

УДК 636.4.082.11:612.015.1

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАЕМОСТИ РОДИТЕЛЕЙ ИЗ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СВИНЕЙ НА АКТИВНОСТЬ АМИНОТРАНСФЕРАЗ У ПОТОМСТВА И СВЯЗЬ ЭТИХ ФЕРМЕНТОВ С НЕКОТОРЫМИ ХОЗЯЙСТВЕННО- ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

ЭКТОВ В. А., ТИМОФЕЕВ Л. В., ТЮТЮНИКОВ А. В.

(Кафедра генетики и разведения с.-х. животных)

В основе всех физиологических функций организма, как известно, лежат превращения веществ и энергии, катализируемые множеством ферментов. Синтез белков организма, в том числе белков ферментов, которые в конечном счете определяют наследственный тип обмена веществ [1], зависит от действия генетически активных нуклеиновых кислот.

В специальной литературе высказывается мнение, что при определенном уровне развития науки о ферментах в отселекционированных стадах будет возможен отбор животных, отвечающих тому или иному виду продуктивности, по ферментам [5].

Аминотрансферазы играют важную роль в биохимии клеточного обмена. По многообразию каталитических функций и значению в преобразовании аминокислот они не имеют себе равных [4]. Одна из основных функций аминотрансфераз — реакция переаминирования. Выявление связей активности трансаминаз с хозяйственно-полезными признаками позволит использовать эти показатели в селекции животных.

Установлено, что трансаминазы присутствуют почти во всех клетках организма в их митохондриях, где протекает основное переаминирование. Не обнаружены они лишь в зрелых эритроцитах.

По уровню активности фермента АСТ органы свиней можно расположить в следующем убывающем порядке: сердечная мышца, печень, почки, длинная мышца спины, селезенка, сыворотка крови. Активность АЛТ наибольшая в сердечной мышце, несколько ниже — в почках, селезенке, затем — в длинной мышце спины и сыворотке крови. В кровь трансаминазы поступают из клеток тканей и органов [6, 8, 9, 11].

Высокую активность АСТ, АЛТ в сердечной мышце, печени, почках и скелетной мускулатуре можно объяснить высокой функциональной деятельностью этих органов и, следовательно, повышенным синтезом и распадом аминокислот.

Для активности АСТ и АЛТ характерна генетическая и средовая обусловленность. Среди факторов среды наибольшее влияние имеют возраст, кормление, физиологическое состояние, среди генетических — вид, порода, пол.

Установлено, что активность ферментов с возрастом животного несколько уменьшается. При этом интенсивность различных видов синтеза снижается неодновременно, отсюда и уровень катализирующей деятельности трансаминаз в реакциях, сопутствующих образованию белка, неодинаков. Опыты [8—11] на свиньях, кроликах, крупном рогатом скоте показали, что ферменты наиболее активны в период максимального

роста мышечной ткани, т. е. в период наивысшего синтеза белка. У свиней этот период длится до 2—4 мес, когда животные достигают живой массы 40 кг, что совпадает с периодом наивысшей активности трансаминаз. Позже изменяется соотношение мяса и сала в туше и снижается активность АСТ и АЛТ.

В литературе имеются противоречивые данные о влиянии кормления животных на активность трансаминаз. Исследования на свиньях показали [11], что уровень протеина в рационе не оказывает существенного влияния на активность АСТ и АЛТ. Добавка метионина в рацион овец также не отразилась на активности этих ферментов. Отмечается влияние витамина В₆ на активность трансаминаз.

Установлены видовые и межпородные различия в активности трансаминаз [9, 10, 11].

Достоверная разница в активности АСТ и АЛТ отмечалась между некоторыми породами свиней [2, 3]. Изучалась корреляционная зависимость трансаминазной активности сыворотки крови и некоторых хозяйственных признаков животных, представляющих интерес с точки зрения селекции.

При наличии высоких и достоверных связей между активностью трансаминаз крови и показателями продуктивности их можно будет использовать в качестве тестов для прогноза продуктивности. Установлены положительные корреляции между активностью трансаминаз в сыворотке крови в 2-месячном возрасте и увеличением живой массы за период откорма (r 0,392 с АСТ; r 0,58 с АЛТ), количеством мяса в туше (r 0,254 ÷ 0,143 с АСТ; r 0,414 ÷ 0,484 с АЛТ), площадью мышечного глазка (r 0,315 ÷ 0,75 с АСТ; r 0,215 ÷ 0,535 с АЛТ). Отрицательная корреляционная связь отмечена между трансаминазами АСТ, АЛТ и содержанием жира в туше (r от —0,220 до —0,272 с АСТ; r от —0,300 до —0,507 с АЛТ) [10, 11]. На основании поставленных экспериментов авторы указанных выше работ пришли к за-

ключению, что трансаминазная активность может служить тестом для прогнозирования скорости роста и морфологического состава туш. Откорм свиней с высокой активностью трансаминаз (АСТ, АЛТ) заканчивался на 16—28 дней раньше, чем у животных, имеющих средние и низкие показатели активности аминотрансфераз. У помесей, полученных от промышленного скрещивания, при повышении активности АСТ и АЛТ (по сравнению с родителями) значительно увеличивалась скорость роста.

В целях установления влияния сочетаемости родителей из разных популяций крупной белой породы и породы ландрас на активность АСТ и АЛТ у потомства, а также выявления корреляционных связей этих ферментов с некоторыми хозяйственно-полезными признаками у свиней нами в 1973—1975 гг. был проведен опыт в совхозе «Талдом» по схеме, представленной в табл. 1.

После отъема поросят от маток 16 подсвинков из каждой

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Порода и популяционная принадлежность матери	Порода и популяционная принадлежность отца на заключительном этапе подбора
1	Кб (Ак♀ × Сав♂)	Кб — Кн
2	Кб (Ак♀ × Сав♂)	Л — Куд
3	Кб (Ак♀ × Кн♂)	Кб — Сав
4	Кб (Ак♀ × Кн♂)	Л — Куд
5	Кб (Сав♀ × Сав♂)	Кб — Ак
6	Кб (Сав♀ × Сав♂)	Кб — Кн
7	Кб (Сав♀ × Сав♂)	Л — Куд
8	Кб (Сав♀ × Кн♂)	Кб — Ак
9	Кб (Сав♀ × Кн♂)	Л — Куд
10	Кб (Кн♀ × Кн♂)	Кб — Сав
11	Кб (Кн♀ × Кн♂)	Л — Куд
12	Кб (Кн♀ × Сав♂)	Кб — Ак
13	Кб (Кн♀ × Сав♂)	Л — Куд

Примечание. Ак — госплемзавод „Ачкасово“ Московской области, Кн — госплемзавод «Константиново» Московской области, Сав — племзавод «Северна» Эстонской ССР, Куд — госплемзавод «Кудиново» Калужской области, Кб — крупная белая порода свиней, Л — порода ландрас.

Активность аминотрансфераз у потомства в связи с типом подбора их родителей ($M \pm m$)

Группа												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
АСТ												
65,7 ±5,9	67,7 ±4,1	63,2 ±4,5	65,5 ±5,4	65,2 ±5,9	64,7 ±4,1	65,6 ±4,1	65,2 ±2,2	67,1 ±6,0	66,6 ±5,7	68,2 ±5,6	66,5 ±6,0	68,4 ±6,8
АЛТ												
52,3 ±4,5	56,8 ±3,4	56,8 ±2,8	58,5 ±3,4	57,8 ±2,9	57,0 ±4,4	56,7 ±5,0	56,5 ±4,1	57,6 ±6,2	56,3 ±2,9	56,5 ±4,9	56,9 ±6,4	56,2 ±5,7

группы ставили на контрольный откорм по принципу аналогов.

Кровь для биологических исследований брали у подсвинков в возрасте 90—120 дней (у 16 гол. из каждой группы, всего 208 гол.) утром из ушной раковины и осторожно сливали в пробирки. Через 1,5—2 ч после свертывания тонкой иглой сгусток отделяли от стенки пробирки и ставили в водяную баню при температуре 37°. Затем брали 0,5 мл надосадочной сыворотки для определения активности трансаминаз по методу Умбрейта с сотрудниками в модификации Т. С. Пасхиной [7].

При добавлении спиртовой щелочи к толуоловому экстракту наблюдается стабильное окрашивание в красно-оранжевый цвет. Интенсивность окрашивания пропорциональна концентрации пировиноградной кислоты. Плотность окрашивания проб измеряли на фотоэлектроколориметре ФЭКН-57 с синим фильтром в кюветах толщиной 1 см против контрольной пробы на реактивы. Активность АСТ и АЛТ выражается числом единиц фермента в 1 мл сыворотки крови. За единицу фермента принимается такое его количество, которое образует в указанных выше условиях 1 мкг пировиноградной кислоты (в стандартных условиях 1 мкг пировиноградной кислоты соответствует оптическая плотность 0,015).

Таблица 3

Корреляционная связь (r) активности аминотрансфераз с некоторыми хозяйственно-полезными признаками у свиней

Группа	АСТ				АЛТ			
	возраст достижения живой массы 100 кг	скорость роста, г	масса мышечной ткани, кг	масса жировой ткани, кг	возраст достижения живой массы 100 кг	скорость роста, г	масса мышечной ткани, кг	масса жировой ткани, кг
1	-0,093	0,082	0,128	-0,153	-0,353	0,363	-0,276	-0,444
2	-0,141	0,18	0,499	-0,247	-0,311	0,261	-0,182	0,237
3	-0,233	0,203	0,108	-0,047	-0,384	0,383	-0,184	-0,343
4	-0,265	0,327	0,152	-0,276	-0,236	0,081	-0,165	-0,281
5	-0,324	0,318	0,663	-0,73	-0,251	0,217	0,046	-0,612
6	-0,325	0,311	0,611	-0,561	-0,185	0,227	0,173	-0,067
7	-0,366	0,394	0,091	-0,125	-0,341	0,302	0,011	-0,663
8	-0,051	0,039	0,624	-0,329	-0,228	0,167	0,445	-0,398
9	-0,245	0,264	0,339	-0,438	-0,222	0,230	0,252	-0,425
10	-0,322	0,327	0,396	-0,313	-0,251	0,305	0,223	-0,178
11	-0,223	0,213	0,056	-0,060	-0,358	0,015	-0,285	-0,325
12	-0,202	0,163	0,215	-0,176	-0,368	-0,000	0,416	-0,475
13	-0,223	0,089	0,140	-0,034	-0,306	0,250	0,178	-0,156

Показатели активности аланин- и аспартат-трансаминаз (АЛТ и АСТ) в сыворотке крови у потомства, полученного при сочетании родителей крупной белой породы и породы ландрас из разных популяций, представлены в табл. 2. Эти данные указывают на отсутствие существенных различий между группами по активности АЛТ. Во 2, 7, 9, 11 и 13-й группах, где на заключительном этапе подбора были хряки породы ландрас, активность АСТ была несколько выше, чем в группах чистопородного подбора (крупная белая порода). Следует также отметить, что в нашем опыте активность трансаминазов во всех группах была несколько ниже показателей, приводимых в литературе [9].

Анализ коэффициентов корреляции АСТ и АЛТ с возрастом достижения 100 кг живой массы показал, что между ними существует отрицательная коррелятивная связь (табл. 3). Эти же ферменты имели положительную коррелятивную связь со среднесуточным привесом.

Отмечалась положительная коррелятивная связь показателей активности аспартат-аминотрансфераз ($r=0,09 \div 0,6$) с массой мышечной ткани при забое подвинков и отрицательная связь с массой жировой ткани (r равно $-0,034$ и $-0,73$).

Коэффициенты корреляции АЛТ с выходом мышечной ткани колебались от $-0,2800$ до $+0,44$, а с количеством жира в туше — от $-0,66$ до $+0,39$.

Таким образом, по активности трансаминаз в сыворотке крови в возрасте 90—120 дней можно в какой-то степени судить о некоторых откормочных качествах и показателях морфологического состава туш. Аспартат-аминотрансферазная активность фермента четко коррелировала с возрастом достижения 100 кг живой массы, скоростью роста на откорме и массой мышечной и жировой тканей в тушках. Активность аланин-аминоферазы находилась в коррелятивной связи лишь с возрастом достижения 100 кг живой массы и среднесуточными привесами за период контрольного откорма. Наличие четко выраженных коэффициентов корреляции АСТ с откормочными и некоторыми мясными качествами свиней позволит использовать ее в первую очередь как тест-фермент.

Выводы

1. Установлена повышенная активность аспартатаминофераз в сыворотке крови у потомков, полученных от скрещивания маток крупной белой породы с хряками породы ландрас.

2. Отмечена положительная коррелятивная связь АСТ со скоростью роста животных и массой мышечной ткани в тушах и отрицательная — с возрастом достижения 100 кг живой массы и массой жировой ткани в тушах. Выявлена четкая связь АЛТ со скоростью роста (положительная) и возрастом достижения живой массы 100 кг (отрицательная).

3. По активности АСТ в сыворотке крови, взятой для анализа у животных в возрасте 90—120 дней, можно в какой-то степени судить о скороспелости, скорости роста и мясных качествах свиней при селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бранштейн А. Е. Успехи химии ферментов. В сб.: Вестник АН СССР, 1964, № 10, с. 50—59. — 2. Деревинский В. В. Активность трансаминаз сыворотки крови свиней в зависимости от породы, возраста, пола и продуктивности животных. Автореф. канд. дис. Боровск, 1970. — 3. Деревинский В. В., Поливода Л. И. Трансаминазная активность сыворотки крови разных пород свиней и ее связь с некоторыми хозяйствен-

но-полезными признаками. В кн.: Породы свиней в СССР. М., «Колос», 1970, с. 182—191. — 4. Кремер Ю. Н. Биохимия белкового питания. Рига, «Зинатне», 1965, с. 40—402. — 5. Лернер И., Дональд Х. П. Современные достижения в разведении животных. М., «Колос», 1970, с. 226—228. — 6. Никитин В. Н., Голубицкая Р. И. Изменение активности ферментов с возрастом. Тр. НИИ биол. Харьков. Гос. ун-т, 1954,

вып. 21, с. 143. — 7. Пасхина Т. С. Определение глутамино-аспарагиновой, глутамино-аланиновой аминотрансфераз в сыворотке крови человека. Методические письма АМН СССР, 1959, вып. 3. — 8. Смирнов О. К. Активность некоторых ферментов крови у свиней разных пород и ее связь с плодовитостью. Сб. науч. работ. Дубровицы, 1966, вып. 2, с. 89—95. — 9. Смирнов О. К. Возрастная изменчивость активности сывороточ-

ных трансаминаз (аминофераз) в крови свиней крупной белой породы. Вопросы разведения свиней. Сб. науч. работ. Дубровицы, 1967, вып. 6, с. 40—45. — 10. Смирнов О. К. Активность некоторых ферментов крови, их наследуемость и связь с продуктивностью свиней. В кн.: Породы свиней в СССР. М., «Колос», 1970, с. 192—200. — 11. Смирнов О. К. Раннее определение продуктивности животных. М., «Колос», с. 7—109.

Статья поступила 30 марта 1977 г.

SUMMARY

The systems of hog breeding have been developed on the base of author's investigations, the progressive production methods being taken into consideration. In the breeding system a breeding nucleus (or a breeding reproducer) is provided for where two-linear marketable dams of big white breed with high viability and good reproductive qualities are obtained. These dams in combination with boars of Landrace breed produce non-breeding farm animals of high fattening and beef qualities. The system of conveyor pork production with a 7-day operating cycle is intended for a middle sized industrial farm.