

УДК 636.122.082.24

РЕЗВОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ЛОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО Tf ЛОКУСУ

В. Х. ХОТОВ, В. Я. ЕСАВКИНА

(Кафедра коневодства)

Изучались генетическая структура и резвостные показатели групп лошадей чистокровной верховой породы, полученных при различных вариантах подбора гомо- и гетерозиготных по трансферриновому локусу пар. Установлено, что по частотам встречаемости аллелей трансферринового локуса гомозиготные лошади резко отличаются от остальных, между которыми также существуют незначительные различия по данным показателям. При спаривании гетерозиготных родителей в потомстве незначительно увеличивается количество гетерозиготных по Tf локусу особей в сравнении с теоретически ожидаемым.

Молодняк всех групп в возрасте двух-трех лет достоверно не различался по средней резвости на классических дистанциях 1600 и 2000 м.

Известно, что совершенствование заводских пород лошадей невозможно без разностороннего изучения физиологических их особенностей, определяющих сочетаемость родителей и плодовитость кобыл [1—5]. Особенно тщательные исследования в целях выявления наиболее удачных вариантов подбора родительских пар ведутся в чистокровном коннозаводстве. Вместе с тем разведение по линиям, отбор и подбор животных, приемы, обычно применяемые в племенной работе, не всегда дают должного эффекта, если при этом не учитываются генотипические признаки. В качестве генетических маркеров в животноводстве используют полиморфные системы белков и ферментов крови, а также группы крови [6—10, 13]. Эти же маркеры применяют и при работе с чистокровной верховой породой лошадей, которая разводится в течение длительного времени в чистоте и у которой поэтому эффект селекции во многом зависит от форм подбора родительских пар.

Изучению взаимосвязи между генами, детерминирующими синтез белков, и воспроизводительной функцией кобыл посвящен ряд исследований [11—12]. В результате было выявлено, что на репродуктивную способность кобыл в определенной степени влияют гены трансферринового локуса спариваемых особей: при повышении вероятности рождения гетерозиготного потомства улучшаются воспроизводительные качества маток. Авторы рекомендуют в целях повышения показателей плодовитости кобыл при подборе пар учитывать характер трансферринового локуса и варианты спаривания родителей.

Мы поставили перед собой цель изучить характер изменения резвостных показателей у приплода лошадей чистокровной верховой породы в зависимости от вариантов спаривания гомо- и гетерозигот-

ных по трансферриновому локусу родителей.

Исследовали образцы крови 123 лошадей чистокровной верховой породы в возрасте двух и трех лет, взятые в период тренинга на Пятигорском ипподроме.

Методом горизонтального электрофореза в крахмальном геле [17] определяли типы трансферрина [15] в сыворотке крови исследованных лошадей. Значения показателей, характеризующих генетическую структуру поголовья, были рассчитаны на основе тестов с применением методов генетико-статистического анализа [9].

В данной работе мы использовали схему, предложенную Р. М. Дубровской [2]. Все поголовье лошадей было разбито на 4 группы в зависимости от варианта спаривания гомо- и гетерозиготных по трансферриновому локусу родителей. Согласно схеме (табл. 1), в каждой последующей группе теоретически ожидается увеличение на 25 % вероятности рождения гетерозиготного по трансферриновому локусу потомства.

О распределении лошадей по группам с учетом принадлежности их к определенным линиям, с которыми ведется работа в конных заводах, можно судить по данным табл. 2.

Самой малочисленной (12 гол.) оказалась I группа. Лошади, полученные при данном варианте подбора родительских пар по трансферриновому локусу, принадлежат в основном Бесланскому конному заводу (66,7 %), где широко используется гомозиготный по Tf жеребец Геналдон линии Гейнсборо на матках с аналогичным типом данного белка.

Наиболее многочисленной (54 гол.) была II группа; 29,6 % лошадей, входящих в нее, принадлежит конному заводу «Восход», 24,1 % — Кабардинскому, 27,8 % — Бесланскому и 16,6 % — Лабинскому заводу. В III группе 37 гол., в т. ч. из кон-

Т а б л и ц а 1

Схема опыта

Группа	Вариант спаривания	Теоретически ожидаемое соотношение гомо- и гетерозиготного потомства
I	Подобные по Tf гомозиготы — DD×DD, FF×FF	4:0
II	Подобные по Tf гетерозиготы — DF×DF и гомо-гетерозиготы — DD×DO	1:1
III	Особь с одним одинаковым аллелем — DF×DO	1:3
IV	Особь, дающие исключительно гетерозиготный приплод, — DD×FF, DR×FO	0:4

ного завода «Восход» — 35,1 %, Кабардинского — 21,6, Бесланского — 18,9 %; в IV — 20 гол., в т. ч. из Кабардинского конного завода — 30 %, Бесланского — 30, Лабинского — 15, «Восход» — 10 %.

В ведущих конных заводах основными вариантами подбора родительских пар являются спаривание особей с подобными гетерозиготами и с гомо-гетерозиготами (в приплоде ожидается соотношение гомо- и гетерозиготных особей 1:1) и спаривание особей с одним одинаковым аллелем (соотношение гомо- и гетерозиготных особей 1:3), т. е. варианты II и III. Так, 51,6 % всех лошадей конного завода «Восход» относятся ко II группе, 41,9 % — к III; аналогичная картина наблюдается и в Кабардинском, Лабинском и Бесланском заводах — ко II относится соответственно 46,4, 47,4 и 41,7 %. В Бесланском конном заводе, как уже отмечалось выше, значительный процент приплода (22,2) получают от спаривания родителей с подобными гомозиготными генотипами.

Линии Тагора и Тедди представлены во всех конных заводах, линии Фэллариса и Прэнс Роза — в конном заводе «Восход» (70 и 85,7 %), Блэндфорда и Гейнсборо — в Бесланском, Дарк Рональда — в Кабардинском.

Как видно из табл. 3, где представлены результаты анализа генетической структуры исследуемого поголовья, у лошадей I группы, полученных от спаривания подобных по локусу трансферрина гомозиготных родителей, выявлены 2 генотипа — T^{ff}FF и T^{ff}DD. При этом у них наибольшая частота встречаемости T^{ff}, что объясняется большим количеством особей, происходящих от жеребцов Геналдона и Гея с генотипом белка T^{fff}FF. Частота встречаемости аллелей T^fO и T^fR, которые наблюдаются почти всегда в гетерозиготной форме, в целом по породе невелика.

У лошадей II группы определены 6 генотипов белка трансферрина — T^fDF, T^fFF, T^fFO, T^fFR, T^fDD и T^fDR. Самая высокая частота встречаемости у особей этой группы характерна для аллеля T^fF, самая низкая — для T^fO и T^fR, что можно объяснить преобладанием в этой группе лошадей из линии Тедди, у особей которой высокая частота встречаемости T^fF и низкая — T^fO.

У лошадей III группы выявлено 7 генотипов белка — T^fDR, T^fFR, T^fFO, T^fDF, T^fFF, T^fDO, T^fOR. Особенно часто встречается в данной группе аллель T^fR. Это обусловлено большим числом животных из линий Тагора и Дарк Рональда, имеющих самые высокие частоты встречаемости T^fR в породе.

У лошадей IV группы частоты встречаемости всех аллелей соответствуют средним значениям по породе.

Таким образом, по частотам встречаемости аллелей трансферринового локуса I группа резко отличается от других групп, между которыми также существуют различия, но большей частью незначительные. В этой группе (спаривание подобных по T^f гомозиготных родителей) был получен полностью гомозиготный приплод. Во II группе (спаривание особей с подобными по T^f

Т а б л и ц а 2

Распределение лошадей разных конных заводов по генеалогическим линиям и группам

Генеалогическая линия	Кабардинский (n=28)				«Восход» (n=31)				Бесланский (n=36)				Лабинский* (n=19)			
	группа															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Тагора	1	7	—	4	4	7	1	—	2	2	1	—	4 (1)	2	—	—
Тедди	—	3	—	—	—	1	1	—	—	—	9	5	—	3	2	—
Дарк Рональда	—	—	2	7	2	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—
Блэндфорда	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—	—	1
Гейнсборо	—	1	1	—	—	—	—	—	8	1	—	1	—	—	—	—
Фэллариса	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1 (1)	—
Прэнс Роза	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Другие	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1 (4)	1 (3)
Всего	1	13	8	6	—	16	13	2	8	14	7	6	3	9 (1)	4 (5)	3 (3)

* В скобках — лошади других хозяйств, n=9.

Генетическая структура изучаемого поголовья лошадей по трансферриновому локусу

Группа	Частота аллелей				Показатели гетерозиготности*				Уровень полиморфности	Степень реализации возможной изменчивости
	D	F	O	R	гетерозиготы	гомозиготы	отношение гетеро- и гомозигот	тест гетерозиготности, %		
I	0,083 ±0,056	0,917 ±0,056	—	—	—	$\frac{12}{12}$	—	—	1,18	16,58
II	0,343 ±0,046	0,537 ±0,046	0,065 ±0,027	0,055 ±0,022	$\frac{31}{27}$	$\frac{23}{27}$	$\frac{1,348}{1,000}$	34,8	2,42	59,78
III	0,243 ±0,050	0,473 ±0,058	0,054 ±0,026	0,230 ±0,049	$\frac{30}{27,75}$	$\frac{7}{9,25}$	$\frac{4,286}{3,000}$	128,6	2,95	67,99
IV	0,375 ±0,077	0,375 ±0,076	0,175 ±0,060	0,075 ±0,042	$\frac{20}{20}$	—	—	—	3,15	71,85

* В числителе — эмпирические данные, в знаменателе — теоретические.

гетерозиготами и гомо-гетерозиготами) ожидалось появление в потомстве гомо- и гетерозиготных особей в соотношении 1:1, а фактически оно было 1 : 1,348 (тест гетерозиготности 34,8 %) Для выяснения причины увеличения в приплоде гетерозиготных особей мы проанализировали варианты подбора родительских пар: из 54 лошадей II группы 21 гол. была получена при спаривании подобных по Tf гетерозиготных, 33 гол. — от гомо- и гетерозиготных родителей. В первом случае соотношение гомо- и гетерозигот в приплоде 1:2(7:14), т. е. нарушено нормальное распределение в потомстве генетического материала, во втором — 1 : 1(16 : 17).

В III группе (спаривание гетерозиготных родителей с одним одинаковым аллелем) ожидалось появление в приплоде гомо- и гетерозиготных особей в соотношении 1: 3, а фактически получено 1 : 4,3, т. е. при спаривании гетерозиготных родителей в потомстве наблюдался сдвиг в сторону увеличения количества гетерозигот по сравнению с теоретически ожидаемым, хотя разницу из-за малого числа наблюдений нельзя считать достоверной. Рядом исследователей выявлены аналогичные закономерности неравномерного распределе-

ния в потомстве у лошадей чистокровной верховой, русской рысистой пород типов альбумина, церулоплазмينا, эстеразы, что фактически приводит к превалированию в популяциях отдельных аллелей исследованных локусов [14, 16].

Лошади IV группы были полностью гетерозиготными.

С увеличением на 25 % вероятности рождения гетерозиготного по трансферриновому локусу потомства увеличивались число эффективно действующих аллелей и степень реализации возможной изменчивости.

В результате проведенного анализа можно заключить, что из всех исследованных групп лошадей особи I группы резко отличаются от остальных по всем исследуемым показателям.

Нами оценивалась работоспособность исследованного поголовья в пределах опытных групп (табл. 4). В качестве основного показателя была взята лучшая резвость на дистанциях 1200, 1600 и 2000 м, так как большая часть лошадей испытывалась именно на этих дистанциях. Кроме этого, дистанции 1600 и 2000 м считаются классическими, по ним накоплен значительный материал, что и позволяет

Таблица 4

Лучшая резвость лошадей в возрасте двух-трех лет

Группа	в возрасте двух лет						в возрасте трех лет		
	1200 м			1600 м			2000 м		
	n	M ± m	C _v %	n	M ± m	C _v %	n	M ± m	C _v %
I	11	1.18,2 ±0,48	1,97	10	1.50,2 ±0,845	5,02	9	2.12,9 ±3,153	6,71
II	45	1.18,2 ±0,430	3,64	46	1.44,2 ±0,514	3,34	34	2.12,3 ±0,786	3,46
III	34	1.18,6 ±0,529	3,93	29	1.45,4 ±0,864	4,34	21	2.13,0 ±1,670	5,60
IV	20	1.18,5 ±0,583	3,23	14	1.45,7 ±1,065	3,63	11	2.11,9 ±1,611	3,86

правильнее оценить резвостной потенциал исследуемых лошадей.

Во всех группах лошади в возрасте двух лет существенно не различались по резвости на дистанциях 1200 и 1600 м, а во II—IV группах — и на дистанции 1600 м. Вероятно, лошади в этом возрасте при одинаковых мышечных нагрузках нормально переносят короткую дистанцию. Кроме того, имеет значение и то обстоятельство, что в результате длительной селекции в породе не осталось лошадей с резко контрастными резвостными показателями. Обнаруженные нами существенные отличия лошадей I группы по средней резвости на дистанции 1600 м определяются, по-видимому, малочисленностью этой группы и неблагоприятными погодными условиями в момент испытаний.

В возрасте трех лет лошади изучаемых групп достоверно не различались по резвости на дистанции 2000 м. Это дает основание утверждать, что лошади, полученные при разных вариантах спаривания родительских пар по трансферриновому локусу, не различаются между собой по резвости на дистанциях 1200, 1600, 2000 м.

Среди лошадей I группы не выявлены победители традиционных и международных призов. Лошади II группы в возрасте двух лет были победителями в Пробном, Осеннем и Большом 2-летнем призах; в 3-летнем возрасте ими были выиграны 8 призов, в т. ч. приз Гранита II, приз имени С. М. Буденного, призы Анилина, Арагвы, Большой спринтерский, Большой приз (ОКС), Большой летний, Дерби, кроме этого, 5 лошадей участвовали в международных скачках.

Лошади III группы в 2-летнем возрасте были дважды победителями пробных призов и Большого приза. Помимо этого, одна лошадь участвовала в международных скачках. В 3-летнем возрасте были победители призов Закрытия скакового сезона и Большого спринтерского, а также участники международных соревнований.

Лошади IV группы успешнее скакали в 3-летнем возрасте. Среди них можно отметить победителей приза Анилина, Арагвы, Большого пятигорского, имени С. М. Буденного, Закрытия скакового сезона и др.

Выводы

1. Во многих ведущих конных заводах («Восход», Кабардинский, Лабинский и Бесланский), разводящих лошадей чистокровной верховой породы, основными вариантами подбора родительских пар являются спаривания родителей с подобными по Tf локусу гетерозиготами и гомо-гетерозиготами (в приплоде ожидается соотношение гомо- и гетерозиготных особей 1:1) и спаривание особей, имеющих один одинаковый аллель (соотношение гомо- и гетерозиготных особей 1:3).

2. Различия изученных групп лошадей по частотам встречаемости аллелей обусловлены соотношением в них особей, принадлежащих к различным генеалогическим линиям.

3. При спаривании гетерозиготных родителей в потомстве незначительно увеличивается количество гетерозиготных особей по сравнению с теоретически ожидаемым, хотя различия из-за малой выборки наблюдаений недостоверны.

4. Лошади всех четырех изученных групп в возрасте двух-трех лет достоверно не различались по резвости на дистанциях 1200, 1600 и 2000 м. Следовательно, в целях повышения показателей плодовитости кобыл можно использовать те варианты спаривания родительских пар по локусу Tf, которые приводят к увеличению рождения гетерозиготного приплода.

5. Лошади I группы, полученные в результате спаривания родителей с подобными гомозиготами, характеризовались значительно меньшим скаковым классом в розыгрыше традиционных и международных призов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровская Р. М., Стародумов И. М. Плодовитость лошадей терской породы с учетом их особенностей по трансферринам и альбуминам крови. — В сб. науч. тр. ВНИИК: Биологические основы технологий коневодства, 1982, с. 164—172. — 2. Дубровская Р. М. Воспроизводительные качества и трансферрины крови. — Коневодство и конный спорт, 1981, № 6, с. 32—33. — 3. Дубровская Р. М. Иммуногенетика в коневодстве. — Коневодство и конный спорт, 1983, № 10, с. 13—14. — 4. Дубровская Р. М., Стародумов И. М. Прогнозирование зажеребляемости по трансферринам крови. — Коневодство и конный спорт, 1977, № 5, с. 28. — 5. Дубровская Р. М., Стародумов И. М. Трансферрины крови и плодовитость. — Коневодство и конный спорт, 1978, № 5, с. 19. — 6. Лукаш Н. С. Генетическая структура чистокровной верховой породы лошадей по полиморфным белкам крови. — Автореф. канд. дис. М., 1983. — 7. Лукаш Н. С. Используя законы генетики. Сельск. хоз-во России, 1983, № 6, с. 32. — 8. Машуров А. М. Ге-

нетические маркеры в селекции животных. — Л. — Пушкин, 1985. — 9. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. — 10. Недава В. Е., Подоба Б. Е., Цилуйка Т. А. Использование группы крови как маркеров для оценки генеалогической структуры селекционируемых популяций крупного рогатого скота. Л. — Пушкин, 1985. — 11. Стародумов И. М. Возможности использования аллотипов трансферринов крови при прогнозировании репродуктивных способностей лошадей. — В сб. науч. тр. ВНИИК: Селекция и технология выращивания лошадей в конных заводах, 1981, с. 70—78. — 12. Стародумов И. М. Полиморфизм белков сыворотки крови лошадей и возможности его использования в селекции. — Автореф. канд. дис. М., 1974. — 13. Шемарык и н Е. И. Генетическая структура по группам крови лошадей орловской рысистой породы. — В сб. науч. тр. ВНИИК: Пути повышения эффективности коневодства и коннозаводства. 1984, с. 27—28. — 14. Шингалов В. А., Есавкина В. Я.

Типы сывороточной эстеразы и их наследование у лошадей русской рысистой породы. — В сб. науч. тр. ВНИИК: Пути повышения эффективности коневодства и коннозаводства, 1984, с. 31—32. — **15.** Gahne B. — Genetics, 1966, vol. 53, p. 681—694. — **16** Kambegov B. D., Karsova I. V., Lukash N. S., Shinga-

lov V. A. Inheritance peculiarities of some polymorphic proteins of horses blood. H. I. 10. 35. Annual meeting of the association for animal production. Haague, 1984. — **17.** Gahne B. — Genetics, 1966, vol. 53, p. 681—694.

Статья поступила 3 августа 1987 г.