

ПРОДУКТИВНОСТЬ И АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН У ПОМЕСНЫХ СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ГЕНОТИПА

Н. С.-А. НИЯЗОВ, Е. В. ПЬЯНКОВА

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»,
г. Боровск, Россия*

(Поступила в редакцию 30.01.2019)

Цель работы – изучение интенсивности роста, использования питательных веществ корма и особенностей обменных процессов у помесных свиней мясного типа в периоды интенсивного доращивания и откорма. Опыт проведен на двух группах свиней: I – ♂Ландрас×♀крупная белая и II – ♂Pic-402×♀крупная белая по 15 голов в каждой группе. В период доращивания не выявлено существенных межгрупповых различий по среднесуточному приросту живой массы, расходу корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу прироста. За период откорма среднесуточные приросты во II группе были на 7,2% выше ($P<0.05$), а расход корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции ниже на 6,7 %, 6,8 и 6,7 % соответственно по сравнению с I группой. Свиньи II группы лучше переваривали и усваивали питательные вещества рациона, эффективнее использовали азотистые вещества корма в биосинтетических процессах, что в конечном итоге привело к повышению интенсивности роста и снижению затрат корма на единицу прироста.

Ключевые слова: *свиньи, генотип, интенсивность роста, эффективность использования корма, азотистый обмен, свободные аминокислоты, качество мяса.*

The purpose of the work is to study the growth rate, the use of nutrients of the feed and the characteristics of metabolic processes in crossbred meat-type pigs during periods of intensive rearing and fattening. The experiment was conducted on two groups of pigs: I - ♂ Landras × ♀ Large White and II - ♂ Pic-402 × ♀ Large White, 15 pigs in each group. During the rearing period, no significant intergroup differences were found in the average daily LWG, feed consumption, crude protein and metabolizable energy per unit of growth. During the fattening period, the average LWG in group II were 7.2% higher ($P < 0.05$), and the consumption of feed, crude protein and metabolizable energy per unit of LWGt was 6.7%, 6.8 and 6.7% lower vs group I. Pigs of group II better digested and absorbed the nutrients of the diet, more efficiently used feed nitrogen in biosynthetic processes, which ultimately led to an increase in growth rate and lower feed costs per unit of LWG.

Key words: *pigs, genotype, growth rate, feed efficiency, nitrogen metabolism, free amino acids, meat quality.*

Введение. Один из путей увеличения производства и улучшения качества свинины – широкое применение межпородного скрещивания. Этот метод разведения позволяет эффективно и быстро использовать желательные человеку качества животных, накопленные в результате длительной селекции. Комбинация различных генов обеспечивает гетерозис, т. е. усиление жизнеспособности и повышение продуктивности свиней по сравнению с исходными родительскими формами. Однако эффект скрещивания проявляется по-разному и зависит от поро-

ды, степени генетической обусловленности признаков, их сочетаемости, условий кормления и содержания животных и т.д. [3, 4, 6, 9]. Порода Ріс-402 получена на основе мясной породы пьетрен и рассчитана на получение высокой продуктивности с лучшими показателями эффективности использования корма.

Актуальность научных поисков в этом плане определяется как недостаточной изученностью механизмов, регулирующих процессы биосинтеза белка и липогенеза в тканях, т.е. процессов, определяющих формирование мясных качеств помесных свиней, так и тем, что требуется накопление сведений о параметрах метаболизма и биосинтеза компонентов мяса с целью создания системы питания для помесных свиней мясного типа.

Цель исследования – изучить влияние стандартных полнорационных комбикормов на интенсивность роста, использование питательных веществ корма, расход корма, протеина и энергии на единицу прироста, эффективности использования азотистых веществ, особенностей азотистого метаболизма, при формировании мясной продуктивности у помесных свиней мясного типа.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач проведен опыт на помесных поросятах: ♂ ландрас × ♀ крупная белая (Л×КБ) первая группа и ♂ Ріс-402 × ♀ крупная белая (Ріс×КБ) вторая группа, подобранных с учетом пола, возраста (55-58 суток) и живой массы. Животные обеих подопытных групп (по 15 голов в группе) в разные возрастные периоды: дорастивания до 104 дней, первый период откорма до 154 дней и второй период откорма до 222 дней получали полнорационные комбикорма типа СК-5; СК-6 и СК-7. Комбикорма по питательности и содержанию биологически активных веществ были в соответствии с нормами кормления растущих и откармливаемых свиней [7]. Кормление производилось 2 раза в сутки, а учет остатков кормов ежесуточно. Поение вволю. Проводили индивидуальное взвешивание в начале и в конце каждого возрастного периода. С целью определения эффективности использования азота и переваримости питательных веществ корма были проведены балансовые опыты в 104-дневном возрасте и в конце откорма по 3 головы из каждой группы с последующим их убоем, обвалкой туш, взятием образцов органов и тканей, корма, кала и мочи для физиолого-биохимических исследований.

Для характеристики метаболизма азотистых веществ были определены: в плазме крови концентрация мочевины; содержание креатинина; активность креатинкиназы; активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) в длинной мышце спины; концентрация свободных аминокислот методом ионообменной хрома-

тографии на аминокислотном анализаторе ААА – Т – 399 М; активность щелочной фосфатазы [5]; Химический анализ мышечной ткани (сухое вещество, азот) проводили по общепринятым методам. В ходе опыта проводили анализ кормов, кала и мочи на содержание азота по Кьельдалю. Для оценки качества туш и мяса нами были определены следующие показатели: площадь «мышечного глазка», толщина шпига, pH в созревания мяса, его влагоудерживающая способность, окраска и нежность.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных опыта показал (табл. 1), что помесные поросята в период доращивания по среднесуточному приросту, расходу корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции существенно не различались. Следовательно, в этот период генетические возможности роста поросят обеих экспериментальных групп реализовались одинаково. Однако за период откорма у помесных свиней (Рис×КБ) отмечена тенденция к лучшему росту и конверсии корма, чем у помесей (Л×КБ). Среднесуточный прирост у них был на 7,2 % ($p < 0,05$) выше, а расход корма снизился – на 6,7 %, животные более эффективно использовали сырой протеин – на 6,8 % и обменную энергию корма – на 6,7 % на единицу прироста по сравнению с животными 1 группы. Из вышеизложенного следует, что помесные свиньи (Рис×КБ) лучше реализовали свой генетический потенциал в период откорма. Эти данные согласуются с результатами, полученными в исследованиях [2, 3, 8].

Таблица 1. Живая масса, среднесуточный прирост и затраты корма у подопытных свиней ($M \pm m$; $n=3$)

Показатели	Группы	
	I	II
Период доращивания		
Живая масса в начале периода, кг	15,60±0,55	14,99±0,65
Живая масса в конце периода, кг	36,45±1,08	36,02±1,35
Прирост живой массы, кг	20,85±0,82	21,03±0,87
Среднесуточный прирост, г	426,0±17,0	429,0±18,0
Расход корма на 1 кг прироста, кг	3,26	3,23
В т.ч. сырого протеина, г	568,2	563,9
обменной энергии, МДж	44,12	43,74
Период откорма		
Живая масса в начале периода, кг	36,25±1,27	36,20±1,76
Живая масса в конце периода, кг	106,07±4,77	111,07±5,78*
Прирост живой массы, кг	69,82±3,98	74,87±4,11*
Среднесуточный прирост, г	577±56	619±58*
Расход корма на 1 кг прироста, кг	4,32	4,03
В т.ч. сырого протеина, г	652,4	608,4
обменной энергии, МДж	54,9	51,2

Примечание: Здесь и далее * – $p < 0,05$.

На основании данных о потреблении кормов и выделении кала и мочи, а также их химического анализа были вычислены коэффициенты

переваримости питательных веществ и баланс азота для каждой подопытной группы. В конце периода доращивания существенных различий в переваримости отдельных питательных веществ между группами не выявлено. Во втором балансовом опыте, проведенном в конце откорма, коэффициенты переваримости питательных веществ корма у помесных свиней (Рис×КБ) имели более высокую переваримость органического вещества на – 1,36 абс. %, сырого жира на – 4,49, сырой клетчатки на – 4,07 и сырой золы на – 4,07 абс. % по сравнению с животными (Л×КБ).

Данные по переваримости протеина корма и степени использования животными азота также подтверждают отмеченные изменения в интенсивности роста подопытных свиней. Различия в эффективности использования азота корма помесными свиньями особенно отчетливо проявились к концу откорма. В результате этого помеси (Рис×КБ) в период откорма по усвоению азота корма (на 2,58 г/сут) превосходили сверстников (Л×КБ) (табл.2). У этой группы во все периоды опыта при меньшем количестве переваренного сырого протеина в желудочно-кишечном тракте, выделение азота с мочой было ниже, чем у помесей другой группы, указывающее на более эффективное использование у них азота в обменных процессах. Вследствие этого эффективность использования азота корма, выраженная через отношение выделенного азота с мочой к принятому с кормом, у них повышалась на 5,3–8,0 % и согласуется с результатами исследований [1].

Таблица 2. Показатели усвоения азота корма подопытными свиньями, г/сутки (М±m: n=15)

Показатели	Период доращивания		Период откорма	
	Л × КБ	Рис × КБ	Л × КБ	Рис × КБ
Принято азота с кормом	47,44±0,00	47,44±0,00	76,38±0,00	76,38±0,00
Выделено: с калом	8,66±0,36	10,01±0,76	14,58±1,06	14,79±1,82
с мочой	18,00±0,75	17,19±0,85	38,21±1,50	35,42±1,92
Переварено, г	38,78±0,36	37,44±0,76	61,80±1,06	61,59±1,98
%	81,75±0,77	78,91±1,62	80,91±1,29	80,64±1,86
Усвоено, г	20,79±0,66	20,25±1,20	23,59±1,32	26,17±2,66
% от принятого	43,82±1,39	42,68±2,92	34,26±1,75	30,89±3,06
% от переваренного	53,60±1,69	54,08±2,01	38,17±2,09	42,49±3,81
Отношение N мочи/N принятому с кормом	0,38	0,36	0,50	0,46

Более высокая ретенция азота у них обусловлена лучшим использованием азота в межклеточном обмене по сравнению с поросятами (Л×КБ). В пользу последнего утверждения говорят и данные по концентрации мочевины – конечного продукта азотистого обмена и уровень незаменимых аминокислот в плазме крови. Содержание мочевины в плазме крови было ниже (на 6,3–9,4 %) у помесей (Рис×КБ), тогда как концентрация креатинина (метаболита, характеризующего массу скелетных мышц) – ниже у помесных свиней (Л×КБ) (табл. 3.).

Таблица 3. Показатели азотистого обмена в плазме крови и мышце спины у подопытных свиней ($M \pm m$; $n=3$)

Показатели	Период дорастивания		Период откорма	
	Л × КБ	Рис 402× КБ	Л × КБ	Рис 402× КБ
Мочевина, ммоль/л	4,64 ± 0,18	4,35 ± 0,29	6,05 ± 0,30	5,48 ± 0,49
Креатинина, мкмоль/л	47,90 ± 2,71	46,83 ± 2,35	81,97 ± 3,03	89,22 ± 3,67
Щелочная фосфатаза, мккат/л	1,14 ± 0,06	1,25 ± 0,08	0,84 ± 0,05	1,01 ± 0,10
Креатинкиназа, мккат/л	0,18 ± 0,008	0,19 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,23 ± 0,02
Активность в длиннейшей мышце спины:				
АСТ, мг пирувата натрия /г ткани	11,02 ± 1,65	12,74 ± 1,79	8,76 ± 1,52	11,87 ± 1,80
АЛТ, мкг пирувата натрия /г ткани	1547,7 ± 100,0	1682,1 ± 91,2	1256,0 ± 90,0	1432,5 ± 99,2

У помесных свиней (Рис×КБ) активность АСТ, являющейся интегрирующим ферментом в белковом синтезе, в длиннейшей мышце спины была выше, чем у помесей (Л×КБ). Также следует отметить, что у этих помесей активность щелочной фосфатазы и креатинкиназы в плазме крови была более высокой, чем у их аналогов. В плазме крови у свиней подопытных групп было примерно одинаковое содержание свободных аминокислот (табл. 4). Однако у помесей (Рис×КБ) концентрация незаменимых свободных аминокислот в плазме крови была на 5,2 % и 7,7 % соответственно периодам, ниже по сравнению с помесями (Л×КБ), что свидетельствует о более эффективном использовании этих аминокислот в процессах синтеза белка в организме животных (Рис×КБ).

Таблица 4. Концентрация свободных аминокислот в плазме крови свиней, мг% ($M \pm m$; $n=3$)

Аминокислоты	Период дорастивания		Период откорма	
	Л × КБ	Рис 402× КБ	Л × КБ	Рис 402 × КБ
Аспарагиновая кислота	0,49±0,03	0,50±0,03	0,40±0,02	0,46±0,03
Треонин	1,16±0,08	1,07±0,06	1,28±0,08	1,22±0,09
Серин	1,25±0,10	1,49±0,08	1,11±0,06	1,08±0,07
Глутаминовая кислота	3,60±0,29	3,54±0,18	3,30±0,19	3,92±0,26
Глицин	4,04±0,28	4,40±0,33	5,12±0,50	5,47±0,28
Аланин	2,81±0,11	2,93±0,16	3,12±0,20	3,58±0,15
Валин	3,21±0,15	3,00±0,19	4,00±0,23	3,86±0,11
Цистин	0,62±0,09	0,61±0,06	1,01±0,08	0,91±0,07
Метионин	0,14±0,05	0,13±0,02	0,43±0,03	0,37±0,02
Изолейцин	1,20±0,05	1,03±0,08	1,44±0,10	1,28±0,04
Лейцин	1,90±0,12	1,79±0,09	2,39±0,10*	2,09±0,07*
Тирозин	0,87±0,09	0,88±0,07	0,95±0,04	0,95±0,08
Фенилаланин	0,86±0,04	0,90±0,05	1,07±0,08	1,03±0,09
Лизин	1,33±0,15	1,15±0,09	1,64±0,13	1,33±0,15
Гистидин	0,68±0,10	0,91±0,05	0,98±0,04	1,03±0,09
Аргинин	1,32±0,11	1,20±0,09	1,84±0,09	1,70±0,10
Сумма	25,48±0,72	25,53±0,91	30,08±0,65	30,28±1,54
в т.ч. незаменимых	11,80±0,37	11,18±0,28	15,07±0,51	13,91±0,49
заменимых	13,68±0,35	14,35±0,75	15,01±0,59	16,37±1,12

Эффективное использование азотистых веществ корма в биосинтетических процессах в организме свиней (Рис×КБ) способствовало увеличению отложения мышечной ткани, белка в скелетных мышцах. Ко-

личество мышечной ткани в туше к концу откорма у них было выше по сравнению с аналогами на 5,0 %, при этом отложение белка в скелетных мышцах повысилось на 8,2 %. Однако следует отметить, что у животных (Рис×КБ), наряду с более высокими показателями накопления мышечной массы, имело место некоторое ухудшение значений физико-химических показателей мяса, а именно интенсивность окраски и влагоудерживающая способность [2, 10].

Заключение. Проведенные исследования позволили выявить метаболические изменения в организме растущих свиней, обуславливающих характер формирования мясной продукции животных разных генотипов. В опыте установлено, что у помесных свиней (Рис×КБ) отмечена тенденция к лучшему росту и конверсии корма по сравнению с (Л×КБ). Среднесуточные приросты у них были на 7,2 % выше, а расход корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу продукции ниже на 6,7 %, 6,8 и 6,7 % соответственно, что свидетельствует о лучшей реализации генетического потенциала помесными Рис×КБ. Помесные свиньи (Рис×КБ) лучше переваривали и усваивали питательные вещества рациона, более эффективно использовали азотистые вещества корма в биосинтетических процессах организма, что в конечном итоге привело к повышению интенсивности роста, снижению затрат корма на единицу прироста. Однако, следует отметить, что у животных (Рис×КБ), наряду с более высокими показателями накопления мышечной массы, имело место некоторое снижение значений физико-химических показателей мяса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажов, Г. М. Переваримость питательных веществ и усвоение азота у свиней мясных типов при различных уровнях кормления / Г. М. Бажов, П. А. Бахирева // Пути интенсификации производства и переработки продуктов животноводства: сборник научных трудов конференции / Северо-Кавказская гос. гуманитарно-технологическая академия (г. Черкасск, 28–30 сентября 2011 г.) – Ставрополь: Сервисшкола, 2011. – С. 144–146.
2. Джуланбаев, Е. Т. Мясная продуктивность и качественные показатели мясных генотипов / Е. Т. Джуланбаев, В. А. Дунина, Н. С. Куренкова // Свиноводство. – 2012. – № 6. – С. 70–71.
3. Зацаринин, А. А. Мясная продуктивность свиней с использованием специализированных генотипов / А. А. Зацаринин // Свиноводство. – 2016. – № 2. – С. 21–23.
4. Кабанов, В. Д. Эффективный способ повышения мясной продуктивности свиней / В. Д. Кабанов, А. Н. Бетин // Зоотехния. – 2010. – №1. – С. 22–24.
5. Методы биохимического анализа (справочное пособие) // под рук. Кальницкий Б. Д. Боровск, 1997. – 356 с.
6. Михайлов, Н. В. Свиноводство, технология производства свинины Н. В. Михайлов, А. И. Бараников, И. Ю. Свинапев. – Ростов н/Д, 2009. – 420 с.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М.: – 2003. – 456 с.
8. Суднеев, П. В. Интенсивность роста, откормочные и мясные качества подсвинков разных генотипов // Вестник Крас. ГАУ. – 2015. – № 5. – С. 167–169.
9. Шарнин, В. Н. Производство свинины на промышленных комплексах / В. Н. Шарнин // Зоотехния. – 1997. – №10. – С. 24–27.
10. Шацких, Е. В. Убойные и мясные качества помесных свиней / Е. В. Шацких // Пермский аграрный вестник. – 2018. – №2 (22). – С. 153–157.