

ГЕНЕТИКА

В. И. ПАТРУШЕВ

О НАСЛЕДОВАНИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ЖИВОТНЫХ В СВЯЗИ С ИХ РОСТОМ

О РАЗЛИЧИЯХ В СОСТАВЕ КРОВИ ЛОШАДЕЙ, ОСЛОВ И МУЛОВ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 16 III 1938)

Настоящая работа является частью цикла исследований, проводимых Институтом генетики Академии Наук СССР для выяснения связи состава крови животных с их продуктивностью⁽¹⁰⁾.

Гетерозис мулов по линии выносливости является общеизвестным, а потому представляло определенный интерес изучение связи ряда компонентов крови с гетерозисом.

Довольно большая литература о породных различиях в составе крови, об изменении отдельных компонентов в зависимости от пола и возраста, кормления, утомления и т. д. указывает на возможность использования показателей крови для оценки конституционных типов животных (см. список литературы) и для суждения об их продуктивности.

Нами изучались объем форменных элементов в сравнении с объемом плазмы крови, резистентность эритроцитов, удельный вес и сухой остаток крови, содержание общего и восстановленного глутатиона, активность каталазы. Иными словами, был выбран комплекс показателей, дающих довольно полное представление о картине красной крови и тех ее биохимических компонентах, которые в известной мере могут отражать окислительно-восстановительные процессы в тканях. Отметим, что в последнее время биохимиками придается очень важная роль окислительно-восстановительным процессам в гидролизе и синтезе белка, а следовательно и в процессах роста организма.

Работа проведена на Конезаводе № 68 (Узбекистан) в ноябре 1937 г. Исследовано в общем числе 200 голов лошадей, ослов и мулов.

Животные находились на пастбищах и пользовались групповой подкормкой концентратами.

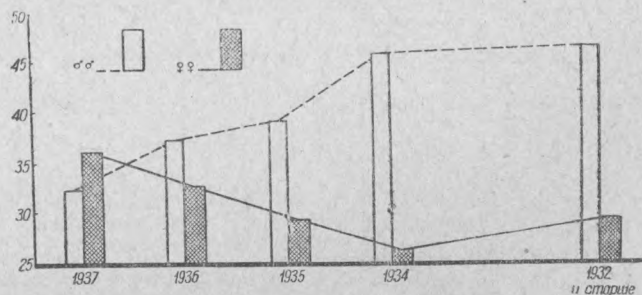
Наиболее многочисленная группа исследованных лошадей представлена муломатками тяжелого склада метисного происхождения. Ослы принадлежат к довольно крупной бухарской породе. Мулы по своим размерам значительно превосходят ослов во всех возрастных группах и приближаются по высоте в холке к кобылицам муломаткам.

Характерно, что самцы ослы и мулы до 3¹/₂—4 лет отстают в размерах от самок. В дальнейшем устанавливается превосходство самцов в отношении размеров над самками.

Половой диморфизм и возрастные различия в составе крови. Все исследованные нами показатели крови изменяются с возрастом, вначале несколько увеличиваясь, а затем падая. Так например, объем форменных элементов крови увеличивается с 39% у шестимесячных мулиц до 42% у 1½-годовалых и затем постепенно падает до 31.6% у 4½-летних самок.

Увеличивается до 1½ лет удельный вес и сухой остаток крови у мулиц и ослиц. Отмечено повышение концентрации восстановленного и общего глутатиона крови у взрослых кобыл по сравнению с молодняком, а так же у мулиц до 2½ лет.

Совершенно иначе изменяется с возрастом состав крови у ослов производителей, показывая по всем компонентам непрерывное увеличение вплоть до взрослого состояния. Для примера приводим кривые возрастной изменчивости объема форменных элементов у ослов и ослиц, более или менее характерные и для остальных компонентов крови (фиг. 1).



Фиг. 1.—Возрастные и половые различия по объему форменных элементов крови у ослов.

Причиной подобных различий между самцами и самками может быть гормональная деятельность семенников. Это предположение мы основываем на отсутствии увеличения с возрастом показателей крови у кастрированных мулов.

Не менее интересен факт сильного в сравнении с лошадьми падения показателей крови у ослов и мулов после 1½-летнего возраста, если учесть, что исследованные ослы к этому времени достигали 96% от высоты в холке взрослых животных, в то время как лошади продолжали еще интенсивно расти.

Выше отмечено отставание молодых самцов в росте по сравнению с самками. Такое же явление имеет место и в отношении показателей крови. Объем форменных элементов крови у 1½-летних кобылок составляет 41%, у жеребчиков же только 35%. Аналогичные данные имеются по ослам и мулам и не только по объему форменных элементов, но также по удельному весу, сухому остатку крови, содержанию глутатиона, активности каталазы и резистентности эритроцитов. В более старших возрастных группах по всем перечисленным показателям самцы имеют преимущества перед самками.

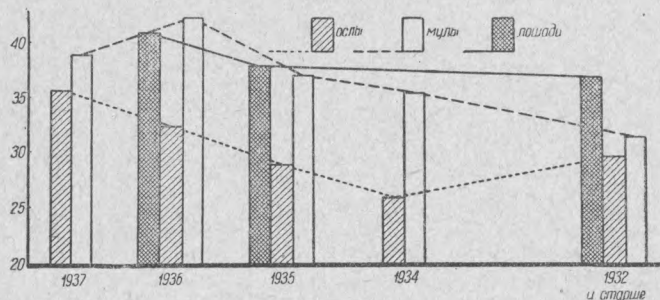
С нашей точки зрения этот параллелизм отставания роста у самцов и пониженных показателей крови является хорошей иллюстрацией связи различий в росте с различиями в составе крови. Это тем более вероятно в связи с тем, что преимущества самцов перед самками по составу крови устанавливаются с 1½—2½ лет, т. е. значительно раньше установления превосходства самцов в размерах. Усиленный темп кровообразования у самцов обеспечивает им (наряду с другими причинами) более интенсивный обмен веществ и рост в дальнейших возрастных стадиях.

Видовые различия в составе крови

Объем форменных элементов и плазмы. Определение объема форменных элементов и плазмы проведено методом отстаивания оксалатной крови в мерных пробирках Сали. На диаграмме и кривых (фиг. 2) приведены результаты исследований. Первое место по объему форменных элементов до 1½-летнего возраста занимают мулы. В силу отмеченного выше более резкого падения с возрастом показателей крови у ослов и мулов на первое место после 1½ лет выходят кобылицы (при сравнении самок). Объем форменных элементов крови у мулов оказывается промежуточным.

Видовые различия по сухому остатку крови и удельному весу идут в том же направлении, что и по объему форменных элементов, а поэтому особо мы на них не останавливаемся.

Резистентность эритроцитов. Эритроциты 6-месячных мулиц гемолизуют и выпадают в осадок в наиболее высоких концентрациях растворов соли в сравнении с эритроцитами ослиц и кобылок (иными словами, являются наименее резистентными). В дальнейшем происходят характерные и для других показателей крови возрастные из-



Фиг. 2.—Различия по объему форменных элементов в крови у лошадей, ослов и мулов.

менения, в результате которых различия в резистентности эритроцитов стираются. Различия в резистентности эритроцитов между ослами и лошадьми незначительны.

Содержание восстановленного и общего глутатиона в крови. Из табл. 1 видно, что молодые ослы обоего пола имеют более высокую концентрацию глутатиона крови в сравнении с лошадьми.

1½-летние мулы превышают незначительно ослов по содержанию глутатиона, а в старших возрастных группах различия отсутствуют. По самкам содержание глутатиона крови у мулиц и ослиц можно считать одинаковым.

Активность каталазы. Во всех исследованных возрастных и половых группах на первом месте по активности каталазы крови стоят лошади, на втором—мулы и на последнем—ослы. В виду того, что видовые различия по этому признаку высоко достоверны (табл. 2), мы за отсутствием места не приводим цифровых данных.

З а к л ю ч е н и е. Для освещения достоверности различий по некоторым показателям приводим табл. 2.

В заключение отметим, что сравнение исследованных нами показателей крови у лошадей тяжелого типа (муломатки) и быстроаллюрных животных (метисы английской скаковой и ахалтекинца), проведенное

Таблица 1

Содержание глутатиона в крови у лошадей, ослов и мулов

Видов. полов. гр. Воз- растн. гр.	По- ка- зате- ли	Кобылки		Жеребчики		Ослы		Ослицы		Мулы		Мулицы	
		Восстан.	Общ.	Восстан.	Общ.	Восстан.	Общ.	Восстан.	Общ.	Восстан.	Общ.	Восстан.	Общ.
6 месяцев	\bar{n}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M \pm m$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 1/2 г.	\bar{n}	7	—	—	—	5	4	—	—	5	—	—	—
	$M \pm m$	28.5 ± 2.0	—	9 24.1 ± 0.8	—	48.0 ± 5.0	45.4 ± 2.3	—	—	48.4 ± 3.0	—	—	—
2 1/2 г.	\bar{n}	4	2	—	—	7	6	—	—	3	3	5	5
	$M \pm m$	32.6 ± 2.1	38.7 ± 1.0	—	—	55.7 ± 6.0	36.4 ± 1.2	—	—	44.7 ± 4.5	48.6 ± 4.5	36.1 ± 2.5	40.1 ± 1.9
3 1/2 г.	\bar{n}	—	—	—	—	4	3	—	—	8	8	5	5
	$M \pm m$	—	—	—	—	42.6 ± 8.6	33.7 ± 1.2	—	—	41.2 ± 3.1	43.3 ± 3.8	32.2 ± 2.4	37.6 ± 2.3
Взрослые кобылы	\bar{n}	24	24	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—
	$M \pm m$	29.0 ± 1.3	33.8 ± 1.3	—	—	59.0 ± 2.6	30.9 ± 0.8	—	—	—	—	—	—
В том числе муло- матри	\bar{n}	11	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M \pm m$	24.9 ± 0.8	28.2 ± 0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 2

Вероятности различий в составе крови у лошадей (Ж, К), ослов (О, О♀) и мулов (М, М♀)

№ п/п.	Показатели крови	6 м-цев		1½ г.		2½ г.		3½ г.		Взрослые	
		Сравни. группы	Р.в%	Сравни. группы	Р.в%	Сравни. группы	Р.в%	Сравни. группы	Р.в%	Сравни. группы	Р.в%
1	Объем форменных элементов	О>Ж	81.1	О>Ж	56.2	—	—	—	—	—	—
		—	—	К>О♀	99.3	К>О♀	92.6	—	—	К>О♀	100
		—	—	М>О	84.6	О>М	37.9	О>М	86.2	—	—
		М♀>О♀	81.1	М♀>О♀	99.7	М♀>О♀	99.7	М♀>О♀	97.1	—	—
		—	—	М>Ж	99.4	—	—	—	—	—	—
		—	—	М♀>К	78.8	К>М♀	15.5	—	—	—	—
2	Удельный вес крови	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	К>О♀	87.7	—	—	—	—	—	—
		—	—	М>О	78.4	М>О	91.6	О>М	43.9	—	—
		М♀>О♀	55.8	М♀>О♀	91.6	М♀>О♀	96.5	М♀>О♀	84.6	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Сухой остаток	О>Ж	37.3	Ж>О	100	—	—	—	—	—	—
		—	—	К>О♀	54.6	К>О♀	92.6	—	—	К>О♀	77
		—	—	М>О	100	О>М	37.3	О>М	77	—	—
		М♀>О♀	91.6	М♀>О♀	74.5	М♀>О♀	78	М♀>О♀	42.5	—	—
		—	—	М>Ж	100	—	—	—	—	—	—
		—	—	М♀>К	15.5	К>М♀	69.2	—	—	—	—
4	Глюта-тион	—	—	О>Ж	100	—	—	—	—	—	—
		—	—	О♀>К	100	О♀>К	84.6	—	—	О♀>К	77.0
		—	—	М>О	69.2	О>М	30.0	О>М	7.7	—	—
		—	—	—	—	О♀>М♀	7.7	О♀>М♀	42.5	—	—
		—	—	М>Ж	100	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	М♀>К	64.9	—	—	—	—
5	Катала-за	Ж>О	94	Ж>О	100	—	—	—	—	—	—
		—	—	К>О♀	100	К>О♀	100	—	—	К>О♀	100
		—	—	М>О	100	М>О	78	М>О	93.3	—	—
		М♀>О♀	99.8	М♀>О♀	100	М♀>О♀	100	М♀>О	98.5	—	—
		—	—	Ж>М	50.8	—	—	—	—	—	—
		—	—	К>М♀	100	К>М♀	100	—	—	—	—

нами на небольшом поголовье, дает во всех случаях более высокие показатели для последней группы животных.

В результате исследований мы пришли к следующим заключениям:

1. Молодые самцы ослов, лошадей и мулов, отставая в росте от самок (по ослам до 2—3 лет, по мулам до 3—4 лет), имеют по сравнению с ними до 1½—2½ лет более низкие показатели состава крови (объем форменных элементов, удельный вес, сухой остаток, содержание восстановленного и общего глютамина крови и др.).

2. Показатели крови ослов и мулов в сравнении с составом крови лошадей имеют резкое снижение с возрастом, начиная с 1½—2½ лет.

Характер кривых состава крови у лошадей и ослов связан с типами их роста.

3. Молодые ослы превышают лошадей по содержанию общего и восстановленного глютамина крови и имеют сходные или незначительно повы-

шенные показатели объема форменных элементов (самцы в возраст 6 месяцев и 1¹/₂ лет), удельного веса и сухого остатка крови.

С возрастом соотношения изменяются. Лошади, начиная с 1¹/₂ лет, превосходят ослов по объему форменных элементов, удельному весу, сухому остатку крови. По содержанию глутатиона между взрослыми животными различия становятся несущественными. Активность каталазы крови выше у лошадей.

4. Объем форменных элементов, сухой остаток крови и содержание глутатиона у мулов до 1¹/₂ лет выше, чем у обеих родительских групп. В дальнейшем с возрастом все показатели крови по мулицам становятся промежуточными, а по кастрированным мулам падают ниже показателей обеих родительских групп (форменные элементы, удельный вес).

Отдел генетики животных.
Институт генетики.
Академия Наук СССР.
Москва.

Поступило
19 III 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. С. Гамбаров и др., Тр. ВИЭВ, XII (1936). ² В. И. Зайцев, Вестн. Каз. вет.-зоот. ин-та, № 1 (1931). ³ А. А. Гудрявцев, Тр. ГИЭВ, 562 (1928). ⁴ Е. С. Козлова и М. А. Семенов, Тр. ВИЭВ, XII (1926). ⁵ В. А. Косарев, Тр. ГИЭВ, II, вып. 1 (1924). ⁶ К. С. Косяков, Тр. по динам. разв., VII (1933). ⁷ Н. А. Никитин, Тр. Новочеркасск. вет.-зоот. ин-та, вып. II (1934). ⁸ Н. А. Никитин, Тр. Волог. гос. вет. ин-та, I (1936). ⁹ В. И. Патрушев, ДАН, XIV, № 9 (1937). ¹⁰ Н. Преображенский и Н. Шпайер, Тр. Моск. зоот.-вет. ин-та, II (1935). ¹¹ В. А. Рациборский, Коневодство, № 10 (1937). ¹² Д. М. Рикардо, Красная конница, № 10 (1937). ¹³ А. А. Розов, там же. ¹⁴ Синев, Клинико-лабораторное исследование крови и мочи домашних животных (1931).