

Х. Ф. КУШНЕР

**СОСТАВ КРОВИ ВЕРБЛЮДОВ В СВЯЗИ С ИХ РАБОЧИМИ  
КАЧЕСТВАМИ**

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 5 II 1938)

Кровь как ткань, ответственная за целый ряд важнейших функций организма (транспортировка пищи, кислорода, гормонов, продуктов распада, защитные функции, регуляция теплообмена и т. п.), все более привлекает к себе внимание исследователей, пытающихся отыскать в крови компоненты, связанные с продуктивностью сельскохозяйственных животных. Подобные попытки тем более перспективны и заманчивы, что за последнее время по многим компонентам крови доказана их наследственная обусловленность. В первую очередь здесь следует указать на установленные закономерности наследования групп крови. По лошадям, крупному рогатому скоту, овцам и курам очень многими авторами обнаружены бесспорные наследственные межпородные различия по содержанию гемоглобина, числу и размерам эритроцитов, резервной щелочности крови. В отношении размеров эритроцитов установлено доминирование мелкой величины эритроцитов над крупной. Наконец в самые последние годы Rosahn и его сотрудники (6) экспериментально на кроликах доказывают наследственную обусловленность большинства изученных ими компонентов крови.

В отношении состава крови лошадей имеется ряд исследований советских ученых<sup>(1,7)</sup>, которые установили, что лошади с более высокими показателями крови по ее окислительной способности отличаются и более высокой работоспособностью и резвостью.

Что же касается верблюдов, которые также являются весьма ценными рабочими животными для наших юго-восточных районов, то до сих пор подобного рода исследований проведено не было.

Нами в октябре месяце 1937 г. произведено исследование состава крови 100 верблюдов на следующие показатели: содержание гемоглобина, число и размер эритроцитов и резервную щелочность крови. Материалом послужили верблюды племенных табунов верблюдо завода № 125 (южный Казахстан), которые на физической работе не использовались. Кровь всегда бралась из яремной вены утром до водопоя и выгона животных на пастбище. Содержание гемоглобина определялось по сверенным гемометрам Сали, число эритроцитов—в камере Томá-Цейсса, длина и ширина эритроцитов—по сухим неокрашенным мазкам при увеличении в 2400 раз и резервная щелочность—по Неводову.

Как известно, одним из замечательных явлений при гибридизации одногорбого (дромедары) и двугорбого (бактрианы) верблюдов является резко выраженный положительный гетерозис у гибридов  $F_1$  (наров) по

рабочим качествам и размерам тела. Так, исследованные нами взрослые верблюдицы бактрианы весили 666.3 кг, дромедары—621.5 кг, тогда как гибриды  $F_1$ —нары—весили 708.3 кг. Совершенно аналогичным является преимущество наров по отдельным промерам тела, по рабочим качествам и по динамике роста молодняка. Поэтому нами наряду с исходными видами верблюдов, участвующими в этой гибридизации, произведено также исследование состава крови гибридов  $F_1$ —наров.

Таблица 1  
Возрастная изменчивость показателей крови верблюдов

|                        | 1937 г. рожд. |                           |                      |                        | 1936 г. рожд. |                           |                       |                        |
|------------------------|---------------|---------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
|                        | <i>n</i>      | Число эр-тов<br>$M \pm m$ | Гемогл.<br>$M \pm m$ | Р. щелоч.<br>$M \pm m$ | <i>n</i>      | Число эр-тов<br>$M \pm m$ | Ге-могл.<br>$M \pm m$ | Р. щелоч.<br>$M \pm m$ |
| Бактрианы ♂♂ . . . . . | 5             | 10.73                     | 52.4                 | 604                    | —             | —                         | —                     | —                      |
| Бактрианы ♀♀ . . . . . | 8             | 10.89±0.69                | 57.2±2.82            | 640±1.37               | 6             | 11.34                     | 62.3                  | 660                    |
| Дромедары ♀♀ . . . . . | —             | —                         | —                    | —                      | —             | —                         | —                     | —                      |
| Нары ♀♀ . . . . .      | 6             | 11.76                     | 62.2                 | 640                    | 5             | 11.73                     | 59.5                  | 596                    |

Продолжение

|                        | 1935 г. рожд. |                           |                      |                        | Взрослые |                           |                      |                        |
|------------------------|---------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------|---------------------------|----------------------|------------------------|
|                        | <i>n</i>      | Число эр-тов<br>$M \pm m$ | Гемогл.<br>$M \pm m$ | Р. щелоч.<br>$M \pm m$ | <i>n</i> | Число эр-тов<br>$M \pm m$ | Гемогл.<br>$M \pm m$ | Р. щелоч.<br>$M \pm m$ |
| Бактрианы ♂♂ . . . . . | —             | —                         | —                    | —                      | —        | —                         | —                    | —                      |
| Бактрианы ♀♀ . . . . . | 9             | 11.61                     | 59.9±2.11            | 652                    | 24       | 10.3±0.2                  | 55±0.93              | 521±7.2                |
| Дромедары ♀♀ . . . . . | 2             | 12.4                      | 62.7                 | 570                    | 18       | 9.83±0.25                 | 57.3±1.22            | 560±10.4               |
| Нары ♀♀ . . . . .      | 3             | 12.9                      | 65.1                 | 633.2                  | 14       | 11.16±0.43                | 59.5±1.36            | 581±11.9               |

В табл. 1 приведены показатели крови всех исследованных нами верблюдов в возрастном разрезе. О степени математической достоверности приведенных здесь различий можно судить по табл. 2, составленной на основании таблицы вероятной достоверности различий Стьюдент-Фишера.

Таблица 2  
Реальность различий в показателях крови взрослых верблюдиц

| Показатели крови                     | Различие между нарами и бактрианами |  | Различие между нарами и дромедарами |  |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
|                                      | Разница и ее ошибка                 | Вероятность в % достоверности этой разницы | Разница и ее ошибка                 | Вероятность в % достоверности этой разницы |
| Число эритроцитов . . . . .          | 0.86±0.47                           | 93.0                                       | 1.33±0.49                           | 99.3                                       |
| Содержание гемоглобина . . . . .     | 4.5±1.64                            | 99.4                                       | 2.2±1.82                            | 77   |
| Резервная щелочность крови . . . . . | 60±13.8                             | 100  | 24±15.8                             | 82   |

Как видим, вероятность достоверности этих различий в общем довольно высока и только в двух случаях, объясняемых повидимому недостаточным количеством исследованных животных (в особенности наров), она ниже 90%.

Мы считаем весьма знаменательным самый факт наличия у гибридов  $F_1$ , отличающихся резко выраженным положительным гетерозисом по рабочим качествам и размерам тела, более высоких показателей окислительной способности крови, чем у обеих исходных родительских форм. Мы это положение констатировали ранее также и по мулам (работа в печати). Физиологическая сторона этой связи между повышенными показателями крови наших гибридов и их более высокой работоспособностью является вполне понятной. Еще Ранке в своих опытах с кроликами показал, что работоспособность мышцы во многом зависит от окислительных свойств обслуживающей ее крови. В переводе на наши данные это означает, что лучшее оснащение крови гибридов является одной из непосредственных причин, обуславливающих их более повышенную работоспособность. Тем самым результаты нашей работы известным образом приближают нас к разрешению проблемы механизма гетерозиса у этих животных.

Для выяснения вопроса о различиях в составе крови животных одной и той же породной и возрастной группы в зависимости от продуктивности нами произведена разбивка каждой из наиболее многочисленных групп животных на 2 подгруппы: 1) верблюды с живым весом выше среднего для группы (плюс-варианты по весу) и 2) верблюды с живым весом ниже среднего для группы (минус-варианты по весу), и вычислены показатели крови для каждой из таких подгрупп (табл. 3).

Таблица 3  
Различия в показателях крови верблюдиц в связи с живым весом

| Виды и возраст группы                  | Плюс-варианты по живому весу |                                |                                  | Минус-варианты по живому весу |                                |                                  |
|--|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|  | Число эритроцитов в млн.     | Содержание гемоглобина по Сали | Резервная щелочность крови в мг% | Число эритроцитов в млн.      | Содержание гемоглобина по Сали | Резервная щелочность крови в мг% |
| Нары 7 лет и старше . . .              | 11.27                        | 59.2                           | 584                              | 10.4                          | 57.9                           | 580                              |
| Дромедары « « . . .                    | 10.42                        | 59.6                           | 564                              | 9.15                          | 53.4                           | 540                              |
| Бактрианы « « . . .                    | 10.26                        | 54.8                           | 500                              | 10.1                          | 54.6                           | 514                              |
| Бактрианы ♀♀ в возрасте 6 мес. . . . . | 11.63                        | 62.8                           | 676                              | 8.79                          | 50.2                           | 580                              |

Таким образом можно заключить, что по трем группам животных из четырех приведенных плюс-варианты по живому весу имеют значительно лучшую оснащенность крови, чем минус-варианты. Лишь в одном случае по группе взрослых бактрианов эти различия менее существенны, хотя и имеют ту же тенденцию.

В табл. 4 произведена разбивка животных на плюс- и минус-варианты по гемоглобину и приведены соответствующие данные по их живому весу.

Мы отмечаем здесь довольно закономерное явление более высокого живого веса, а следовательно и большей работоспособности верблюдов, представляющих собой плюс-варианты по содержанию гемоглобина.

Наконец в табл. 5 приведены различия в динамике роста верблюжат бактрианов (самок) 1937 г. рождения (исследованных нами в 6-месячном возрасте) в зависимости от содержания в их крови гемоглобина.

Таблица 4

Живой вес верблюдиц в зависимости от содержания гемоглобина в крови

| Виды и возраст                    | Живой вес в кг                  |                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                                   | У плюс-вариантов по гемоглобину | У минус-вариантов по гемоглобину |
| Дромедары до 10 лет . . . . .     | 632                             | 611.5                            |
| Дромедары старше 10 лет . . . . . | 644                             | 600.5                            |
| Бактрианы 4—7 лет . . . . .       | 580                             | 568                              |
| » 8—10 лет . . . . .              | 678.2                           | 672                              |
| » старше 10 лет . . . . .         | 760                             | 744                              |
| Нары 1.5 лет . . . . .            | 427                             | 413                              |
| Нары старше 10 лет . . . . .      | 752                             | 664.5                            |

Таблица 5

Различия в динамике роста верблюжат в зависимости от содержания гемоглобина в их крови

| Группы   | Живой вес в кг |          |          |
|--|----------------|----------|----------|
|  | При рождении   | В 3 мес. | В 6 мес. |
| Плюс-варианты по содержанию гемоглобина . . . . .  | 45             | 172      | 221      |
| Минус-варианты по содержанию гемоглобина . . . . . | 41.4           | 132.8    | 195.2    |

Следовательно верблюжата, имеющие ко времени анализа крови более высокое содержание гемоглобина, оказывается, рождались более крупными и росли в последующем более энергично.

Таким образом результаты настоящей работы подкрепляют установленные нами ранее на крупном рогатом скоте и овцах <sup>(2)</sup> выводы о том, что лучшая окислительная способность крови, находясь в определенной связи с интенсивностью процессов обмена веществ, обеспечивает животным большую интенсивность энергии роста и достижения большего веса во взрослом состоянии. Если далее принять, что работоспособность верблюдов находится, как правило, в прямой связи с величиной и размерами животного, т. е. и с живым весом, то вполне законным будет вывод и о большей работоспособности животных, имеющих повышенные показатели окислительной способности крови и более значительные запасы резервной щелочности.

Институт генетики.  
Академия Наук СССР.  
Москва.

Поступило  
9 II 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> М. О. Ветухов, Збірник наукових праць по розплоду с. г. тварин, Укр. н. досл. ун-т експер. ветер. (1935). <sup>2</sup> Х. Ф. Кушнер, ИМЕН, Биолог. серия, № 2 (1937). <sup>3</sup> Малышев, Журн. научн. и практ. ветерин. медиц., 10, кн. 3 (1928). <sup>4</sup> А. А. Фролов, Тр. ГИЭВ, V, вып. 2 (1928). <sup>5</sup> E. Ponder, Quart. Journ. Exp. Physiol., 19 (1928). <sup>6</sup> Rosahn a. others, Journ. of Exper. Med., 60, № 6 (1934). <sup>7</sup> A. Solun, ZS. f. Züchtung, Reihe B., 18 (1930); 31 (1934).