализ химического состава и питательной ценности комбикормов, используемых при контрольном откорме по общепринятым методикам.

Контрольный убой свиней проводили на Оршанском и Гродненском мясокомбинатах, а также в убойном цеху «СГЦ «Заднепровский» Оршанского района в соответствии с рекомендациями [12].

Расчёты коэффициентов корреляции между потреблением кормов (протеина и обменной энергии) и мясной продуктивностью (количеством и качеством отложенного в туше протеина) по методикам, изложенным в пособиях Плохинского Н.А. и Рокицкого П.Ф. [13, 14].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** На первом этапе исследований были проанализированы данные контрольного откорма свиней вышеуказанных генотипов в количестве одной тысячи девятьсот пятидесяти одной головы. Показатели контрольного откорма представлены в таблице 1.

Из приведённых данных видно, что все генотипы имели высокую скорость роста (среднесуточный прирост живой массы находился в пределах 711-726 г) при затратах от 3,2 до 3,47 кг натурального корма. Содержание мяса в тушах подопытных животных различных генотипов варьировало от 57,5 (у белорусской чёрно-пёстрой) до 63,0 % (у трёхпородных помесей).

Следует отметить, что наиболее эффективно использовали питательные вещества комбикорма (обменную энергию, сырой протеин и лизин) на образование мышечной ткани двух- и трёхпородные помеси – соответственно, 86,1 МДж, 1229 г, 64,9 г и 85,9 МДж, 1226 г, 64,7 г. Среди чистопородных животных наиболее высокую трансформацию питательных веществ корма в продукцию имели подсинки белорусской мясной породы – 88,3 МДж обменной энергии, 1262 г сырого протеина, 66,6 г лизина в расчёте на 1 кг прироста мышечной ткани. Свиньям пород белорусская чёрно-пёстрая и ландрас потребовалось на 4,0-6,4 % больше обменной энергии, сырого протеина и лизина на наращивание мышечной массы. Животные крупной белой породы с затратами питательных веществ, соответственно, 91,98 МДж, 1314 г и

Таблица 1 – Результаты контрольного откорма свиней

Порода, породность	Кол-во голов	Среднесуточный прирост живой массы, г	Заплаты корма на 1 кг прироста живой массы		Задержание мяса в туше		Затрачено на 1 кг мышечной массы					
			комбикорма, кг	обменной энергии, МДж	сырого протеина, г	лизна, г	%	кг	комбикорма, кг	обменной энергии, МДж	сырого протеина, г	лизина, г
Крупная белая Белорусская	930	722	3,23	40,7	581	30,7	59,0	44,3	7,30	92,0	1314	69,4
Белорусская	166	719	3,26	41,1	587	31,0	62,0	46,5	7,01	88,3	1262	66,6
Белорусская чёрно-пёстрая	169	726	3,20	40,3	576	30,4	57,5	43,1	7,42	93,5	1336	70,5
Эстонская белая конная	116	711	3,26	46,0	657	34,7	60,0	45,0	7,24	91,2	1303	68,8
Ландрас	22	663	3,47	43,7	465	33,0	62,0	46,5	7,46	94,0	1343	70,9
Двухпородные помеси	270	723	3,20	40,3	576	30,4	62,4	46,8	6,83	86,1	1229	64,9
Трёхпородные помеси	278	721	3,22	40,6	580	30,6	63,0	47,3	6,81	85,9	1226	64,7

69,4 г занимали промежуточное положение между вышеназванными генотипами.

Таким образом, результаты контрольного откорма свиней по использованию питательных веществ кормов на образование мясной продукции свидетельствуют о значительной изменчивости этого признака между разводимыми в республике породами и должны быть использованы для разработки параметров отбора в племенной работе по целенаправленному улучшению оплаты корма продукцией.

Известно, что любой живой организм представляет собой единую систему, в которой тесно взаимосвязаны отдельные его части, органы, ткани и клетки. В селекционно-племенной работе некоторые части организма вместе с их функциями принято называть хозяйственно-полезными признаками, например, толщину шпика, площадь «мышечного глазка», среднесуточный прирост, затраты корма и др. Взаимосвязь между отдельными признаками, т. е. изменение одного признака в зависимости от другого, называют корреляционной изменчивостью или корреляцией. Уровень совместного изменения коррелирующих признаков, как правило, неодинаков и во многом обусловлен степенью взаимосвязи между отдельными частями организма, которая сложилась в процессе его развития. Коррелятивная зависимость между отдельными признаками имеет большое значение в селекционной работе. Она позволяет производить отбор животных по отдельным признакам с определенной гарантией изменения других желательных признаков.

Нами были рассчитаны коэффициенты корреляции между расходом кормов на прирост живой массы молодняка свиней и показателями их мясной продуктивности (содержание мяса в туше, толщине шпика и массе задней трети полутуши). Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между отдельными признаками мясной продуктивности и затратами кормов

Порода, породность	Количество голов	Коррелирующие признаки: затраты корма		
		толщина шпика	содержание мяса в туше	масса окорока
БМ	20	0,12	-0,41	-0,15
БЧП	70	0,58	-0,16	-0,01
КБ	20	0,19	-0,13	-0,31
Двухпородные	20	0,06	-0,03	0,28
Трёхпородные	20	0,23	0,55	0,26

Коэффициент корреляции между затратами корма и толщиной шпика находились в пределах от 0,06 (у двухпородных помесей) до 0,58 (у белорусской чёрно-пёстрой). У животных крупной белой и белорусской мясной пород, а также у трёхпородных помесей этот показатель находился примерно на одном уровне: 0,12-0,23. Коэффициент корреляции между затратами корма и содержанием мяса в туше составил от -0,41 (у белорусской мясной) до 0,55 (у трёхпородных помесей). Установлены коэффициенты корреляции между затратами корма и массой окорока в пределах от -0,31 (у крупной белой) до 0,28 (у двухпородных помесей). Таким образом, у отдельных генотипов (БЧП, КБ) между оплатой корма и показателями продуктивности установлена положительная корреляция, селекция на повышение мясных качеств приведёт к снижению затрат кормов.

Генетическое улучшение свиней должно идти параллельно улучшению условий среды, важнейшим из которых является необходимый уровень в рационе питательных веществ и в первую очередь энергии и незаменимых аминокислот. Анализ результатов откорма свиней при различных условиях обеспеченности рациона незаменимыми аминокислотами (таблица 3) свидетельствует о том, что повышение их общего количество на 10 % по сравнению с существующими нормами [15] приводит к достоверному увеличению на 1,4-2,8 % содержания мяса в тушах и на 1,9-3,0 % площади «мышечного глазка» у свиней, независимо от генотипа животных. При этом такие показатели, как толщина шпика и масса задней трети полутуши (окорока) остаются практически на одном уровне. Таким образом, имеется возможность повышения мясности туш свиней различных генотипов путем увеличения общего уровня аминокислот в их рационах.

Таблица 3 – Продуктивность свиней различных генотипов в зависимости от обеспеченности рационов аминокислотами (n=12)

Генотип	Уровень обеспеченности рациона аминокислотами	Показатели продуктивности			
		Содержит-ся мяса в туше, %	Толщина шпика, мм	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Масса окорока, кг
БМП	100	59,9±0,4	28,6±1,3	34,4±1,1	11,0±1,1
	110	61,3±0,4*	28,3±2,0	36,3±1,3	10,9±1,4
КБ	100	56,9±0,7	31,2±2,2	30,3±1,7	10,6±1,2
	110	58,9±0,6	31,4±1,8	33,3±1,4	10,6±1,4
КБ х БМП	100	59,2±0,8	28,9±0,8	33,6±1,8	10,9±1,3
	110	62,0±0,4**	28,4±2,4	35,9±2,0	10,7±1,5

\*P<0,05; \*\*P<0,01

**Заключение.** В результате проведённых исследований установлено, что среди свиней различных генотипов имеются отличительные особенности в интерьерных и хозяйственно-полезных признаках. Главной биологической особенностью отдельных пород и их помесей является различный уровень использования питательных веществ комбикормов на производство мясной продукции.

Наиболее эффективно используют питательные вещества комбикормов (обменную энергию, сырой протеин и лизин) на синтез мышечной ткани двух- и трёхпородные помеси – соответственно, 86,1 МДж, 1229 г, 64,9 г и 85,9 МДж, 1226 г, 64,7 г. Среди чистопородных животных наиболее высокую трансформацию питательных веществ корма в продукцию имели подвинки белорусской мясной породы – 88,3 МДж обменной энергии, 1262 г сырого протеина, 66,6 г лизина в расчёте на 1 кг прироста мышечной ткани. Свиньи других генотипов (белорусской чёрно-пёстрой, ландрас и крупной белой пород) по потреблению питательных веществ кормов занимали промежуточное положение между вышеназванными генотипами.

Повышение общего количества на 10 % приводит к достоверному увеличению на 1,4-2,8 % ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ) содержания мяса в тушах и на 1,9-3,0 % площади «мышечного глаза» у свиней независимо от генотипа животных. При этом такие показатели как толщина шпика и масса задней трети полутуши (окорока) остаются практически на одном уровне. Таким образом, эффективность использования кормов в пределах одной отдельно взятой генетической популяции имеет значительную изменчивость, что необходимо учитывать при ведении селекционной работы с данной группой животных.

#### Литература

1. Вайн, Л. И. Экономические проблемы НТП в свиноводстве / Л. И. Вайн. – Кишинёв : Штиинца, 1988. – 125 с.
2. Гузик, И. В. Влияние подбора по оплате корма на улучшение мясности свиней / И. В. Гузиу // Сб. науч. тр. Московской ветеринарной академии. – М., 1973. – Т. 71. – С. 66-68.
3. Бажов, Г. М. Интегрированная селекция свиней по оплате корма / Г. М. Бажов // Новое в разведении, селекции, кормлении и технологии содержания свиней : сб. науч. тр. – Кинель, 1991. – С. 51-56.
4. 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.
5. Голуб, Н. Д. Энергия роста и наследуемость хозяйственно-полезных признаков у свиней отдельных заводских линий / Н. Д. Голуб, В. Т. Сокол // Использование генетических параметров и методов в селекции сельскохозяйственных животных : тез. докл. науч. конф. – Жодино, 1974. – С. 88.
6. Hagger, C. Untersuchen zur Futtermittelverwertung von Legehennen- T. 2. Genetische Parameter / C. Hagger // Archiv Für Geflügelkunde – 1978. – Bd. 42, № 1. – S. 10-15.
7. Washburn, K. W. Influence of genetic differences in feed efficiency on carcass composition of young chickens / K. W. Washburn, R. A. Guill, H. M. Edwards // J. of

Nutrition. – 1975. – Vol. 105, №. 10. – P. 1311-1317.

8. Сентимахай, И. Ш. Генетические возможности улучшения оплаты корма / И. Ш. Сентимахай, Я. Дохи // Сельское хозяйство за рубежом (животноводство). 1968. – № 12. – С. 15-18.

9. 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.

10. Гучь, Ф. А. Генетические предпосылки улучшения оплаты корма у свиней / Ф. А. Гучь, М. Ф. Гуменный, П. Г. Шушков // Генетика и селекция животных в Молдавии. – Кишинёв, 1976. – С. 57-60.

11. ОСТ 10 3-86. Свины. Метод контрольного откорма. – М. : ВО «Агропромиздат», 1988. – 6 с.

12. Справочник по качеству продуктов животноводства / под ред. А. Т. Мысика. – М. : Агропромиздат, 1986. – 240 с.

13. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск, 1963. – 365 с.

14. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 327 с.

15. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

(поступила 28.02.2011 г.)

УДК 636.2.085.12:591.11

А.И. САХАНЧУК<sup>1</sup>, А.Я. РАЙХМАН<sup>2</sup>, Т.Г. КОЗИНЕЦ<sup>1</sup>,  
А.А. КУРЕПИН<sup>1</sup>, Т.Б. ДАРГЕЛЬ<sup>1</sup>, Е.В. ГОРЯЧЕВА<sup>1</sup>

### **МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЦИОНОВ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ВИТАМИНОВ**

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

**Введение.** Одним из основных условий интенсивного ведения животноводства на промышленной основе является обеспечение высокой продуктивности животных. Для проявления генетически обусловленной потенциальной способности организма синтезировать качественную продукцию необходимо создать условия кормления и содержания, обеспечивающие наиболее оптимальное течение процессов обмена веществ в организме животных [1].

Сложнейшим вопросом в обеспечении полноценного кормления высокопродуктивных коров является нормирование минеральных веществ и витаминов. Интенсивное использование животных вызывает