

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И СТРЕССВОСПРИИМЧИВОСТИ НА УБОЙНЫЕ, МЯСО-САЛЬНЫЕ И НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

Л.В. ТИМОФЕЕВ, М.В. СИДОРОВА, Н.В. КУЛНИЧ, Е.В. ПАНИНА

(Кафедра свиноводства, кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных)

В научно-производственном опыте, проведенном на племенной ферме свиноводческого комплекса АО «Ильинское» и Ильингорском мясокомбинате Нижегородской области, изучали убойные, мясные качества и некоторые биологические особенности молодняка свиней при убое с живой массой 100 кг пород крупная белая, ландрас, дюрок и их помесей с различной стрессвосприимчивостью. Результаты показали, что на формирование изучаемых хозяйственно полезных качеств оказали влияние как генотип животного, так и уровень стрессвосприимчивости. Причем в условиях промышленного производства свинины для улучшения вышеуказанных хозяйственных показателей весьма перспективно использование в скрещиваниях породы дюрок.

На крупных свиноводческих комплексах, использующих методы промышленной технологии производства свинины, на организм животного нередко воздействуют экстремальные абиотические и биотические факторы среды, сопутствующие такой системе производства. Породы свиней значительно различаются по уровню естественной резистентности и количеству стрессчувствительных особей в популяции [2, 4, 11, 15, 20]. Отмечено, что свинина, получаемая от стрессчувствительных животных, часто отличается пороками, характеризу-

емыми как синдромы PSE (pale, soft, exudative — бледная, мягкая, водянистая) и DFD (dark, firm, dry — темная, плотная, сухая), делающими ее малопригодной для переработки [6, 7, 12, 16, 17]. Поэтому в настоящее время при селекционной работе наряду с проблемой улучшения мясных и откормочных качеств свиней решается и проблема повышения приспособляемости и устойчивости животных к стрессирующим факторам [14, 19]. Использование межпородного скрещивания и гибридизации позволяет комбинировать наследственные качест-

ва разных пород свиней, что значительно расширяет возможности повышения продуктивности и естественной резистентности производительных животных при товарном производстве [9, 11]. Выявление таких межпородных сочетаний, которые в условиях жесткой промышленной технологии отличались бы стрессустойчивостью и лучшими продуктивными качествами с высоким уровнем постоянства их проявления, позволит значительно улучшить результаты работы современных предприятий.

Прогнозирование с определенной точностью показателей продуктивности товарного поголовья возможно при использовании метода оценки комбинационной способности, с помощью которого определяется соотношение значений аддитивного (ОКС), неаддитивного (СКС) и средового компонентов в общей фенотипической вариации популяции по изучаемым признакам. Преобладание аддитивных эффектов в генетической обусловленности признака дает возможность с успехом совершенствовать генетический материал методами отбора, а преобладание неаллельных взаимодействий — делает данный материал перспективным для гибридизации с целью получения гетерозиса [1, 13].

Цель наших исследований — изучить влияние реципрокной сочетаемости 3 пород разного направления продуктивности (крупной белой — универсальное, ландрас — беконное, дюрок — мясное направление) на мясные качества потомства и некоторые биологические особенности различ-

ных генотипов с разной стрессчувствительностью в условиях промышленной технологии.

Методика

Исследования были проведены в 1995—1996 гг. на племенной ферме свиноводческого комплекса АО «Ильиногорское» Нижегородской области. С использованием диаллельных скрещиваний было получено подопытное поголовье 9 различных генотипов. Стрессвосприимчивость поросят определяли при помощи галотанового теста в возрасте 6 недель. Животных с признаками резко выраженной гипертермии относили к стрессчувствительным, остальных — к стрессустойчивым [5, 21]. Схема подбора, стрессвосприимчивость и число подопытных животных приведены в табл. 1.

Контрольный убой подсвинков из опытных групп был осуществлен на мясокомбинате «Ильиногорский» в январе — феврале 1996 г. Полной обвалке подвергали правые полутуши. Туши и охлажденные полутуши взвешивали на весах марки УИК 1-500/1000-10-0.5-1, внутренние органы, части тела, мяса, сала и костей — на весах марки ТУ-25-7728. 007-88, надпочечники и щитовидные железы — на весах марки ВЛК-500, линейные промеры полутуш определяли с помощью мерной ленты, объем щитовидных желез — по объему вытесненной жидкости, рН — потенциметрически при помощи прибора ЛПУ-1 в водной вытяжке мышечной ткани (разведение 1:10) [8], влагоудерживающую способность — методом

Схема опыта

| Группа (вариант подбора) | Число животных в группе | Стрессовос принимчивость | Число животных |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1 — КБ х КБ* | 16 | С ⁻ | 8 |
| | | С ⁺ | 8 |
| 2 — ЛН х ЛН** | 10 | С ⁻ | 6 |
| | | С ⁺ | 4 |
| 3 — ДР х ДР*** | 16 | С ⁻ | 8 |
| | | С ⁺ | 8 |
| 4 — КБ х ЛН** | 12 | С ⁻ | 6 |
| | | С ⁺ | 6 |
| 5 — КБ х ДР*** | 16 | С ⁻ | 8 |
| | | С ⁺ | 8 |
| 6 — ЛН х КБ* | 14 | С ⁻ | 8 |
| | | С ⁺ | 6 |
| 7 — ЛН х ДР*** | 13 | С ⁻ | 6 |
| | | С ⁺ | 7 |
| 8 — ДР х КБ* | 12 | С ⁻ | 6 |
| | | С ⁺ | 6 |
| 9 — ДР х ЛН** | 12 | С ⁻ | 6 |
| | | С ⁺ | 6 |
| По всем группам | | С ⁻ | 62 |
| | | С ⁺ | 59 |

Примечание. КБ — крупная белая порода, ЛН — ландрас, ДР — дюрок; *, **, *** — хряки один и те же; С⁻ — стрессустойчивые, С⁺ — стрессчувствительные.

Грау — Гамма в модификации ВНИИМП. Полученные в ходе опыта данные обработали биометрически по методике Н.А. Плохинского [10] и Б.Гриффинга в модификации Г.П. Антипова [1].

Результаты

Анализ убойных качеств подопытных животных (табл. 2) свидетельствует о том, что наиболее высокими массой парной туши и убойным выходом отличались туши чистопородных и помесных подсвинков, полученных с участи-

ем породы дюрок (соответственно от 65,4 до 67,1 кг; от 73,2 до 73,9%). При использовании этой породы в скрещиваниях значения убойных показателей были достоверно выше, чем у чистопородных подсвинков ландрас (64,6 кг, 72,2%) и крупных белых (65,0 кг, 72,5%).

Стрессустойчивые подсвинки имели несколько больший убойный выход по сравнению со стрессчувствительными почти во всех группах, за исключением 1-й, однако достоверные различия установлены при $P > 0,95$ только в

Таблица 2

Убойные качества подвинков опытных групп

| Стресс-восприимчивость | Предубойная живая масса, кг | | Масса парной туши, кг | | Убойный выход, % | |
|------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | M±m | C _v , % | M±m | C _v , % | M±m | C _v , % |
| <i>1-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,1±0,5 | 1,9 | 65,1±0,4 | 1,9 | 72,4±0,3 | 0,9 |
| C ⁺ | 99,5±0,5 | 1,9 | 64,9±0,5 | 2,7 | 72,6±0,3 | 1,0 |
| Без учета | 99,8±0,3 | 1,9 | 65,0±0,3 ^A | 2,3 | 72,5±0,2 ^A | 0,9 |
| <i>2-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 99,0±0,5 | 1,6 | 64,5±0,4 | 1,8 | 72,2±0,4 | 1,2 |
| C ⁺ | 99,2±0,7 | 2,1 | 64,6±0,7 | 3,2 | 72,2±0,5 | 1,4 |
| Без учета | 99,1±0,3 | 1,7 | 64,6±0,3 ^A | 2,3 | 72,2±0,4 ^A | 1,2 |
| <i>3-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,3±0,6 | 2,8 | 67,5±0,6 | 4,7 | 73,9±0,4 | 1,9 |
| C ⁺ | 99,8±0,5 | 1,7 | 66,2±0,5 | 2,6 | 73,1±0,4 | 1,4 |
| Без учета | 100,0±0,4 | 2,2 | 66,8±0,4 ^{БД} | 3,8 | 73,5±0,3 ^{БВ} | 1,7 |
| <i>4-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 101,4±0,5 | 1,3 | 67,3±0,6 | 3,2 | 72,7±0,5 | 2,0 |
| C ⁺ | 99,9±0,4 | 1,0 | 65,1±0,5 | 2,0 | 72,3±0,4 | 1,6 |
| Без учета | 100,6±0,3 | 1,3 | 66,2±0,4 ^{БВД} | 3,1 | 73,1±0,3 ^{АБВ} | 2,1 |
| <i>5-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,2±0,5 | 1,8 | 67,0±0,5 | 3,3 | 74,0±0,4 ^A | 1,9 |
| C ⁺ | 97,7±0,6 | 2,9 | 63,8±0,6 | 4,5 | 72,5±0,4 ^B | 1,7 |
| Без учета | 98,9±0,4 | 2,7 | 65,4±0,4 ^{АВГ} | 4,6 | 73,3±0,3 ^{БВ} | 2,1 |
| <i>6-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,8±0,5 | 1,7 | 66,4±0,4 | 2,2 | 73,1±0,3 | 1,2 |
| C ⁺ | 100,3±0,5 | 1,7 | 65,5±0,6 | 2,9 | 72,2±0,5 | 1,7 |
| Без учета | 100,6±0,3 | 1,7 | 66,0±0,3 ^{БГ} | 2,5 | 72,7±0,3 ^{АВ} | 1,5 |
| <i>7-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,3±0,4 | 1,0 | 66,8±0,4 | 1,8 | 73,3±0,4 | 1,4 |
| C ⁺ | 99,7±0,4 | 1,0 | 65,8±0,5 | 3,0 | 73,2±0,5 | 2,0 |
| Без учета | 100,0±0,3 | 1,1 | 66,3±0,3 ^{БГД} | 2,4 | 73,3±0,3 ^{БВ} | 1,6 |
| <i>8-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,4±0,5 | 1,3 | 67,3±0,4 | 1,1 | 73,9±0,3 ^A | 0,7 |
| C ⁺ | 97,2±0,6 | 2,0 | 65,0±0,6 | 2,7 | 72,4±0,4 ^B | 1,2 |
| Без учета | 99,8±0,3 | 1,7 | 66,2±0,3 ^{БГД} | 2,7 | 73,2±0,3 ^{АБВ} | 1,4 |
| <i>9-я группа</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 101,1±0,6 | 2,2 | 68,3±0,6 | 3,5 | 74,4±0,4 | 1,4 |
| C ⁺ | 99,5±0,4 | 1,2 | 66,0±0,4 | 1,2 | 73,4±0,4 | 1,6 |
| Без учета | 100,3±0,3 | 1,9 | 67,1±0,4 ^Д | 3,1 | 73,9±0,3 ^Б | 1,6 |
| <i>По всем группам</i> | | | | | | |
| C ⁻ | 100,4±0,9 | 1,8 | 66,7±0,5 | 3,2 | 73,4±0,7 | 1,7 |
| C ⁺ | 99,2±0,9 | 1,9 | 65,2±0,5 | 3,0 | 72,7±0,8 | 1,5 |

Примечания. Здесь и далее в таблицах разными буквами обозначена достоверная разность между группами, одинаковыми — недостоверная; заглавными — достоверность различий между группами без учета стрессовосприимчивости, строчными — в зависимости от стрессовосприимчивости между животными одного генотипа.

Длина полулуши, беконной половинки и толщина хребтового шпика

| Стресс-восприимчивость | Длина полулуши, см | Длина беконной половинки, кг, см | Толщина шпика, мм | | | | S «мышечного глаза», см ² | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | над 6—7-м грудными позвонками | на спине | в толстом крае крестца | в током крае крестца | | |
| | | | <i>1-я группа</i> | | | | | |
| C [*] | 94,8±0,5 ^a | 76,4±0,5 | 40,8±0,6 | 32,3±0,7 | 25,9±0,6 | 29,5±0,7 | 25,6±0,7 | 31,1±0,4 |
| C [*] | 92,9±0,5 ^b | 75,3±0,5 | 41,3±0,6 | 33,1±0,8 | 26,5±0,5 | 30,1±0,9 | 25,1±0,7 | 29,9±0,5 |
| Без учета | 93,8±0,4 ^a | 75,9±0,4 ^a | 41,0±0,5 ^a | 32,7±0,4 ^a | 26,2±0,4 ^a | 29,8±0,6 ^a | 25,4±0,5 ^a | 30,5±0,3 ^a |
| | | | <i>2-я группа</i> | | | | | |
| C [*] | 95,8±0,4 | 77,5±0,6 | 37,8±0,7 | 30,2±0,8 | 20,8±0,8 ^a | 27,2±1,0 | 21,7±0,9 | 31,6±0,5 ^a |
| C [*] | 95,3±0,5 | 76,0±0,6 | 38,5±1,1 | 33,0±1,5 | 24,5±1,1 ^b | 27,5±1,1 | 23,0±0,8 | 29,6±0,5 ^b |
| Без учета | 95,6±0,3 ^b | 76,9±0,3 ^{ab} | 38,1±0,6 ^b | 31,3±0,5 ^b | 22,3±0,5 ^b | 27,3±0,6 ^b | 22,2±0,5 ^b | 30,8±0,4 ^a |
| | | | <i>3-я группа</i> | | | | | |
| C [*] | 98,1±0,5 | 79,9±0,6 ^a | 36,0±0,6 | 25,9±0,6 ^a | 19,1±0,6 | 22,8±0,6 | 17,3±0,7 | 35,2±0,5 ^a |
| C [*] | 97,2±0,2 | 77,9±0,4 ^b | 36,3±0,6 | 28,1±0,7 ^b | 20,3±0,6 | 24,0±0,6 | 18,8±0,6 | 32,9±0,4 ^b |
| Без учета | 97,7±0,4 ^{бг} | 78,9±0,4 ^б | 36,1±0,4 ^б | 27,0±0,4 ^б | 19,7±0,4 ^б | 23,4±0,4 ^б | 18,0±0,5 ^б | 34,0±0,4 ^б |
| | | | <i>4-я группа</i> | | | | | |
| C [*] | 95,5±0,7 | 78,3±0,5 | 40,8±0,9 | 33,2±1,1 | 26,8±0,7 | 31,2±1,1 | 25,7±0,9 | 31,4±0,5 |
| C [*] | 95,0±0,7 | 77,0±0,6 | 42,5±0,7 | 33,7±0,5 | 25,2±0,7 | 29,5±0,9 | 24,2±0,7 | 30,1±0,5 |
| Без учета | 95,3±0,4 ^б | 77,7±0,3 ^{бгд} | 41,7±0,6 ^a | 33,4±0,5 ^a | 26,0±0,4 ^a | 30,3±0,6 ^a | 24,9±0,5 ^a | 30,8±0,4 ^a |

5-я группа

| | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| C ⁻ | 97,9±0,5 ^а | 79,4±0,5 ^а | 34,1±0,6 | 25,4±0,8 | 21,1±0,6 | 24,0±0,6 | 18,4±0,5 | 33,2±0,5 ^а |
| C ⁺ | 95,9±0,4 ^б | 76,8±0,5 ^б | 35,6±0,7 | 27,1±0,9 | 21,9±0,6 | 23,1±0,7 | 19,3±0,6 | 31,4±0,4 ^б |
| Без учета | 96,9±0,4 ^{гв} | 78,1±0,4 ^{вгвз} | 34,9±0,6 ^{бв} | 26,3±0,4 ^{вг} | 21,5±0,4 ^б | 23,60,5 ^б | 18,8±0,4 ^{вд} | 32,3±0,4 ^{бв} |

6-я группа

| | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| C ⁻ | 96,0±0,4 | 77,9±0,5 ^а | 40,4±0,7 | 32,1±0,9 | 24,8±0,6 | 31,3±0,8 | 25,6±0,8 | 31,1±0,4 |
| C ⁺ | 95,2±0,4 | 76,0±0,5 ^б | 40,0±0,8 | 32,0±0,8 | 25,7±0,7 | 29,3±0,9 | 23,8±0,6 | 30,7±0,4 |
| Без учета | 95,6±0,3 ^в | 77,1±0,3 ^{бвжз} | 40,2±0,6 ^а | 32,1±0,5 ^{абв} | 25,1±0,4 ^а | 30,4±0,6 ^а | 24,9±0,5 ^а | 30,9±0,3 ^а |

7-я группа

| | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| C ⁻ | 96,8±0,6 | 77,3±0,6 | 33,5±0,3 ^а | 27,5±0,8 | 22,0±0,9 | 25,8±0,8 | 19,3±0,7 | 34,1±0,5 |
| C ⁺ | 96,0±0,5 | 76,3±0,6 | 37,0±0,8 ^б | 28,5±1,0 | 22,1±0,8 | 26,2±0,9 | 21,2±0,8 | 32,6±0,6 |
| Без учета | 96,4±0,4 ^{вв} | 76,8±0,4 ^{вджз} | 35,3±0,6 ^{бв} | 28,0±0,5 ^д | 22,1±0,5 ^б | 26,0±0,5 ^б | 20,3±0,5 ^г | 33,3±0,4 ^{бвв} |

8-я группа

| | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| C ⁻ | 97,2±0,6 | 78,2±0,7 | 37,0±0,7 | 28,0±0,9 | 23,3±0,7 | 26,8±0,8 | 19,8±1,0 | 33,6±0,4 |
| C ⁺ | 96,0±0,5 | 76,8±0,6 | 35,7±0,5 | 27,5±0,8 | 21,8±1,0 | 25,7±0,6 | 19,5±0,8 | 33,1±0,4 |
| Без учета | 96,6±0,3 ^{де} | 77,5±0,4 ^{бде} | 36,3±0,5 ^б | 27,8±0,5 ^д | 22,6±0,5 ^б | 26,2±0,4 ^б | 19,7±0,6 ^{гд} | 33,3±0,3 ^{бвв} |

9-я группа

| | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| C ⁻ | 98,8±0,5 ^а | 79,3±0,5 | 35,3±0,8 | 27,2±1,0 | 22,5±0,7 | 24,0±0,8 | 17,2±0,7 | 33,5±0,5 |
| C ⁺ | 96,3±0,5 ^б | 78,0±0,4 | 35,7±0,7 | 27,51,0 | 21,5±0,6 | 24,3±0,5 | 18,3±0,7 | 33,5±0,4 |
| Без учета | 97,6±0,4 ^а | 786±0,3 ^{вз} | 35,5±0,6 ^{бв} | 27,3±0,4 ^{гд} | 22,0±0,4 ^б | 24,2±0,4 ^б | 17,7±0,4 ^б | 33,5±0,3 ^б |

По всем группам

| | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------------------|
| C ⁻ | 96,8±0,4 ^а | 78,2±0,6 ^а | 37,3±0,4 | 29,1±0,3 ^а | 22,9±0,3 | 26,9±0,3 | 21,2±0,3 | 32,7±0,2 ^а |
| C ⁺ | 95,5±0,4 ^б | 76,7±0,6 ^б | 38,1±0,4 | 30,1±0,3 ^б | 23,3±0,3 | 26,6±0,3 | 21,5±0,3 | 31,6±0,2 ^б |

5-й и 8-й группах. Вне зависимости от варианта подбора не наблюдалось достоверных различий по этому признаку между подсвинками С⁻ и С⁺.

Самые длинные полутуши и беконные половинки отмечены у чистопородных подсвинков дюрок (табл. 3), их длина была на 4,2 и 3,9% больше, чем у подсвинков крупной белой породы, и на 2,2 и 2,6%, чем у породы ландрас (различия достоверны при $P > 0,999$). Гибридные животные с участием в генотипе породы дюрок также отличались большими значениями данных признаков (5, 7, 8 и 9-я группы) как в сравнении с чистопородными контрольными группами (при $P > 0,999$ — между 1—5-й, 1—9-й, 2—5-й, 2—9-й; при $P > 0,999$ — между 1—7-й; 1—8-й; 2—8-й), так и по сравнению с гибридными (при $P > 0,999$ — между 4—9-й; при $P > 0,95$ — между 6—9-й группами, а также между 4—8-й и 6—8-й группами только по длине полутуши).

Дисперсионный анализ (см. табл. 5 и табл. 12) показал, что в данной генотиповой популяции наибольшее влияние на длину полутуши оказал генотип животного $\eta^2 = 0,29$ ($P > 0,999$), причем влияние аддитивных эффектов генов при определении этого признака играет основную роль ($\eta^2 = 0,22$, $P > 0,999$). Согласно оценкам эффектов ОКС (см. табл. 6), наибольший интерес для улучшения длины полутуши представляет порода ($g_i = +0,98$), причем большее влияние по оценкам средних реципрокных эффектов ($\bar{f} = +0,15$, см. табл. 7) наблюдалось при использовании этой по-

роды с материнской стороны, а лучшим вариантом подбора по этому признаку исходя из анализа оценок частных реципрокных эффектов оказалось сочетание ДР x ЛН ($r = +0,60$, см. табл. 8), однако достоверности вкладов реципрокных эффектов не было установлено. Наибольший отрицательный эффект ОКС ($g_i = -0,83$) по длине полутуши принадлежит крупной белой породе, отличающейся в сравнении с другими опытными группами меньшей длиной всего туловища.

Длина полутуши стрессустойчивых подсвинков без учета варианта подбора была на 1,4%, а длина беконной половинки — на 1,9% выше, чем у стрессчувствительных при $P > 0,95$. Сила влияния стрессвосприимчивости на детерминацию признака «длина полутуши» составила $\eta^2 = 0,08$ при $P > 0,95$ (см. табл. 12).

Рядом авторов отмечена высокая отрицательная корреляция между толщиной шпика и содержанием мяса в туше ($r = -0,6 - 0,8$) [12, 20], причем измерение толщины шпика над 6—7-м грудными позвонками хотя и позволяет судить о мясо-сальных качествах животных, но не всегда четко [20]. Наиболее точно определить характер жиротложения у животных можно путем измерения толщины шпика в нескольких точках полутуши. В наших исследованиях измерение проводилось в 5 точках.

Максимальная толщина шпика отмечена в области холки на полутушах всех подопытных животных, а различие между наибольшим (41,7 мм, 6-я группа) и на-

Мясо-сальные качества чистопородного и гибридного потомства с разной стрессустойчивостью

| Стресс-восприимчивость | Масса охлажденной полутуши, кг | Полутуша, % | | | Масса окорока, кг | | Окорок, % | |
|------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | мясо | сало | кости | мясо | кости | мясо | кости |
| <i>1-я группа</i> | | | | | | | | |
| C ⁻ | 32,3±0,3 | 53,3±0,5 | 33,3±0,4 | 13,3±0,4 | 10,4±0,2 | 56,8±0,6 | 30,4±0,5 | 12,7±0,3 |
| C ⁺ | 31,7±0,3 | 51,9±0,6 | 34,8±0,6 | 13,3±0,3 | 10,3±0,2 | 55,7±0,6 | 31,8±0,7 | 12,6±0,3 |
| Без учета | 32,0±0,2 | 52,6±0,4 ^A | 34,1±0,4 ^A | 13,3±0,2 ^{AB} | 10,3±0,2 ^A | 56,3±0,4 ^{AB} | 31,1±0,4 ^{AB} | 12,6±0,2 ^{AB} |
| <i>2-я группа</i> | | | | | | | | |
| C ⁻ | 31,4±0,4 | 54,5±0,5 ^A | 32,1±0,6 ^A | 13,4±0,3 | 10,5±0,2 | 56,2±0,6 | 30,8±0,6 | 13,0±0,4 |
| C ⁺ | 31,2±0,5 | 51,2±1,0 ^B | 35,3±1,0 ^B | 13,4±0,4 | 10,1±0,3 | 56,6±0,9 | 30,4±0,9 | 12,9±0,5 |
| Без учета | 31,4±0,2 | 53,2±0,4 ^A | 33,4±0,5 ^A | 13,4±0,2 ^{AB} | 10,4±0,1 ^A | 56,4±0,4 ^{AB} | 30,6±0,4 ^A | 13,0±0,2 ^A |
| <i>3-я группа</i> | | | | | | | | |
| C ⁻ | 33,4±0,5 | 61,6±0,5 ^A | 25,4±0,5 ^A | 13,0±0,3 | 11,3±0,3 | 65,2±0,6 ^A | 23,0±0,5 ^A | 11,7±0,3 |
| C ⁺ | 32,4±0,4 | 58,4±0,4 ^B | 27,7±0,4 ^B | 13,8±0,3 | 11,0±0,2 | 62,1±0,6 ^B | 25,5±0,5 ^B | 12,4±0,3 |
| Без учета | 32,9±0,3 | 60,0±0,4 ^B | 26,6±0,3 ^B | 13,4±0,2 ^{AB} | 11,2±0,2 ^B | 63,7±0,4 ^B | 24,3±0,4 ^B | 12,1±0,2 ^{AB} |
| <i>4-я группа</i> | | | | | | | | |
| C ⁻ | 33,5±0,4 | 53,7±0,4 | 33,7±0,4 | 12,6±0,3 ^A | 11,1±0,3 | 58,1±0,6 ^A | 30,0±0,6 | 11,9±0,4 |
| C ⁺ | 31,5±0,4 | 53,3±0,5 | 33,2±0,6 | 13,5±0,4 ^B | 10,5±0,2 | 56,3±0,5 ^B | 31,0±0,5 | 12,7±0,4 |
| Без учета | 32,5±0,3 | 53,5±0,3 ^A | 33,5±0,3 ^A | 13,1±0,2 ^{AB} | 10,8±0,2 ^{AB} | 57,2±0,3 ^A | 30,5±0,3 ^A | 12,3±0,2 ^{AB} |
| <i>5-я группа</i> | | | | | | | | |
| C ⁻ | 33,2±0,4 | 58,8±0,5 ^A | 27,7±0,4 ^A | 13,5±0,4 | 11,1±0,2 | 62,6±0,4 ^A | 25,3±0,4 ^A | 12,2±0,4 |
| C ⁺ | 31,4±0,4 | 57,0±0,4 ^B | 29,6±0,4 ^B | 13,4±0,2 | 10,5±0,3 | 60,7±0,5 ^B | 27,6±0,5 ^B | 11,7±0,3 |
| Без учета | 32,3±0,3 | 57,9±0,3 ^B | 28,6±0,3 ^B | 13,4±0,2 ^{AB} | 10,8±0,2 ^{AB} | 61,6±0,4 ^B | 26,4±0,4 ^B | 11,9±0,2 ^{БГ} |

6-я группа

| | | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| C | 33,0±0,3 | 53,8±0,5 | 33,2±0,6 | 13,0±0,3 | 11,0±0,2 | 55,7±0,6 | 32,4±0,6 | 11,9±0,3 |
| C+ | 31,9±0,4 | 53,5±0,5 | 33,4±0,6 | 13,1±0,4 | 10,5±0,2 | 56,5±0,6 | 31,3±0,7 | 12,2±0,4 |
| Без учета | 32,5±0,2 | 53,7±0,4 ^A | 33,3±0,4 ^A | 13,0±0,2 ^A | 10,8±0,1 ^{AB} | 56,0±0,4 ^Г | 31,9±0,4 ^B | 12,0±0,2 ^{BBГ} |

7-я группа

| | | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| C | 33,2±0,3 | 57,7±0,6 | 29,0±0,6 | 13,3±0,3 | 11,1±0,2 | 60,2±0,7 | 27,5±0,7 ^A | 12,3±0,3 |
| C+ | 32,4±0,3 | 56,5±0,7 | 30,2±0,7 | 13,2±0,3 | 10,8±0,1 | 58,2±0,8 | 29,7±0,8 ^Б | 12,0±0,3 |
| Без учета | 32,8±0,2 | 57,1±0,4 ^B | 29,6±0,4 ^B | 13,2±0,2 ^{AB} | 10,9±0,1 ^B | 59,2±0,5 ^Д | 28,6±0,5 ^Д | 12,2±0,2 ^{BBГ} |

8-я группа

| | | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| C | 32,7±0,3 | 59,2±0,6 ^A | 27,0±0,6 ^A | 13,8±0,3 | 11,2±0,2 | 61,1±0,7 ^A | 26,4±0,7 ^A | 12,4±0,3 |
| C+ | 32,0±0,4 | 56,2±0,5 ^Б | 30,0±0,6 ^Б | 13,7±0,2 | 10,7±0,2 | 57,2±0,6 ^Б | 30,1±0,6 ^Б | 12,7±0,2 |
| Без учета | 32,3±0,2 | 57,7±0,4 ^B | 28,5±0,4 ^B | 13,7±0,2 ^B | 11,0±0,2 ^B | 59,2±0,4 ^Д | 28,3±0,4 ^Д | 12,5±0,2 ^{ДГ} |

9-я группа

| | | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| C | 33,7±0,4 | 60,6±0,5 ^A | 26,2±0,5 ^A | 13,1±0,4 | 11,4±0,3 | 63,9±0,5 ^A | 24,4±0,6 ^A | 11,7±0,4 |
| C+ | 32,7±0,2 | 56,5±0,6 ^Б | 30,3±0,6 ^Б | 13,2±0,2 | 10,8±0,2 | 59,3±0,5 ^Б | 28,6±0,6 ^Б | 12,2±0,3 |
| Без учета | 33,2±0,2 | 58,6±0,4 ^Г | 28,2±0,4 ^Г | 13,2±0,2 ^{AB} | 11,1±0,2 ^B | 61,6±0,4 ^B | 26,5±0,4 ^Г | 11,9±0,2 ^{BBГ} |

По всем группам

| | | | | | | | | |
|----|----------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| C | 32,9±0,6 | 57,0±0,5 ^A | 29,7±0,4 ^A | 13,2±0,7 | 11,0±0,1 ^A | 60,0±0,5 ^A | 27,8±0,4 ^A | 12,2±0,8 |
| C+ | 32,0±0,6 | 55,1±0,5 ^Б | 31,5±0,4 ^Б | 13,4±0,6 | 10,6±0,1 ^Б | 58,1±0,5 ^Б | 29,5±0,4 ^Б | 12,4±0,3 |

именным (34,9 мм, 5-я группа) ее значениями — 19,5%.

Наименьшей толщиной шпика над 6—7-м грудными позвонками характеризовались подсвинки из 5-й группы (26,3 мм, КБ х ДР), но в среднем по 5 точкам полутуши шпик был тоньше (24,8 мм) у чистопородных подсвинков джорк. Однако у полутуш животных 3-й группы жиротложение оказалось самым неравномерным ($C_v = 28,9\%$), тогда как чистопородные крупные белые подсвинки, наоборот, отличались самой большой толщиной шпика и над 6—7-м грудными позвонками и в среднем по 5 точкам, а отложение жира у них было наиболее выравненным ($C_v = 20,3\%$).

Сила влияния ($\eta^2 = 0,40$) генотипа животного на развитие изучаемого признака весьма велика и достоверна ($P > 0,999$), причем большее влияние на развитие признака принадлежит отцовской форме ($\eta^2 = 0,17$, $P > 0,999$), хотя высоко достоверным является и влияние матери ($\eta^2 = 0,14$, $P > 0,999$), а также совместное влияние материнской и отцовской форм ($\eta^2 = 0,09$, $P > 0,99$). Большой эффект ОКС в детерминации данного признака отмечен в породе джорк ($g_i = -2,22$, $P > 0,999$), а для гибридизации наиболее интересными являются порода ландрас ($S_{ij} = -0,38$), а также реципрокные варианты подбора пород джорк и крупная белая ($S_{ij} = -1,56$). Влияние достоверно ($\eta^2 = 0,07$) при $P > 0,99$.

Лучшие показатели толщины шпика на спине и в области крестца зафиксированы у чистопородных джорков и в гибридных груп-

пах, полученных с использованием этой породы. Так, различия между этими группами, с одной стороны, и чистопородными крупными белыми подсвинками и гибридными в варианте подбора КБ х ЛН, с другой, по средним значениям толщины шпика в области спины составили 11,1—33,0%, в толстом крае крестца — 13,7—29,9%, в тонком крае крестца — 22,7—43,5% ($P > 0,999$).

В зависимости от стрессвосприимчивости достоверные различия ($P > 0,95$) между подсвинками установлены только по толщине шпика над 6—7-м грудными позвонками, однако сила влияния данного фактора на развитие признака, согласно дисперсионному анализу, составляет лишь 2,0% при отсутствии достоверности различия этого показателя.

Площадь «мышечного глазка» также была достоверно больше у подсвинков тех групп, в которых использовалась порода джорк (на 1,4—3,5 см²). Отмечено, что на развитие признака у гибридов в значительной степени влияла материнская форма ($\eta^2 = 0,24$, $P > 0,999$). Использование в скрещиваниях в качестве маток породы джорк с целью улучшения признака площадь «мышечного глазка» более перспективно ($\bar{r} = 0,20$), чем маток породы ландрас ($\bar{r} = -0,01$) и крупной белой ($\bar{r} = -0,19$). Порода отца также влияла на формирование обсуждаемого признака, но в значительной меньшей мере, хотя и с высокой достоверностью ($\eta^2 = 0,12$, $P > 0,999$) (табл. 5).

У стрессчувствительных животных площадь «мышечного глаз-

ка» несколько меньше, чем у стрессустойчивых, за исключением 8-й группы. Достоверные различия между подсвинками С и С⁺ установлены в 2, 3 и 5-й группах. Минимальным этот показатель был у стрессчувствительных чистопородных подсвинков ландрас (29,6 см²), максимальным — у стрессустойчивых дюроков (3-я группа). Влияние уровня стрессустойчивости на развитие признака составило = 0,08 при P > 0,95.

Из табл. 4 видно, что наибольшей полнотой характеризуются чистопородные подсвинки дюрок (60,0% мяса — в полутуше, 63,7% — в окороке): разность по отношению к остальным контрольным и опытным группам достоверна. У подсвинков этой породы зафиксирована и самая большая масса окорока (11,2 кг). У чистопородных подсвинков ландрас и крупных белых, а также помесных животных, получен-

ных при участии в скрещивании этих пород, были значительно меньше окорок (10,3—10,8 кг) и содержание мышечной ткани как в полутуше (52,6—53,7%), так и в окороке (56,0—57,2%). На содержание мяса в полутуше достоверное влияние оказали как материнская ($\eta^2 = 0,30$), так и отцовская ($\eta^2 = 0,22$) формы при P > 0,999, а на массу окорока, кроме матери ($\eta^2 = 0,14$, P > 0,999) и отца ($\eta^2 = 0,06$, P > 0,999), еще и совместное влияние отцовской и материнской сторон ($\eta^2 = 0,08$, P > 0,95). Достоверность σ^2 ОКС и превышение ее над σ^2 СКС по обоим признакам (табл. 5) указывает на преимущественную роль аддитивного действия генов в наследовании признаков, но наличие достоверности СКС (P > 0,95) по массе окорока — также и на аргументирование доминантного и эпистатического взаимодействия в проявлении этого признака.

Таблица 5

Влияние материнских, отцовских форм, ОКС и СКС (η) на мясные качества подопытного молодняка свиней

| Разнообразие | n | Длина полутуши | Толщина шпика над 6—7-м грудными позвонками | S «мышечного глазка» | Содержание мяса в полутуше | Масса окорока |
|------------------------------|---|----------------|---|----------------------|----------------------------|---------------|
| Факториальное, X | 8 | 0,27*** | 0,40*** | 0,39*** | 0,54*** | 0,28*** |
| Материнских пород | 2 | 0,14*** | 0,14*** | 0,24*** | 0,30*** | 0,14*** |
| Отцовских пород | 2 | 0,09*** | 0,17*** | 0,22*** | 0,06*** | |
| Сочетания градаций | 4 | 0,04 | 0,09** | 0,03 | 0,03 | 0,08* |
| Средних реципрокных эффектов | 3 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| ОКС | 2 | 0,22*** | 0,31*** | 0,35*** | 0,51*** | 0,19*** |
| Частных реципрокных эффектов | 3 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| СКС | 3 | 0,03 | 0,07** | 0,03 | 0,03 | 0,08* |

* P > 0,95; ** P > 0,99; *** P > 0,999.

Как по содержанию мяса в полутуше, так и по массе окорока большой эффект ОКС (табл. 6) присущ породе дюрок (соответственно $g_i = 2,43$ и $0,22$), причем лучше использовать ее с маточной стороны ($\bar{g} = 0,21$ и $\bar{g} = 0,05$, табл. 7). Для увеличения массы

окорока гибридов перспективно скрещивание свиноматок породы дюрок с хряками как ландрас ($r = 0,08$), так и крупными белыми ($r = 0,07$), а также крупных белых маток с хряками ландрас ($S_{ij} = 0,19$, $r = 0,01$, табл. 8).

Таблица 6

Оценка эффектов ОКС (g_i , числитель) и СКС (S_{ij} , знаменатель)

| Вариант подбора | Длина полутуши | Толщина шпика над 6—7-м грудными позвонками | S «мышечного глазка» | Содержание мяса в полутуше | Масса окорока |
|-----------------|-----------------------|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| КБ х КБ | $\frac{-0,83}{-0,70}$ | $\frac{1,38}{0,49}$ | $\frac{-0,80}{-0,07}$ | $\frac{-1,47}{-0,60}$ | $\frac{-0,15}{-0,19}$ |
| ЛН х ЛН | $\frac{-0,15}{-0,27}$ | $\frac{1,11}{-0,38}$ | $\frac{-0,49}{-0,37}$ | $\frac{-1,26}{-0,41}$ | $\frac{-0,09}{-0,25}$ |
| ДР х ДР | $\frac{0,98}{-0,43}$ | $\frac{-2,22}{1,99}$ | $\frac{1,23}{-0,60}$ | $\frac{2,43}{-0,98}$ | $\frac{0,22}{-0,07}$ |
| КБ х ЛН | $\frac{—}{0,27}$ | $\frac{—}{0,81}$ | $\frac{—}{-0,05}$ | $\frac{—}{0,16}$ | $\frac{—}{0,19}$ |
| КБ х ДР | $\frac{—}{0,43}$ | $\frac{—}{-1,56}$ | $\frac{—}{0,18}$ | $\frac{—}{0,73}$ | $\frac{—}{0,01}$ |
| ЛН х ДР | $\frac{—}{0,0}$ | $\frac{—}{-0,69}$ | $\frac{—}{0,48}$ | $\frac{—}{0,54}$ | $\frac{—}{0,07}$ |

Таблица 7

Оценка средних реципрокных эффектов (\bar{g}) различных вариантов скрещивания

| Родительская форма | Длина полутуши | Толщина шпика над 6—7-м грудными позвонками | S «мышечного глазка» | Содержание мяса в полутуше | Масса окорока |
|--------------------|----------------|---|----------------------|----------------------------|---------------|
| КБ | 0,0 | -0,03 | -0,19 | 0,0 | -0,02 |
| КБ | 0,0 | 0,03 | 0,19 | 0,0 | 0,02 |
| ЛН | -0,15 | -0,10 | -0,01 | -0,21 | -0,03 |
| ЛН | 0,15 | 0,10 | 0,01 | 0,21 | 0,03 |
| ДР | 0,15 | 0,13 | 0,20 | 0,21 | 0,05 |
| ДР | -0,15 | -0,13 | -0,20 | -0,21 | -0,05 |

Оценка частных реципрокных эффектов (r) различных вариантов подбора

| Вариант подбора | Длина полутуши | Толщина шпика над 6—7-м грудными позвонками | S «мышечного глазка» | Содержание мяса в полутуше | Масса окорока |
|-----------------|----------------|---|----------------------|----------------------------|---------------|
| КБ х ЛН | -0,15 | 0,65 | -0,06 | -0,11 | 0,01 |
| ЛН х КБ | 0,15 | -0,65 | 0,06 | 0,11 | -0,01 |
| КБ х ДР | 0,15 | -0,75 | -0,51 | 0,11 | -0,07 |
| ДР х КБ | -0,15 | 0,75 | 0,51 | -0,11 | 0,07 |
| ЛН х ДР | -0,60 | 0,35 | -0,10 | -0,73 | -0,08 |
| ДР х ЛН | 0,60 | -0,35 | 0,10 | 0,73 | 0,08 |

Содержание жира в полутуше и окороке высоко отрицательно коррелирует с содержанием в них мяса [12, 20], что наблюдалось и в нашем опыте. Коэффициент корреляции по группам между этими признаками составил соответственно от $-0,85$ до $-0,99$ и от $-0,88$ до $-0,99$. Наиболее осаленными были подсвинки, полученные от чистопородных ландрасов и крупных белых, а также их реципрокных помесей (доля сала в туше — 33,3—34,1%, в окороке — 30,5—31,9%).

Фактор стрессовосприимчивости также оказал достоверное влияние на развитие массы окорока ($\eta^2 = 0,16$, $P > 0,99$) и содержание мяса в полутуше ($\eta^2 = 0,09$, $P > 0,99$). У стрессустойчивых подсвинков эти показатели в среднем были соответственно на 3,5 и 4,1% больше, чем у стрессчувствительных. Достоверные различия между подсвинками S^- и S^+ одного генотипа по содержанию мяса и сала в полутуше установлены лишь для крупной белой породы, а также ее реципрокных гибридов с породой ландрас. Про-

явление различий по содержанию мяса и сала в окороке имело ту же тенденцию во всех группах, за исключением 6-й (ЛН х ДР), в которой более саленные окорока были получены от стрессустойчивых животных.

Достоверные различия по содержанию костей в полутуше установлены только между 6-й и 9-й группами в зависимости от варианта подбора, а также между подсвинками S^- и S^+ из 4-й группы. Различий по содержанию костей в окороке между группами и подгруппами не наблюдалось.

Значительное влияние на технологические качества мяса оказывают влагоудерживающая способность и значения рН. Чем выше влагоудерживающая способность мышц, тем меньше потери влаги при термической обработке, лучше вкусовые качества. Мясо с рН от 6,2 до 6,8 отвечает необходимым требованиям перерабатывающей промышленности [8]. При рН мяса ниже минимального предела наблюдается порок PSE, а при превышении верхнего предела — DFD.

Таблица 9

рН мяса, влагоудерживающая способность и потери массы туши
при охлаждении ($M \pm m$)

| Стресс-восприимчивость | рН мяса через 24 ч после убоя | Влагоудерживающая способность мяса, % к мясу | Потери массы туши результате охлаждения до 0°С, % |
|------------------------|-------------------------------|--|---|
| <i>1-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,4±0,2 | 55,7±0,4 ^a | 0,9±0,2 |
| С ⁺ | 6,4±0,2 | 53,2±0,6 ^b | 1,4±0,2 |
| Без учета | 6,4±0,1 ^{AB} | 54,4±0,4 ^A | 1,1±0,2 |
| <i>2-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,2±0,1 | 52,9±0,5 | 0,9±0,3 |
| С ⁺ | 6,0±0,2 | 51,8±0,8 | 1,1±0,5 |
| Без учета | 6,1±0,1 ^A | 52,2±0,5 ^B | 1,0±0,2 |
| <i>3-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,5±0,2 | 57,2±0,5 | 0,7±0,3 |
| С ⁺ | 6,4±0,2 | 57,2±0,5 | 1,0±0,3 |
| Без учета | 6,4±0,1 ^{AB} | 57,2±0,3 ^B | 0,9±0,2 |
| <i>4-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,3±0,2 | 55,2±0,4 | 1,0±0,3 |
| С ⁺ | 6,6±0,3 | 55,2±0,6 | 1,0±0,4 |
| Без учета | 6,4±0,1 ^B | 55,2±0,4 ^A | 1,0±0,2 |
| <i>5-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,6±0,2 | 55,6±0,6 ^a | 0,9±0,2 |
| С ⁺ | 6,3±0,2 | 53,6±0,5 ^b | 1,3±0,3 |
| Без учета | 6,5±0,1 ^{AB} | 54,6±0,4 ^A | 1,1±0,2 |
| <i>6-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,3±0,2 | 54,5±0,4 | 0,7±0,3 |
| С ⁺ | 6,8±0,2 | 55,3±0,8 | 1,3±0,3 |
| Без учета | 6,5±0,1 ^{AB} | 54,8±0,4 ^A | 1,0±0,2 |
| <i>7-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,6±0,2 | 56,9±0,7 ^a | 0,9±0,3 |
| С ⁺ | 6,5±0,2 | 54,9±0,5 ^b | 1,4±0,3 |
| Без учета | 6,5±0,1 ^B | 55,8±0,4 ^Г | 1,1±0,2 |
| <i>8-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,5±0,2 | 54,8±0,5 | 1,3±0,2 |
| С ⁺ | 6,4±0,2 | 54,6±0,7 | 1,4±0,3 |
| Без учета | 6,5±0,1 ^B | 54,7±0,4 ^A | 1,3±0,2 |
| <i>9-я группа</i> | | | |
| С ⁻ | 6,4±0,1 | 55,6±0,5 | 1,0±0,2 |
| С ⁺ | 6,5±0,3 | 55,2±0,7 | 1,2±0,3 |
| Без учета | 6,4±0,1 ^{AB} | 55,4±0,4 ^A | 1,1±0,2 |
| <i>По всем группам</i> | | | |
| С ⁻ | 6,4±0,6 | 55,4±0,2 ^a | 0,9±0,1 ^a |
| С ⁺ | 6,4±0,6 | 54,7±0,2 ^b | 1,2±0,1 ^b |

В нашем опыте туши животных практически всех групп отвечали необходимым требованиям для тереработки (табл. 9). Исключением были только туши подсвинков С⁺ породы ландрас по влагоудерживающей способности (51,8%) и рН мяса (6,03). Наибольшей влагоудерживающей способностью характеризовались туши подсвинков дюрок (57,2%). Они же имели и минимальные потери массы при охлаждении (0,88 кг). Максимальные потери в массе туш зафиксированы в 8-й группе (1,32).

Туши стрессчувствительных подсвинков обладали как худшей влагоудерживающей способностью, так и большими потерями массы при охлаждении по сравнению с тушами стрессустойчивых сверстников ($P > 0,95$ по обоим признакам). Достоверных различий по значению рН в зависимости от стрессвосприимчивости не установлено, но достаточно большие коэффициенты вари-

ации для этого признака в большинстве стрессчувствительных подгрупп (2,58—7,93%) свидетельствуют о наличии у отдельных животных указанных выше пороков. Так, среди туш стрессчувствительных свиней порок PSE зафиксирован в 12 случаях (20,3%), DFD — в 8 случаях (13,6%), тогда как у туш стрессустойчивых подсвинков — соответственно 6 (9,7%) и 3 (4,8%). В стрессустойчивых подгруппах коэффициент вариации 1,53—5,44%. В зависимости от породной принадлежности достоверные различия по значению рН установлены только между 2—4-й, 2—7-й и 2—8-й группами ($P > 0,95$).

Достоверных различий по развитию внутренних органов между породами не установлено (табл. 10), хотя масса печени и почек была больше у ландрасов (соответственно 1,68 и 0,18%), сердца и почек — у дюроков (0,33 и 0,25%).

Таблица 10

Абсолютная (числитель) и относительная (% к предубойной живой массе, знаменатель) масса внутренних органов и частей тела чистопородного молодняка

| Группа | Печень, кг | Почки, г | Сердце, г | Легкое, г | Селезенка, г | Голова, кг | Ноги, кг | Диафрагма, г | Внутренний жир, кг |
|--------|-------------|------------|------------|------------|--------------|--------------------------|-------------|--------------|-------------------------|
| 1-я | <u>1,64</u> | <u>238</u> | <u>317</u> | <u>750</u> | <u>147</u> | <u>5,30^A</u> | <u>1,54</u> | <u>328</u> | <u>1,67^A</u> |
| | 1,64 | 0,24 | 0,32 | 0,75 | 0,15 | 5,31 | 1,54 | 0,33 | 1,67 |
| 2-я | <u>1,67</u> | <u>237</u> | <u>312</u> | <u>743</u> | <u>175</u> | <u>4,86^B</u> | <u>1,39</u> | <u>350</u> | <u>1,74^A</u> |
| | 1,68 | 0,24 | 0,32 | 0,75 | 0,18 | 4,91 | 1,40 | 0,35 | 1,75 |
| 3-я | <u>1,57</u> | <u>248</u> | <u>333</u> | <u>752</u> | <u>156</u> | <u>5,01^{AB}</u> | <u>1,55</u> | <u>365</u> | <u>1,27^B</u> |
| | 1,57 | 0,25 | 0,33 | 0,75 | 0,16 | 5,01 | 1,55 | 0,37 | 1,27 |

Достоверно большую массу головы по сравнению с чистопород-

ными подсвинками ландрас имели свиньи крупной белой породы

Масса и объем эндокринных желез подсвинков ($M \pm m$)

| Стрессвос- приимчи- вость | Масса надпочеч- ников, г | Масса щитовид- ной железы, г | Объем щитовид- ной железы, см ³ | Кр щитовидной железы |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|-------------------------|
| <i>1-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,75±0,28 | 6,74±0,49 | 7,50±0,50 | 0,10 |
| С ⁺ | 4,26±0,29 | 6,78±0,43 | 7,06±0,46 | 0,04 |
| Без учета | 4,01±0,21 ^{AB} | 6,76±0,33 ^A | 7,28±0,34 ^A | 0,07 |
| <i>2-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,18±0,27 | 4,99±0,38 ^a | 5,17±0,44 ^a | 0,03 |
| С ⁺ | 3,88±0,41 | 7,10±0,69 ^b | 7,25±0,69 ^b | 0,02 |
| Без учета | 3,46±0,20 ^B | 5,83±0,32 ^B | 6,00±0,33 ^B | 0,03 |
| <i>3-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,46±0,26 | 9,98±0,45 | 9,69±0,46 | -0,03 |
| С ⁺ | 4,18±0,30 | 9,03±0,44 | 8,88±0,44 | -0,02 |
| Без учета | 3,82±0,21 ^{AB} | 9,51±0,32 ^B | 9,28±0,32 ^B | -0,02 |
| <i>4-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 4,16±0,36 | 5,38±0,34 | 5,33±0,41 | 0,0 |
| С ⁺ | 3,72±0,30 | 5,90±0,23 | 6,17±0,26 | 0,04 |
| Без учета | 3,94±0,21 ^{AB} | 5,64±0,18 ^B | 5,75±0,23 ^B | 0,02 |
| <i>5-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,79±0,31 | 7,68±0,52 | 7,50±0,57 | -0,02 |
| С ⁺ | 4,68±0,46 | 7,03±0,37 | 6,88±0,35 | -0,02 |
| Без учета | 4,24±0,29 ^A | 7,36±0,32 ^A | 7,19±0,35 ^A | -0,02 |
| <i>6-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,50±0,28 | 6,36±0,48 ^a | 6,56±0,46 ^a | 0,03 |
| С ⁺ | 4,40±0,34 | 8,24±0,54 ^b | 8,67±0,54 ^b | 0,05 |
| Без учета | 3,89±0,22 ^{AB} | 7,30±0,36 ^A | 7,61±0,36 ^A | 0,04 |
| <i>7-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 4,32±0,35 | 7,29±0,56 | 7,33±0,57 | 0,0 |
| С ⁺ | 4,43±0,27 | 6,95±0,45 | 7,09±0,48 | 0,02 |
| Без учета | 4,37±0,19 ^A | 7,12±0,32 ^A | 7,08±0,33 ^A | -0,01 |
| <i>8-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,53±0,39 | 7,27±0,41 | 7,13±0,41 | -0,02 |
| С ⁺ | 3,90±0,41 | 7,22±0,60 | 7,17±0,61 | -0,01 |
| Без учета | 3,72±0,24 ^{AB} | 7,24±0,32 | 7,15±0,32 ^A | -0,01 |
| <i>9-я группа</i> | | | | |
| С ⁻ | 4,22±0,40 | 8,58±0,54 | 8,27±0,50 | -0,04 |
| С ⁺ | 4,35±0,33 | 8,82±0,36 | 8,75±0,39 | -0,01 |
| Без учета | 4,29±0,22 | 8,70±0,29 ^Г | 8,51±0,28 ^Г | -0,02 |
| <i>По всем группам</i> | | | | |
| С ⁻ | 3,77±0,15 ^a | 7,14±0,19 | 7,16±0,18 | 0,0 |
| С ⁺ | 4,20±0,13 ^b | 7,45±0,17 | 7,54±0,17 | 0,02 |

($P > 0,95$). Меньшим количеством внутреннего жира обладали подсывинки дюрок при достоверных различиях в средних с 1-й и 2-й группами ($P > 0,95$).

Надпочечники — важные эндокринные железы внутренней секреции, под контролем которых находятся метаболизм углеводов, белков и липидов, электролитов и воды, состояние иммунной и кроветворной систем, а также устойчивость организма к стрессорирующим факторам и механизмы адаптации [3]. Абсолютная масса надпочечников стрессчувствительных животных без учета генотипа была на 11,4% больше, чем у стрессустойчивых сверстников (табл. 11). Фактор стрессвосприимчивости оказал на массу этих эндокринных желез достоверное влияние ($\eta^2 = 0,07$, $P > 0,95$). В зависимости от варианта подбора также наблюдалась тенденция к увеличению этого показателя у подсывинков C^+ по сравнению с C^- . Исключением явилась 4-я группа.

Максимальная масса надпочечников отмечена в 7-й (4,37 г), 9-й (4,29 г) и 5-й (4,24 г) группах, а минимальная — во 2-й группе (3,46 г) при достоверных различиях между средними ($P > 0,95$), однако при проведении дисперсионного анализа не установлено достоверного влияния генотипа на развитие обсуждаемого признака.

Гормоны щитовидной железы — L-тироксин и L-трийодтиронин — обладают метаболическим эффектом, который проявляется на всех клетках растущего организма, но особенно на клетках нервной системы [3]. Гипофункция щитовидной железы повыша-

ет отложение веществ в теле, а гиперфункция ведет к дефицитному балансу. В ряде исследований установлены положительные корреляции между активностью данной железы (по гистологической картине) и мясными качествами, отрицательными — со скороспелостью [18].

В наших исследованиях выявлено, что масса и объем щитовидной железы в большей степени зависят от генотипа животного и совместного взаимодействия генотипа со стрессвосприимчивостью, о чем свидетельствуют результаты дисперсионного анализа (табл. 12). Так, сила влияния генотипа на массу железы составила 0,31 ($P > 0,999$), а совместно-го влияния обоих факторов — 0,09 ($P > 0,95$); на объем щитовидной железы — соответственно 0,27 ($P > 0,999$) и 0,10 ($P > 0,99$). У чистопородных подсывинков дюрок абсолютные значения обсуждаемых показателей (масса — 9,51 г; объем — 9,28 см³) были достоверно выше, чем у всех остальных сверстников. Минимальным развитием щитовидной железы характеризовались чистопородные подсывинки ландрас (масса — 5,83 г; объем — 6,00 см³). В зависимости от стрессвосприимчивости между подсывинками одного генотипа достоверные различия установлены только во 2-й и 6-й группах.

В целом у стрессустойчивых подсывинков вне зависимости от генотипа масса и объем этой эндокринной железы оказались меньше, чем у стрессчувствительных, хотя разность между средними значениями недостоверна.

Влияние (η^2) факторов генотипа (А) и стрессвосприимчивости (Б) животных на мясные качества и развитие эндокринных желез (2-факторный дисперсионный анализ)

| Признак | X, v = 17 | A, v = 8 | Б, v = 1 | АБ, v = 8 |
|---|-----------|----------|----------|-----------|
| Длина полутуши | 0,39*** | 0,29*** | 0,08* | 0,02 |
| Толщина шпика над 6—7-м грудными позвонками | 0,43*** | 0,40*** | 0,02 | 0,02 |
| S «мышечного глазка» | 0,51*** | 0,40*** | 0,08* | 0,03 |
| Содержание мяса в полутуше | 0,67*** | 0,55*** | 0,09** | 0,03 |
| Масса окорока | 0,48*** | 0,29*** | 0,16** | 0,02 |
| Масса надпочечников | 0,22* | 0,10 | 0,07* | 0,06 |
| Масса щитовидной железы | 0,41*** | 0,31*** | 0,01 | 0,09* |
| Объем щитовидной железы | 0,37*** | 0,27*** | 0,01 | 0,10** |

* P > 0,95; ** P > 0,99, *** P > 0,999.

Нужно отметить, что приведенные выше абсолютные показатели развития щитовидной железы в отдельности не позволяют достаточно ясно судить о характере анатомо-гистологического развития этого важного эндокринного органа. Так, при изучении объема и массы щитовидной железы отмечено, что у части животных масса больше ее объема («рыхлая» железа). В доступной нам литературе нет индексов, позволяющих четко судить о характере анатомо-гистологического развития щитовидной железы. Мы с этой целью применили коэффициент Кр, рассчитанный по следующей эмпирической формуле:

$$Kp = \frac{V - m}{V}$$

Значение коэффициента показывает, насколько масса железы выше (отрицательное значение коэффициента — «плотное» развитие) или ниже (положительное

значение — «рыхлое» развитие) единицы объема.

По нашим данным (см. табл. 11), «рыхлое» развитие щитовидной железы было присуще подвинкам пород крупная белая (+0,07) и ландрас (+0,03), а также реципрокным помесям этих пород (+0,02...+0,04). «Плотной» щитовидной железой характеризовались чистопродные дороки (—0,02) и помеси с участием этой породы (от —0,02 до —0,01).

У стрессчувствительных подвинков в среднем наблюдалось чуть более «рыхлое» развитие железы (+0,02), чем у стрессустойчивых; объем и масса щитовидной железы были практически равны (0,0).

Коэффициент корреляции между Кр и толщиной шпика составил 0,56; между Кр и долей мяса в туше — —0,36; массой окорока — —0,41; длиной полутуши — —0,33; потерями массы туши при охлаждении — +0,12; рН мяса — —0,24.

Выводы

1. На формирование мясо-сальных качеств подопытных животных, таких, как длина полутуши, толщина шпика над 6—7-м грудными позвонками, площадь «мышечного глазка», содержание мяса в полутуше и масса окорока, значительное и достоверное влияние оказал генотип животного (от 0,29 до 0,55 при $P > 0,999$ по всем признакам). Стрессвосприимчивость молодняка также имела достоверное влияние на детерминацию указанных выше качеств (за исключением толщины шпика), но в меньшем мере (от 0,08 до 0,16).

2. Повышенными убойными и мясными качествами в сравнении как с чистопородными сверстниками пород ландрас и крупной белой, так и с их реципрокными гибридами отличались чистопородные подвинки дюрок, а также гибридные животные, полученные с участием этой породы. На формирование мясо-сальных качеств этих гибридных животных сильное влияние оказала порода дюрок как в качестве материнской, так и отцовской формы.

3. В детерминации мясо-сальных качеств подопытных свиней главная роль принадлежит общей комбинационной способности родительских форм (ОКС) при $P > 0,999$, а достоверный эффект СКС зафиксирован лишь по массе окорока (реципрокные гибриды пород ландрас и крупной белой) и толщине шпика (у гибридов КБ х ДР в сторону уменьшения толщины шпика, у гибридов КБ х ЛН — в сторону ее увеличения).

4. Туши животных всех групп животных по качеству мяса отвечали необходимым требованиям для переработки. Исключением явились туши подвинков С+ породы ландрас по влагоудерживающей способности (51,8%) и рН мяса (6,03). Наибольшей влагоудерживающей способностью отличались туши подвинков дюрок (57,2%). У этих же туш отмечены и минимальные потери массы при охлаждении (0,88 кг). Максимальные потери в массе туш зафиксированы в 8-й группе (1,32 кг).

5. Достоверных различий пород по развитию внутренних органов не установлено. Достоверно большей массой головы отличались свиньи крупной белой породы ($P > 0,95$), а меньшим количеством внутреннего жира — подвинки дюрок при $P > 0,95$.

6. На развитие надпочечников достоверное влияние оказала стрессвосприимчивость молодняка у всех изучаемых генотипов ($\eta^2 = 0,07$). Абсолютная масса этой эндокринной железы у стрессчувствительных особей было на 11,4% больше, чем у стрессустойчивых, что связано с повышением функциональной деятельности надпочечниковой системы для поддержания больших усилий при защите организма от стрессовых воздействий у восприимчивых к стрессу животных.

7. Развитие щитовидной железы у подопытных животных в значительной степени зависело от генотипа, а также от совместного влияния генотипа и стрессвосприимчивости. Нам большую и вместе с тем «плотную» железу имели чистопородные дюроки, а также помеси с участием этой ро-

дательской формы. «Рыхлое» развитие железы было присуще чистопородным ландрасам и крупным белым подсвинкам, характеризовавшимся пониженными мясными качествами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов Г.П., Лисицын А.П., Лавровский В.В. Генетика с биометрией. М.: Изд-во МСХА, 1985, ч. 1. — 2. Белкина Н., Палуненко А. Естественная резистентность северокавказских свиней. — Свиноводство, 1990, № 2, с. 33—34. — 3. Георгиевский В.И. Физиология с.-х. животных. М.: Агропромиздат, 1990. — 4. Жигачев А.И. Оценка стрессчувствительности свиней с использованием галотана. Сельск. хоз-во за рубежом, 1978, № 9, с. 50—52. — 5. Использование галотановой пробы для отбора свиней, устойчивых к технологическим стрессам / А.А. Бабеев, Г.Е. Казачек, В.И. Ефимов, В.В. Мягкова — Повышение продуктивности свиноводства на Северном Кавказе. — Краснодар, 1986 (1987), с. 12—20. — 6. Ковальчикова М., Ковальчик К. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. — 7. Микяленас А., Лауринавичюте В. и др. Проблема стрессустойчивости свиней при целенаправленной селекции на мясность. — Проблемы создания высокопродуктивных линий и типов свиней, 1988, с. 51—52. — 8. Мысик А.Т., Белова С.М. Справочник по качеству продуктов животноводства. М.: Агропромиздат, 1986. — 9. Никитченко И.Н., Плященко С.И., Зеньков А.С. Адаптация, стрессы

и продуктивность сельскохозяйственных животных. Минск: Урожай, 1988. — 10. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. — 11. Повышение резистентности свиней к предубойным стресс-факторам методом породно-линейной гибридизации / Я.В. Авдалян, Г.Ш. Григорян и др. —

Пути повышения эффективности селекционно-племенной работы в свиноводстве. Сб. науч.-произв. ст. М.: ВНИИплем, 1988, с. 100—104. — 12. Почерняев Ф.К. Селекция и продуктивность свиней. М.: Колос, 1979. — 13. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. Минск: Наука и техника, 1984. — 14. Тарасов С.А. Стрессовый синдром у свиней. — Сельск.хоз-во за рубежом, 1992, № 4, с. 46—48. — 15. Тимофеев Л.В., Лукьянов В.Н. Биологические и продуктивные качества свиней крупной белой породы с разной стрессустойчивостью. — Ихв. ТСХА, 1991, вып. 2, с. 137—145. — 16. Тимофеев Л.В., Лукьянов В.Н. Продуктивность, качество мяса и поведенческие особенности свиней, обладающих разной стрессвосприимчивостью. — С.-х. биолог., 1990, № 4, с. 109—120. — 17. Устинов Д.А. Стресс-факторы в промышленном свиноводстве. М.: Россельхозиздат, 1976. — 18. Эйдрегевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. — 19. Якущик В.Н. Изучение генетических аспектов предрасположенности свиней к стресс-синдрому. — Автореф. канд. дис. БелНИИЖ, 1985, с. 21—22. — 20. Kalm E., Holscher T. Zuchtterrische perspek-

tiven zur Verbesserung der Fleischschaffenheit. — Dt. Geflügelwirtsch/schweine prod., 1988, Bd 40, N 1. —

21. Weeb A.J. — Pig News Inform. 1981, vol. 2, N 1, p. 45—47.

Статья поступила 2 февраля 1998 г.

SUMMARY

In scientific-commercial experiment slaughter qualities, meat qualities and some biological specific features of young pigs (slaughtered with live weight of 100 kg) of large white breed, Landrace, Duroc and their mixtures with different susceptibility to stresses were investigated. The results have shown that formation of commercially desirable qualities which had been investigated was influenced both by genotype of the animal and by the level of its susceptibility to stress. In commercial production of pork using Duroc bred in crossings in quite promising for improving commercial characters mentioned above.