

ЖИВОТНОВОДСТВО



УДК 636.4.082

С.В. Бурцева, О.Ю. Рудишин, В.П. Клемин
S.V. Burtseva, O.Yu. Rudishin, V.P. Klemin

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ МЯСА СВИНЕЙ

INTERRELATION OF HEMATOLOGICAL INDICES WITH MEAT PERFORMANCE AND MEAT QUALITY OF PIGS

Ключевые слова: свиньи, продуктивность, гематологические показатели, взаимосвязь, корреляция, интерьерные показатели, отбор, качество мяса.

Исследования проводились в ООО «Линевский племзавод» Смоленского района Алтайского края. Целью исследований являлось изучение взаимосвязи показателей крови у молодняка свиней крупной белой породы в раннем возрасте (4 мес.) с их продуктивными качествами, мясными качествами и качеством мяса в последующем. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что отбор молодняка в раннем возрасте с повышенным уровнем гемоглобина (в пределах физиологической нормы) будет косвенно влиять на увеличение полноты туши белковой питательности мяса. При ведении селекции следует учитывать достаточно высокую связь числа лейкоцитов с диаметром мышечного волокна, что не является желательной тенденцией. Отбор на мясность косвенно стимулирует готовность и реактивность организма молодняка в возможном иммунном ответе. На раннем этапе выращивания (в возрасте 4 мес.) возникает возможность отбора молодняка с повышенным содержанием кальция и фосфора в сыворотке крови, так как у них очевиден потенциал к более высокой мясности туш и качественным характеристикам мышечной ткани. Использование для выращивания и откорма молодняка свиней с повышенным, в пределах физиологической нормы, щелочным резервом сыворотки крови, будет способствовать формированию туш с более высоким качеством мяса, с меньшей толщиной шпика и лучшей пригодности к переработке. В селекции необходимо использовать достаточно высокую связь уровня общего белка в сыворотке крови свиней в раннем возрасте с толщиной шпика, площадью «мышечного глазка» и выходом мышечной ткани из туш, впоследствии применяя данный признак как воз-

можный маркер повышенного обмена веществ, пригодный для раннего прогноза мясной продуктивности свиней.

Keywords: pigs, performance, hematological indices, interrelation, correlation, interior indices of pigs, selection, meat quality.

The research was conducted on the farm of the ООО "Linevskiy plemzavod", Smolenskiy District of the Altai Krai. The research goal was to study the interrelation of blood indices of young pigs of Large White breed at early age (4 months) with their productive qualities, body composition and quality of meat with their growth. The obtained data show that the selection of young pigs at early age with higher Hb level (within the physiological standard) will indirectly influence on the increase of fleshing index in the carcasses and protein content in meat. When selecting, one should consider a high relation of white blood count (WBC) with muscular fiber diameter, which is not a desirable trend. The selection for fleshing index indirectly stimulates the readiness and responsiveness of young animal organism and possible immune response. At the early stage (4 months age), there is a possibility of selecting young pigs with higher content of calcium and phosphorus in blood serum as that is obvious potential for higher fleshing index and qualitative characteristics of muscular tissue. The use for fattening the young pigs with higher, within the physiological standard, blood serum alkaline reserve will contribute to the formation of carcasses with higher quality of meat, with thicker fat and better processability. In selecting activity one should use quite high relation of total protein level in blood serum of pigs at early age with fat thickness, eye muscle area and dressing percentage, subsequently applying this feature as a possible marker of higher metabolism suitable for early forecast of meat performance of pigs.

Бурцева Светлана Викторовна, к.с.-х.н., доцент, каф. частной зоотехнии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 63-29-45. E-mail: sve-burceva@yandex.ru

Рудишин Олег Юрьевич, д.с.-х.н., проф., каф. частной зоотехнии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 622-047; (3852) 65-86-83. E-mail: rudishin-oleg@ya.ru.

Клемин Владимир Павлович, д.с.-х.н., проф., засл. деятель науки; Всероссийский НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург-Пушкин. Тел.: (812) 451-76-63. E-mail: spbvniigen@mail.ru.

Burtseva Svetlana Viktorovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Specific Animal Breeding, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 63-29-45. E-mail: sve-burceva@yandex.ru.

Rudishin Oleg Yuryevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Specific Animal Breeding, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 622-047; (3852) 65-86-83. E-mail: rudishin-oleg@ya.ru.

Klemin Vladimir Pavlovich, Dr. Agr. Sci., Prof., All-Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding of Rus. Acad. of Agr. Sci., St. Petersburg, Pushkin. Ph.: (812) 451-76-63. E-mail: spbvniigen@mail.ru.

Введение

Для успешной селекции по комплексу признаков большое значение имеет установление взаимосвязи между отдельными показателями. Существование корреляций создает относительную стойкость наследственности в стадах и породах. Полезные корреляции имеют большую ценность, их внимательное изучение и сохранение способствуют успеху разведения [1]. Одно из основных направлений совершенствования селекционно-генетических методов – поиск интерьерных тестов для оценки продуктивности и скороспелости свиней [2].

Различия в генотипе проявляются на уровне регуляторных систем организма, от которых зависят интенсивность и направленность метаболических процессов, влияющих на скорость наращивания мясной и жировой ткани, на степень использования питательных веществ корма, на прирост живой массы [3-5].

Изучение состава крови свидетельствует о том, что метаболические системы могут быть связующим звеном между генотипом и фенотипом организма. Протекающие в организме процессы влияют на состав и свойства крови, по ним можно судить об интенсивности метаболизма, обуславливающего продуктивные качества животных [6, 10].

Важным показателем обмена веществ в организме животного, который взаимосвязан с энергией роста и продуктивностью, является содержание общего белка в сыворотке крови [7]. Содержание белка и его фракционного состава может служить отображением особенностей роста и развития животных и может быть использовано в качестве одного из показателей оценки их скороспелости [8].

В 3-месячном возрасте содержание общего белка достоверно коррелирует со скороспелостью ($r = -0,65$) и длиной туши

($r = -0,192$). Корреляция между общим содержанием белка и затратами корма была равна $-0,283$. В крови свиней в 6-месячном возрасте содержание белка коррелирует со скороспелостью ($r = -0,386$). Корреляция между количеством белка и толщиной шпика $-0,122$ [6].

Морфологические и биохимические показатели крови взаимосвязаны с ростом, развитием, продуктивными качествами сельскохозяйственных животных и во многом объясняют возрастные и генетические различия в становлении этих процессов. Изучая те или иные интерьерные показатели, характеризующие интенсивность процессов метаболизма в организме животных, можно с большей уверенностью говорить о наследственной основе различий их продуктивных качеств [9].

Целью исследований являлось изучение взаимосвязи показателей крови у молодняка свиней крупной белой породы в раннем возрасте с их продуктивными и мясными качествами, а также качеством мяса в последующем.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились нами в ООО «Линевский племзавод» Смоленского района Алтайского края. В качестве объектов исследования служили свиньи крупной белой породы. Свиньи содержались на станции контрольного откорма. Кормление свиней проводили полнорационным комбикормом рецепта ПК 55-26, проводя ежедневный учет поедаемости корма (ОСТ 103-86). Учетный период начинали при достижении молодняком живой массы в среднем по гнезду 30 кг и завершали при достижении каждым подсвинком живой массы 100 ± 5 кг. По окончании контрольного откорма для оценки мясных и убойных качеств проводили контрольный убой опытного поголовья в соответствии с

ГОСТ Р 53221-2008 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах». Оценку туш, взятие образцов мышечной и жировой ткани, оценку химического состава и технологических свойств осуществляли по общепринятым методам. Взятие крови проводили в 4-месячном возрасте из краниальной полой вены до кормления.

Для изучения химического состава мышечной и жировой ткани свиней определяли: содержание влаги (высушиванием навески до постоянного веса при температуре $105 \pm 2^\circ\text{C}$); жира (по методу С.В. Рушковского на аппарате Сокслета); белка (методом определения общего азота по Къельдалю); золы (сухой минерализацией образцов в муфельной печи при температуре 500°C). Влагосвязывающую способность мяса устанавливали методом прессования по Р. Грау и Р. Хамм; величину рН – потенциометрическим методом, йодное число жировой ткани – полумикрометодом Гануса; температуру плавления – капиллярным методом.

Гистологические срезы мышечной ткани изготовлены по общепринятым методикам, измерения диаметра мышечных волокон проводились на микроскопе МС 300 с программным обеспечением Micromed Images на кафедре «Общей биологии, физиологии и морфологии животных» АГАУ.

В крови свиней определяли количество эритроцитов и лейкоцитов на счетной камере Горяева; уровень гемоглобина – гемоглобинцианидным методом; в сыворотке крови свиней устанавливали содержание фосфора – молибдатным методом; кальция – унифицированным колориметрическим методом; общего белка – по биуретовой реакции; щелочного резерва сыворотки крови – по методике СибНИВИ. Для оценки Т-клеточного звена иммунокомпетентной системы животных определяли относительное содержание в крови количества тотальных Т-лимфоцитов (тЕ-РОК), Т-индукторов-хелперов (рЕ-РОК), активированных Т-лимфоцитов (бЕ-РОК) реакцией спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана, при разных режимах инкубации. Содержание В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) изучали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши.

Вышеназванные исследования проведены в условиях лаборатории «Мяса и крови» Алтайского ГАУ. После проведения экспе-

римента вычисляли коэффициенты корреляции полученных показателей.

Результаты исследований

Рассчитаны коэффициенты корреляции показателей крови свиней в возрасте 4 мес. с их продуктивными качествами, мясными качествами и качеством мяса в последующем.

Установлена достоверная отрицательная взаимосвязь уровня гемоглобина с толщиной шпика ($-0,58$) и рН мяса ($-0,48$) и положительная – с длиной туши ($+0,45$), массой окорока ($+0,48$), площадью «мышечного глазка» ($+0,60$), выходом мышечной ткани в туше ($+0,52$), влагосвязывающей способностью мяса ($+0,26$), содержанием сухого вещества и белка в мясе ($+0,29$ и $+0,52$), все при $p \leq 0,001$). Таким образом, в селекции возможно учитывать достаточно высокую связь уровня гемоглобина крови свиней с толщиной шпика, площадью «мышечного глазка», выходом мышечной ткани в туше и белковой питательностью мяса. Отбор молодняка в раннем возрасте с повышенным уровнем гемоглобина (в пределах физиологической нормы) будет косвенно влиять на увеличение полноценности туши белковой питательности мяса.

При расчете коэффициентов корреляций не обнаружено значимых связей уровня эритроцитов с откормочными качествами свиней и технологическими свойствами свинины.

Выявлена положительная связь количества лейкоцитов с йодным числом сала ($+0,23$, $p \leq 0,01$), уровнем белка в шпике ($+0,28$, $p \leq 0,01$), диаметром мышечного волокна ($+0,72$, $p \leq 0,001$) и отрицательная – с выходом мышечной ткани в туше ($-0,22$, $p \leq 0,01$), содержанием сухого вещества и белка в мышечной ткани ($-0,28$ и $-0,25$, $p \leq 0,01-0,001$).

При ведении селекции следует учитывать достаточно высокую связь числа лейкоцитов с диаметром мышечного волокна, хотя увеличение последнего связано, в свою очередь, с повышением жесткости мяса, что не всегда желательно. В то же время это свидетельствует о лучшем иммунном статусе свиней более крепкой конституции.

Коэффициенты корреляций различных популяций лимфоцитов в 4-месячном возрасте с продуктивными качествами исследуемого поголовья свидетельствуют о четкой достоверной взаимосвязи среднего и выше среднего уровня индукторов-

хелперов (координирующих иммунный ответ путем контактных межклеточных взаимодействий и выделения в межклеточную среду цитокинов) с длиной туши (+0,49, $p \leq 0,001$), массой окорока (+0,49, $p \leq 0,001$), выходом мышечной ткани в туше (+0,46, $P \leq 0,001$), влагоудерживающей способностью мяса (+0,48, $p \leq 0,001$), уровнем белка в мясе и сале (+0,56 и +0,43), диаметром мышечного волокна (+0,72, $p \leq 0,001$), толщиной шпика (-0,53, $p \leq 0,001$).

Выявлена аналогичная зависимость между активированными Т-лимфоцитами (содержащими в своем составе почти 95% клеток с функциональными свойствами индукторов-хелперов и активно участвующих в процессах иммунологической защиты организма животных) и диаметром мышечного волокна (+0,83, $p \leq 0,001$).

Существует приемлемая для селекции связь уровня тотальных лимфоцитов с уровнем белка в мясе (+0,41, $p \leq 0,001$), диаметром мышечного волокна (+0,65, $p \leq 0,001$).

В-лимфоциты противодействуют внеклеточным возбудителям и влиянию их продуктов путем образования антител, которые специфически распознают и связывают антигены. Уровень В-клеток положительно ($r \approx 0,4$; $p \leq 0,001$) коррелировал с затратами корма, диаметром мышечного волокна и отрицательно – с интенсивностью роста.

Таким образом, при организации селекционного процесса необходимо учитывать, что отбор на повышение мясности и технологических качеств мяса будет способствовать повышению активности клеточного и гуморального иммунитета, а именно индукторно-хелперного звена Т-лимфоцитоза, ответственного за противодействие организма внутриклеточной, вирусной, бактериальной или паразитарной инфекции, а также за стимуляцию В-клеток к образованию антител. Следовательно, отбор на мясность и гибридизация косвенно стимулируют готовность и реактивность организма молодняка в возможном иммунном ответе.

Нами рассчитаны коэффициенты корреляций концентрации кальция и фосфора в сыворотке крови в возрасте 4 мес. с продуктивными качествами свиней. Установлена положительная взаимосвязь по кальцию с массой окорока (+0,29, $p \leq 0,001$), площадью «мышечного глазка» (+0,36, $p \leq 0,001$), выходом мышечной ткани в туше

(+0,47, $p \leq 0,001$), диаметром мышечного волокна (+0,27, $p \leq 0,001$). По фосфору отметим прямолинейную корреляцию: с длиной туши (+0,25, $p \leq 0,01$), массой окорока (+0,50, $p \leq 0,001$), площадью «мышечного глазка» (+0,39, $p \leq 0,001$), выходом мышечной ткани в туше (+0,32, $p \leq 0,001$), влагоудерживающей способностью мяса (+0,28, $p \leq 0,001$), уровнем протеина в мясе (+0,45, $p \leq 0,001$) и обратную – с толщиной шпика (-0,39, $p \leq 0,001$), рН мяса (-0,48, $p \leq 0,001$).

То есть на раннем этапе выращивания (в возрасте 4 мес.) возникает возможность отбора молодняка с повышенным содержанием кальция и фосфора в сыворотке крови, так как у них очевиден потенциал к более высокой мясности туш и качественным характеристикам мышечной ткани, что подтверждается достоверными средними по значению коэффициентами взаимосвязи (в отдельных случаях на уровне 50%).

Рассчитаны коэффициенты корреляций резервной щелочности крови в возрасте 4 мес. с продуктивными особенностями животных. Положительная взаимосвязь выявлена: с массой окорока (+0,31), площадью «мышечного глазка» (+0,53), йодным числом сала (+0,50), выходом мышечной ткани в туше (+0,42), с сухим веществом мяса (+0,46), уровнем белка в мясе (+0,44). Отрицательная корреляция получена с возрастом достижения живой массы 100 кг (-0,26), толщиной шпика (-0,60), рН мяса (-0,29). Указанные коэффициенты корреляции достоверны при $P \leq 0,001$.

Как мы видим, использование для выращивания и откорма молодняка свиней с повышенным, в пределах физиологической нормы, щелочным резервом сыворотки крови, особенно при концентратном типе кормления, будет способствовать формированию туш достоверно более высокого статуса по качеству мясного сырья, с меньшей толщиной шпика и лучшей пригодности к переработке.

Изучены коэффициенты корреляции содержания общего белка в крови исследуемого поголовья ремонтного молодняка, при переводе на доращивание, с их будущими продуктивными качествами.

Положительно уровень общего белка коррелировал с массой окорока (+0,39, $p \leq 0,001$), площадью «мышечного глазка» (+0,62, $p \leq 0,001$), выходом мышечной ткани

в туше (+0,54, $p \leq 0,001$), количеством белка в мясе (+0,39, $p \leq 0,001$). Отрицательная связь обнаружена с толщиной шпика (-0,50, $p \leq 0,001$), pH мяса (-0,55, $p \leq 0,001$), йодным числом сала (-0,35, $p \leq 0,001$).

Мы считаем, что в селекции необходимо использовать достаточно высокую связь уровня общего белка в сыворотке крови свиней в раннем возрасте с толщиной шпика, площадью «мышечного глазка» и полнотностью туш, впоследствии применяя данный признак как возможный маркер повышенного обмена веществ, пригодный для раннего прогноза мясной продуктивности свиней.

Выводы

Таким образом, в качестве маркеров, позволяющих на раннем этапе онтогенеза прогнозировать продуктивность свиней, возможно использовать следующие гематологические показатели: содержание гемоглобина, кальция, фосфора и общего белка в сыворотке крови, показывающих тесную взаимосвязь, преимущественно с выходом мяса из туш и технологическими качествами мяса.

Библиографический список

1. Рыбалко В., Бирта Г. Корреляционная связь отдельных показателей мясосальных качеств свиней // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 9-10.
2. Гудилин И.И., Деметьева Т., Жучаев К. Цитохимические маркеры в оценке продуктивности свиней // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 8-9.
3. Азаубаева Г.С. Картина крови у животных и птицы. – Курган: Зауралье, 2004. – 168 с.
4. Еримбетов К.Т., Шариева Д.И., Обвинцева О.В. Особенности метаболизма и отложения белка у молодняка свиней разного генотипа // Свиноферма. – 2006. – № 4. – С. 39-40.
5. Гудилин И., Лазарева Л. Оценка генотипов хряков по биохимическим тестам // Свиноводство. – 2007. – № 2. – С. 2-3.
6. Гудилин И.И., Петухов В.Л., Деметьева Т.А. Интерьер и продуктивность свиней. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2000. – 251 с.
7. Негреева А., Бабушкин В. Динамика биохимических показателей крови молод-

няка свиней при скрещивании // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 10-11.

8. Бирта Г.А. Белковый состав крови свиней при разной интенсивности выращивания // Свиноферма. – 2006. – № 12. – С. 10-11.

9. Батанов С.Д., Старостина О.С. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью коров // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 14-17.

10. Juozaitiene V., Remeikiene J. Development of fattening and meat qualities of different purebred and crossbred pigs most widespread in Lithuania // Biologija. – 2000. – № 3. – P. 42-45.

References

1. Rybalko V., Birta G. Korrelyatsionnaya svyaz' ot del'nykh pokazatelei myasosal'nykh kachestv svinei // Svinovodstvo. – 2009. – № 3. – С. 9-10.
2. Gudilin I.I., Dement'eva T., Zhuchaev K. Tsitokhimicheskie markery v otsenke produktivnosti svinei // Svinovodstvo. – 2009. – № 3. – С. 8-9.
3. Azaubaeva G.S. Kartina krovi u zhivotnykh i ptitsy. – Kurgan: Zaural'e, 2004. – 168 s.
4. Erimbetov K.T., Sharieva D.I., Obvintseva O.V. Osobennosti metabolizma i otlozheniya belka u molodnyaka svinei raznogo genotipa // Svinoferma. – 2006. – № 4. – С. 39-40.
5. Gudilin I., Lazareva L. Otsenka genotipov khryakov po biokhimicheskim testam // Svinovodstvo. – 2007. – № 2. – С. 2-3.
6. Gudilin I.I., Petukhov V.L., Dement'eva T.A. Inter'er i produktivnost' svinei. – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2000. – 251 s.
7. Negreeva A., Babushkin V. Dinamika biokhimicheskikh pokazatelei krovi molodnyaka svinei pri skreshchivaniy // Svinovodstvo. – 2004. – № 6. – С. 10-11.
8. Birta G.A. Belkovyi sostav krovi svinei pri raznoi intensivnosti vyrashchivaniya // Svinoferma. – 2006. – № 12. – С. 10-11.
9. Batanov S.D., Starostina O.S. Sostav krovi i ego svyaz' s molochnoi produktivnost'yu korov // Zootekhniya. – 2005. – № 10. – С. 14-17.
10. Juozaitiene V. Development of fattening and meat qualities of different purebred and crossbred pigs most widespread in Lithuania / V. Juozaitiene, J. Remeikiene // Biologija. – 2000. – No. 3. – P. 42-45.

