

9. Тифенбах О. Н. Автореф. канд. дисс., Минск, 1983.
10. Bergerys Manual of determinative Bacteriology, 7-th ind Baltimore, 1957, 8-th ed 1974.
11. Yshida Y. and Kadota H. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol., 12, 77-85, 1979.
12. Skerman V. B. D. A guide to the identification of the Genera of Bacteria, 2-th ed Baltimore, 1967.
13. Poindexter V. S. Bact. Rev., 25, 231, 1961.

Поступило 2.11.1988 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 9, 1988 г.

УДК 636.082.1

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ БЕЛКОВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОВЕЦ И ИХ ГИБРИДОВ С МУФЛОНОМ

А. А. КАРОЯН, А. Ш. АНТОНЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Установлены электрофоретические варианты белков и ферментов у домашних овец типа корридаль и их гибридов с армянским муфлоном. У гибридов первого поколения не наблюдается межвидовая дифференциация по локусам гемоглобина и трансферрина, а также не обнаружен фенотип NvAA. По локусу каталазы у гибридов обнаружен аллель «дикого» типа. Показан более интенсивный обмен веществ у гибридов первого поколения по сравнению с домашними овцами.

Բացահայտվել են էլեկտրաֆորեզի կարգով տարբեր ընտանի ոչխարների ու նրանց շիրրիչների արյուն սպիտակուցների և ֆերմենտների ղեկավարված տարբերակները: Առաջին սերնդի շիրրիչների մոտ հեմոգլոբինի, տրանսֆերինների լոկուսների միջտեսակային էլեկտրաֆորետիկ տարբերություն չի նկատվել, ինչպես և չի նշխարանքվել NvAA ֆենոտիպը: Հիրրիչների մոտ հայտնաբերվել է «վայրի» տիպի սկզբ ըստ կատալազայի լոկուսի: Յույց է տրվել առաջին սերնդի շիրրիչների կաթնափոխանակության ինտենսիվությունը նրանց մայրական ձևերի համեմատ:

Electrophoretic variants of proteins and enzymes in domestic corridal-type sheep and their hybrids with Armenian moufflons were studied. Interspecific electrophoretic differences of the loci of haemoglobin and transferrin in the first generation hybrids were not discovered, as well as phenotype NvAA was not found. In hybrids the „wild“-type allele was found according to the locus of catalase. More intensive metabolism in hybrids of the first generation in comparison with sheep was shown.

Овцы—гибриды с муфлоном—гемоглобин—трансферрины—каталаза—морфологические показатели крови.

В последние годы в Центре прикладной зоологии Института зоологии АН АрмССР проводятся работы по гибридизации армянского муфлона с домашними овцами с целью получения новой группы высокопродуктивных животных, хорошо приспособленных к климатическим условиям горной и предгорной зон Армении [3].

Наряду с селекционно-генетическими работами, проводятся исследования по выяснению биохимического полиморфизма белков и фер-

ментов крови у исходных форм и их гибридов. Использование белков в качестве маркеров генной активности позволяет вскрыть ряд особенностей в фенотипическом выражении родительских аллелей при отдаленной гибридизации. Так, у межвидовых гибридов часто обнаруживается дифференциальное проявление генов в фенотипе, что может быть использовано в ранней диагностике селекционного и породообразовательного процессов.

Изучение полиморфного спектра белков у диких овец и их гибридов с домашними формами посвящен целый ряд работ [6, 7, 11, 12, 15].

Нами впервые проводится сравнительный анализ полиморфизма гемоглобина, трансферрина и каталазы, а также некоторых показателей периферической крови овец типа корридель и их гибридов с муфлонами.

**Материал и методика.** Исследования проводили на домашних мясо-шерстно-молочных овцах типа корридель и гибридах первого поколения, полученных при скрещивании этих овец с армянскими муфлонами.

Методом электрофореза были изучены гемоглобин (Hb), трансферрин (Tf) и каталаза (Cat).

Кровь (5—7 мл) брали из яремной вены животных в гепаринизированные центрифужные пробирки и центрифугировали в течение 20 мин при 7000 об/мин. Эритроциты гемолизировали, чередуя замораживание и оттаивание, затем добавляли дистиллированную воду в соотношении 1:1. Гематиты центрифугировали в течение 40 мин при 15000 об/мин.

Электрофорез проводили в вертикальном блоке полиакриламидного геля с концентрацией геля 5,5 и 7,5% с применением буферной системы трис—борат—ЭДТА, рН 8,3 [13].

Для окрашивания трансферриновых зон использовали 0,025%-ный раствор Кумисси голубого в трихлоруксусной кислоте. Фенотипы гемоглобинов легко идентифицировать без какого-либо окрашивания. Для выявления каталазной активности применяли методику, предложенную Шоу и Прасад [14]. Показатели периферической крови на животных—гемоглобин, эритроциты и лейкоциты определяли по общепринятым методикам [5]. Полученный цифровой материал обрабатывали биометрически [4].

**Результаты и обсуждение.** Гемоглобин является наиболее изученным белком у овец. Его полиморфизм определяется существованием двух типов аллелей, А и В, проявляющихся на фореграммах как три фенотипа HbAA, HbAB и HbBB. Позднее был описан третий тип гемоглобина, обозначенный как HbC. Он встречается у животных, имеющих типы AA и AB, особенно при общей анемии. Четвертый, электрофоретически наиболее быстрый вариант гемоглобина, обозначен как HbD. В период эмбрионального и первые два-четыре месяца постэмбрионального развития животных имеется особая форма гемоглобина, названного фетальным. Этот гемоглобин по скорости миграции в электрическом поле занимает промежуточное положение между HbA и HbB и обладает большим сродством к кислороду, чем взрослые формы.

У различных пород овец описан полиморфизм по гемоглобиновому локусу.

Ранее нами было показано [1], что по локусу гемоглобина у овец типа корридель имеются электрофоретические типы HbAA, HbAB и HbBB, которые контролируются парой аллелей кодоминантного локуса Hb<sup>a</sup> и Hb<sup>b</sup>. По этому локусу не наблюдается межвидовой дифферен-

низации аллелей. Но у гибридов на фореграммах не обнаружен тип HbAA, хотя гетерозиготная форма АВ составляет 26%. Это говорит о том, что у муфлонов, принимавших участие в гибридизации с домашними овцами, отсутствует ген Hb<sup>a</sup>, а у гибридов, гетерозиготных по гемоглобиновому локусу, аллель А получен от домашней овцы.

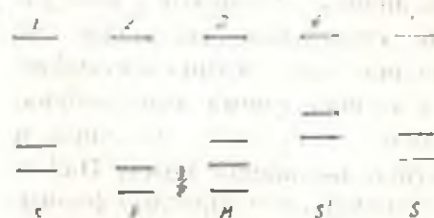
У диких овец *Ovis canadensis*, *Ovis Dalli* и *Ovis musimon* [12] и диких овец, обитающих на территории Ирана [11], обнаружен только ген Hb<sup>a</sup>, и то время как у муфлонов, завезенных с Корсики и Сардинии, выявлены HbА и HbВ [9]. Выяснено, что Hb<sup>a</sup> наиболее широко распространен у диких и домашних овец, и предполагается, что он является более древним геном, чем Hb<sup>a</sup>.

Для полиморфного локуса каталазы обнаружено три электрофоретических варианта, которые получили обозначение F, M и S [1]. Аналогичные типы изоферментов каталазы были обнаружены у овец кавказской породы [2]. Генотипирование электрофоретических вариантов затруднительно, в связи с чем Макавеев [10] обозначил промежуточный тип М (а не FS). Однако было показано, что при скрещивании фенотип М ведет себя как гетерозиготный. В связи с этим в дальнейшем мы рассматриваем locus каталазы как диаллельный менделевский locus с кодоминантным типом наследования.

По locus каталазы у гибридных животных в основном выявляются те же генотипы, что и у домашних (т. е. F, M и S). Но у некоторых гибридов обнаружен аллель, который по скорости миграции в электрическом поле представляет более медленный тип, чем аллель S, мы его обозначили как S' (рис.). Этот электрофоретический вариант каталазы не обнаружен у исследованных нами домашних овец. Это говорит о том, что аллель S' («дикий» тип) унаследован от диких овец (муфлонов) и является маркером каталазного локуса.

**Трансферрины.** Locus трансферрина полиаллельный с кодоминантным типом наследования. В сыворотке крови овец найдено более 20 электрофоретических вариантов, встречающихся с различной частотой.

В исследованных популяциях овец типа корридель обнаружено 5 аллелей и 14 фенотипов [1], которые в соответствии с номенклатурой Ефремова и Брэнда [8] обозначены в порядке убывающей электро-



Электрофоретические варианты каталазы у гибридов F<sub>1</sub> (овца × муфлон).

форетической подвижности как D, G, J, M, P. Средняя гетерозиготность по этому locus составила 0,57.

У гибридных животных не обнаружена межвидовая дифференциация по locus трансферрина, встречаются те же электрофоретические варианты, что и у овец.

Частоты распределения генов у домашних и гибридных животных даны в табл. 1, данные которой не выявляют расхождений в частотах аллелей обеих популяций.

Таблица 1. Частоты встречаемости аллелей у гибридных и у домашних овец по локусам трансферрина и гемоглобина

| Локус       | Аллели | Домашние овцы | Гибриды |
|-------------|--------|---------------|---------|
| Гемоглобин  | A      | 0.22          | 0.11    |
|             | B      | 0.78          | 0.89    |
| Трансферрин | D      | 0.06          | 0.02    |
|             | J      | 0.32          | 0.40    |
|             | G      | 0.26          | 0.29    |
|             | M      | 0.29          | 0.22    |
|             | P      | 0.07          | 0.07    |

Наблюдаемое распределение фенотипов трансферринов, за небольшим исключением, хорошо соответствует ожидаемому, вычисленному по формуле Харди-Вайнберга. Межвидовые популяционные различия по локусу трансферрина домашних овец и их гибридов с армянским муфлоном показаны в табл. 2.

Таблица 2. Наблюдаемые (Н) и ожидаемые (О) частоты генотипов у гибридов и овец типа коридель

| Животные      |   | JJ   | GG   | MM   | MG   | MJ   | GG   | JJ   | PD   | PJ   |
|---------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Домашние овцы | Н | 0.17 | 0.20 | 0.18 | 0.04 | 0.05 | 0.12 | 0.06 | 0.10 | 0.01 |
|               | О | 0.06 | 0.10 | 0.09 | 0.01 | 0.04 | 0.20 | 0.20 | 0.16 | 0.03 |
| Гибриды       | Н | 0.13 | 0.07 | 0.05 | 0.14 | 0.19 | 0.19 | 0.05 | 0.09 | 0.05 |
|               | О | 0.17 | 0.08 | 0.05 | 0.14 | 0.19 | 0.29 | 0.03 | 0.05 | 0.06 |

Видно, что популяция гибридных животных находится в равновесии Харди-Вайнберга, и то время как у домашних овец имеется дефицит гетерозигот, что говорит о действии отбора против гетерозигот.

Интересные результаты были получены при изучении наследования некоторых показателей морфологии периферической крови (табл. 3).

Таблица 3. Показатели морфологии периферической крови

| Животные          | Количество гемоглобина, мг % |          | Число эритроцитов, млн |          | Число лейкоцитов, тыс. |          |
|-------------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|
|                   | колебания                    | среднее  | колебания              | среднее  | колебания              | среднее  |
| Опцовская форма   | 14.5—15.5                    | 15.0±0.4 | 11.8—15.1              | 13.6±1.3 | 12.2—14.8              | 13.5±0.9 |
|                   | 19.0—20.8                    | 19.4±0.2 | 6.1—9.8                | 7.7±0.7  | 8.6—15.8               | 11.2±1.5 |
| Материнская форма | 12.2—13.0                    | 12.4±0.3 | 9.4—12.0               | 10.4±0.7 | 14.8—19.4              | 16.3±1.3 |
|                   | 10.0—13.0                    | 11.8±0.6 | 4.7—14.1               | 9.3±1.9  | 16.0—38.0              | 24.0±4.4 |
| Гибриды           |                              |          |                        |          |                        |          |

Содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов у гибридов первого поколения значительно выше, чем у домашних овец, что свидетель-

ствуется о более интенсивном обмене веществ у гибридов первого поколения.

У гибридов второго поколения содержание гемоглобина крови и эритроцитов занимает промежуточное положение, а число лейкоцитов значительно превышает таковое как отцовской, так и материнской формы.

Таким образом, нами установлена межвидовая дифференциация домашних овец и их гибридов с армянским муфлоном по локусам гемоглобина, трансферрина и каталазы. Найденные различия можно использовать как генетические маркеры, что в дальнейшем поможет в выяснении вопросов происхождения домашних животных и прогнозирования хозяйственно-полезных признаков у вновь созданных пород овец в раннем возрасте.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кароян А. А. Биолог. ж. Армения, 38, 9, 1985.
2. Макиаев Н., Баулов М., Тяпков С. Генетика и селекция (НРБ), 19, 5, 374—379, 1977.
3. Минасян Л. Г., Антоян А. Ш., Гаспарян К. М. Тез. докл. II респ. конф. посвященной проблемам физико-химической биологии. Ереван, 1986.
4. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. М., 1978.
5. Протечинский В. Е., Боровская В. М., Миргоризина Л. Г. Лабораторные методы исследования. М., 1950.
6. Сорокина Д. А. Вестн. с.-х. науки, 4, 96—100, 1983.
7. Bunch T. D., Nguyen T. C., Lhuvergne J. J. Ann. gen. et selec. anim., 10, 4, 503—506, 1978.
8. Efremov G., Braend M. In Blood Groups of Animals (Proc. 9-th European Blood Group Conf.), 313—320. Prague, 1978.
9. Hutsman T. H. J., Dasher G. H., Moretz W. H., Dery A. M., Wilson J. B. Biochem. J., 107, 745—751, 1968.
10. Kelly E. P., Stormont C., Suzuki V. Anim. Blood Groups and Biochemical Genet., 2, 3, 102—106, 1971.
11. Lay D. M., Nadler C. F., Hassinger J. D. Comp. Biochem. Physiol., 40 B, 521—529, 1971.
12. Nadler C. F., Wolf A., Harris K. E. Comp. Biochem. Physiol., 40 B, 567—570, 1971.
13. Peacock A. C., Bunting S. L. Science, 147, 1451, 1965.
14. Shaw C. R., Prasad R. Biochem. Genet., 4, 297—320, 1970.
15. Tucker E. M., Clarke S. W. Anim. Blood Groups and Biochem. Genet., 11, 3, 163—183, 1980.

Поступило 2.VI 1987 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 9, 1988 г.

УДК 576.312.3:595.771

### СРАВНИТЕЛЬНО-КАРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КРОВСОСОСЫ *TETISIMULIUM CONDICI* (BAR.) (DIPTERA, SIMULIIDAE) ИЗ ДВУХ ГЕОГРАФИЧЕСКИ РАЗОБЩЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ АРМЕНИИ

Э. А. КЛЧВОРЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Изучены кариотипические особенности двух популяций кровососа *Tetisimulium condici* (Bar.). Диплоидный набор хромосом равен 6. Даны цитологические карты хромосом I, II и III. Описаны кариотипические различия у этих популяций.