

1. Визначник грибів України. Київ, 1971.
2. Делова Г. В. В кн.: Микофлора растений и почв. Новосибирск, 1973.
3. Литаинов М. А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. М., 1969.
4. Милько А. А. Определитель мукогельных грибов. Киев, 1974.
5. Идодличко Н. М. Пенициллины. Киев, 1972.
6. Ellis M. B. Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey, England, 1971.
7. Ellis M. B. More Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey, England, 1976.
8. Gums W. Cephalosporium-artige Schimmelpilze (Hyphomycetes). Jena, 1971.
9. Gilman J. C. A manual of Soil Fungi. The Iowa State University Press, 1957.
10. Hawksworth D. L., Sutton B. S. and Ainsworth G. C. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. Kew, Surrey, 1983.
11. Raper B., Fennel J. The genus *Aspergillus*. Huntington. New York, 1973.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 2, 1985

УДК 636.082.1

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ НЕКОТОРЫХ БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ У ПОРОД ОВЕЦ, РАЗВОДИМЫХ В АРМЕНИИ

А. А. КАРОЯН

Исследованы генетические варианты белков у 320 голов овец, разводимых в Армении. Установлено, что эти овцы имеют гемоглобин трех типов: HbAA, HbAB и HbBB. Частота встречаемости HbA равна 0,25, а HbB—0,75. У овец обнаружено 5 аллелей трансферринов—T¹D, T¹G, T¹J, T¹M и T¹P,—частота встречаемости которых равна 0,07; 0,30; 0,31; 0,28 и 0,04 соответственно. Поллиморфизм каталазы проявляется тремя фенотипами, которые в соответствии с понижением степени электрофоретической подвижности обозначены как CatF, CatM и CatS. Частота встречаемости аллеля Cat¹ выше, чем Cat². Сделан анализ фактического и теоретического распределения животных по разным типам T¹ и Hb по закону Харди-Вайнберга.

Ключевые слова: овцы, электрофорез в ПААГ, гемоглобин, трансферрин, каталаза.

В последние годы в Армении созданы высокопродуктивные стада полутонкорунных мясо-шерстных овец в типе корридель. Работа по выведению нового в условиях республики типа овец проводилась методом сложного воспроизводительного скрещивания чистых тонкорунно-грубошерстных помесных маток с баранами северокавказской породы, породной группой горный корридель и типа линкольн. Новая группа овец удачно сочетает в себе высокие показатели мясной, шерстной и молочной продуктивности и хорошо приспособлена к горной пастбищно-стойловой системе содержания.

В процессе создания овец нового типа под руководством проф. Л. Г. Минасяна осуществляется контроль не только за процессом формирования продуктивных особенностей путем оценки фенотипа животных, но и за изменением генетической структуры популяции.

В последнее время в селекционной работе с сельскохозяйственными животными с целью оценки уровня генетической изменчивости популяции используются электрофоретические варианты белков и ферментов как маркеры соответствующих структурных генов. Имеется много работ, посвященных генетическому полиморфизму белковых структур крови овец [1, 3, 7, 8, 10—12]. Хорошо изучены трансферрины и гемоглобины у них, тогда как каталазы почти не исследована [2, 5].

В настоящей работе приводятся результаты изучения полиморфизма трансферринов, гемоглобинов и каталазы у овец типа корридель и тонкорунно-грубошерстных помесей.

Материал и методика. Исследования проводились на животных племенной фермы колхоза «Котайк», учебно-опытного хозяйства Ереванского зооветеринарного института, совхоза «Севаберд» Абовянского района (овцы типа корридель) и совхоза села Артеки Талинского района (тонкорунно-грубошерстные помеси).

В исследованных группах овец электрофоретически были изучены гемоглобин, трансферрины, малатдегидрогеназа и каталаза.

Кровь (5—7 мл) брали из яремной вены животных и центрифугировали в течение 20 мин при 7000 об/мин. Эритроциты гемолизировали, чередуя замораживание с оттаиванием, и добавляли дистиллированную воду в соотношении 1:1. Гемолизаты центрифугировали в течение 20 мин при 15000 об/мин.

Электрофорез проводили в вертикальном блоке полиакриламидного геля (ПААГ) с концентрацией геля 5,5 и 7,5% с применением системы трис-борат-ЭДТА [14].

Для окрашивания трансферриновых зон использовали 0,025%-ный раствор Кумаса голубого в трихлоруксусной кислоте. Фенотипы гемоглобинов легко идентифицировать на свежих фореграммах без какого-либо окрашивания. Для выявления каталазной активности использовали гистохимическую реакцию с бензидином и перекисью водорода.

Результаты и обсуждение. Гемоглобин—наиболее изученный белок эритроцитов овец. Найденные электрофоретические варианты контролируются парой аллелей кодоминантного локуса—HbA и HbB. У различных пород овец описан полиморфизм по гемоглобиновому локусу. У исследованных нами животных выявлены следующие типы гемоглобинов: HbAA, HbBB и HbAB. HbA обладает большей электрофоретической подвижностью, а HbB—меньшей (рис. 1).

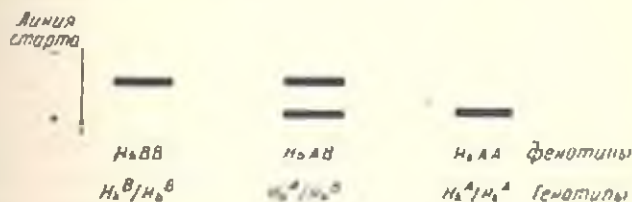


Рис. 1. Типы гемоглобина у овец.

Локус трансферрина—полиаллельный, с кодоминантным типом наследования. Впервые электрофоретически различающиеся типы трансферрина были описаны Эштоном, который обнаружил 5 аллелей и 14 фенотипов [8]. В сыворотке крови овец найдено более 20 электрофоретических вариантов трансферринов, встречающихся с различной генетической частотой [10]. В исследованных нами популяциях обнаружено 5 аллелей и 12 фенотипов. В соответствии с номенклатурой Ефремова

и Брэнда [10], выявленные аллели в порядке убывающей электрофоретической подвижности обозначены как D, G, J, M, P (рис. 2).

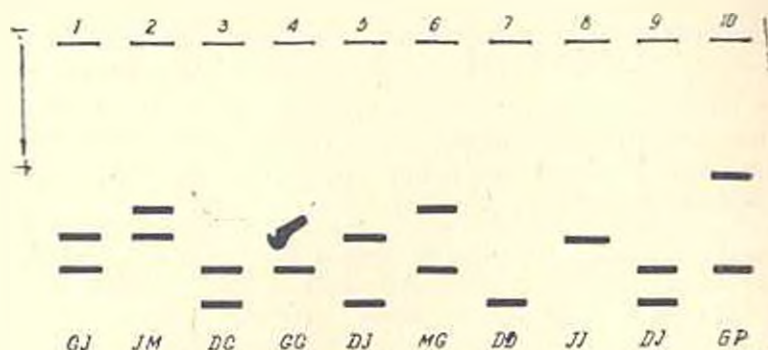


Рис. 2. Электрофорез типов трансферринов. Трис-ЭДТА-боратный буфер, pH 8,3.

По данным Бэккер и Манвэлл [9], а также Глазко с сотр. [3], спектр малатдегидрогеназы (МДГ) сыворотки крови овец представлен одной фракцией; предполагалось, что структура этого фермента определяется одним геном. Среди исследованных нами групп овец не обнаружено полиморфизма по МДГ.

На основании электрофоретического разделения гемолизатов овец установлено, что полиморфизм каталазы представлен тремя фенотипами, которые в зависимости от степени электрофоретической подвижности обозначены как CatF, CatM и CatS [13]. Они контролируются парой кодоминантных аллелей. В наших исследованиях на сыворотке крови овец получено также три фенотипа (рис. 3).

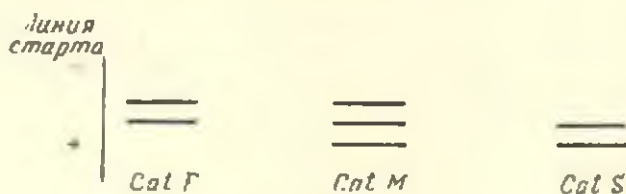


Рис. 3. Фенотипы каталазы.

В табл. I представлены данные о частоте встречаемости генов гемоглобина, трансферрина и каталазы. Видно, что у овец типа корридель и тонкорунно-грубошерстных помесей одинаковая частота встречаемости аллелей гемоглобина и что HbB встречается чаще, чем HbA. Частота же встречаемости типов трансферринов (Ti) в исследованных нами популяциях неодинакова: преобладают типы TiG, TiJ и TiM, реже встречаются овцы с типом TiP и TiD. У овец типа корридель частота встречаемости аллеля Cat^S значительно выше, чем Cat^F, что указывает на высокую степень селекционированности овец, по-видимому, под влиянием искусственного отбора. В табл. I не представлены данные о геной частоте CatM, так как неизвестен характер ее наследования.

Таблица 1

Частота встречаемости генов гемоглобина, трансферрина, каталазы
у овец, разводимых в Армении

Локус	Аллели	Число животных	Овцы типа корридель	Число животных	Тонкорунно-грубошерстные помеси
Гемоглобин	A	239	0.25	80	0.25
	B		0.75		0.75
Каталаза	F	229	0.18	67	0.16
	S		0.82		0.54
Трансферрин	P	173	0.14	52	—
	M		0.28		0.41
	I		0.31		0.30
	G		0.30		0.25
	D		0.07		0.03

Таблица 2

Частота встречаемости генов гемоглобина и трансферрина
у овец разных пород и групп

Породы	Трансферрины						Гемоглобин		Литературный источник
	D	G	J	M	P	S	A	B	
Тип корридель	0.075	0.30	0.31	0.28	0.04	—	0.22	0.76	наши исследования
Кавказская	0.4	0.1	0.5	0.02	0.03	—	0.1	0.9	Остапенко [6]
Линкольн	0.3	0.28	0.4	0.02	—	—	—	1	Глазко [3]
Ромни-марш	0.5	0.34	0.09	0.06	—	0.02	0.05	0.95	Глазко [3]
Корридель	0.18	0.12	0.26	0.16	0.28	—	—	—	Стормонт [15]
Ромни-марш	—	—	—	—	—	—	0.11	0.98	Ивене [11]

В табл. 2 приводятся литературные и наши данные, касающиеся частоты встречаемости гемоглобина и трансферрина у различных пород и групп овец. Данные по гемоглобиновому локусу у исследованных овец совпадают с литературными, т. е. HbB превалирует над HbA. При анализе трансферринового локуса видно, что концентрация TiD у всех пород гораздо выше, чем у исследованных нами животных, и, наоборот, концентрация TiM у исследованных нами овец выше, чем у других пород. Аллели G, J и P совпадают у всех пород, исключая породу ромни-марш, отличающуюся по аллелю J, и породу корридель—по аллелю M.

В табл. 3 представлены наблюдаемые и ожидаемые частоты генотипов в локусах гемоглобина и трансферрина. Обращает на себя внимание дефицит гетерозигот, характерный для обеих популяций. Обнаруженные нами аллели трансферринов могут образовать 15 фенотипических сочетаний, из которых в исследованных популяциях овец типа корридель и тонкорунно-грубошерстных помесей встречаются 10. У 173 исследованных животных типа корридель найдены фенотипы JD,

Таблица 3

Наблюдаемые и ожидаемые частоты генотипов в локусах гемоглобина и трансферрина

Локус	Гемоглобины			Т р а н с ф е р р и н ы												
Фенотипы		AA	AB	BB	PP	MM	JJ	GG	DD	PM	MI	MG	MD	JG	JD	GD
Оп. т. к. коридель	н	0.14	0.22	0.64	0.034	0.21	0.22	0.159	0.006	0.011	0.07	0.12	0.011	0.162	—	—
	о	0.06	0.38	0.56	0.002	0.11	0.11	0.09	0.005	0.022	0.17	0.163	0.14	0.186	0.043	—
Тонкорунно-грубошерстные помеси	н	0.20	0.10	0.70	—	0.31	0.17	0.13	—	0.02	0.10	0.08	0.02	0.13	0.02	0.02
	о	0.06	0.37	0.57	—	0.19	0.09	0.06	—	—	0.25	0.20	0.02	0.15	0.02	0.02

GD, PG, PJ и PD; редко встречаются DD, PM и PP и часто встречаются MM, JJ, MJ, GG, MG и GJ. У 52 тонкорунно-грубошерстных помесных овец не найдены фенотипы PP, DD, JP, PG и PD; редко встречаются PM, JD, GD, MD.

Как известно, трансферрины являются переносчиками железа в организме. Наблюдаемые различия по типам трансферринов между популяциями овец, а также утрата аллелей и перегруппировка их частот, по-видимому, объясняются генетико-автоматическим процессом, обусловленным искусственным отбором, а также применяемым методом разведения.

Ивене и др. [11, 12], Ефремов и Брэнд [10] показали, что северным и английским горным породам свойствен главным образом HbA, тогда как у южных пород Англии и у овец Африки и Ближнего Востока преимущественно встречается HbB. Из литературных данных известно, что HbA обладает повышенным сродством к кислороду по сравнению с HbB, но менее эффективен как его переносчик, что обусловлено молекулярным строением гемоглобина. В то же время известно, что овцы с типом HbB отличаются большим весом ягнят при рождении, большей плодовитостью, большим живым весом. По-видимому, наряду с адаптацией к разному уровню кислорода в воздухе, существенную роль в поддержании популяции животных с типом HbB играет отбор.

Высокая частота встречаемости HbB свидетельствует о генетическом сходстве овец, разводимых в Армении, с ближневосточными породами.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить генотиповую принадлежность овец типа корридель и тонкорунно-грубошерстных помесных овец по трем полиморфным системам. Эти данные могут быть использованы в целях совершенствования селекционно-племенной работы с породной группой типа корридель.

Институт зоологии АН Армянской ССР, Ереван,

Институт общей генетики АН СССР, Москва

Поступило 4.V 1985 г.

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻՈՒ ՐՈՒԺՎՈՂ ՈՇԽԱՐԱՆՆԵՐԻ ՅԵՂԵՐԻ ՄԻ ՇԱՐՔ ՍՊԵՏԱԿՈՒՅԱՅԻՆ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐԻ ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՊՈԼԻՄՈՐՖԻԶՄԸ

Ա. Ա. ԿԱՐԱՅԱՆ

Հետազոտվել են Հայաստանում բուծվող 320 ոչխարներ, որոնցից 240-ը կարիդել տիպի են (նոր ստեղծված ցեղային խումբ), իսկ 80-ը՝ նրբալեզմկոշտամազ խառնուրդային տիպի: Պոլիակրիլամիդային ղեկում ոչխարների արյան շիճուկի էլեկտրաֆորետիկ բաժանման միջոցով պարզվել է, որ ուսումնասիրվող ոչխարներն ունեն երեք տիպի համոդոթին: Hb AA, Hb AB, Hb BB: Hb A-ի հանդիպման հաճախականությունը 0,25 է, Hb B-ինը՝ 0,75: Ոչխարների մոտ հայտնաբերվել են տրանսֆերինների հինգ ալել: T^f D, T^f G, T^f J, T^f M, T^f P. որոնց հաճախականությունը համապատասխանաբար համասար է 0,07, 0,30, 0,31, 0,28 և 0,04: Կատալազայի պոլիմորֆիզմը հանդես է գալիս երեք ֆենոտիպերով, որոնք բառ էլեկտրաֆորետիկ շարժողականության աստիճանի

իչեցման նշանակված են *Cat F*, *Cat M*, *Cat S*, *Cat^S* արևի հանդիպման հա-
վանականությունն ավելի մեծ է քան *Cat^F* -ինը: հարդի-Վայնբերգի օրենքի
հիման վրա կատարված է կենդանիների փաստական և տեսական բաժանում
ըստ *Hb* և *Tf* տիպերի:

GENETIC POLYMORPHISM OF SOME PROTEIN SYSTEMS IN SHEEP BRED IN ARMENIA

A. A. KAROIAN

320 animals bred in Armenia have been investigated. By the electrophoresis in acrylamide gel it has been established that sheep have three haemoglobin types: *Hb AA*, *Hb AB* and *Hb BB*. Frequency of *Hb A* is 0.25 and that of allele *Hb B* is 0.75. There are 5 transferrin alleles: *Tf D*, *Tf G*, *Tf J*, *Tf M* and *Tf P*. The frequency of these alleles is 0.07; 0.30; 0.31; 0.28 and 0.04, respectively. Catalase polymorphism is manifested by phenotypes, which are designated according to the degree of electrophoretic mobility reduction as *Cat F*, *Cat M* and *Cat S*. The allele *Cat S* has higher frequency as compared with the *Cat F* allele. The analysis of the observed and expected distribution of animals accordingly to *Hb* and *Tf* types are made by the method of Hardy-Weinberg.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алтухов Ю. П., Сарсанбаев Н. А., Афанасьев К. Н. Генетика, 16, 10, 1971, 1980.
2. Баулов М., Лазаров В., Антонова В. Генетика и селекция ИРБ, 16, 5, 389—397, 1983.
3. Глазко В. Н., Серов О. Л., Стакан Г. А., Корочкин Л. Н. Генетика, 15, 9, 1661—1670, 1979.
4. Казановский С. А., Ольховская Л. В., Остапенко В. Н. В сб.: Разведение овец и коз. Шерстование. 111—112, Ставрополь, 1984.
5. Макаревич Ц., Баулов М., Тяжков С. Генетика и селекция, ИРБ, 10, 5, 374—379, 1977.
6. Остапенко В. Н. Тр. Ставропольского СХИ, 4, 39, 58—62, Ставрополь, 1976.
7. Пересадин А. В. Цитология и генетика, 3, 4, 303, 1969.
8. Ashton G. Nature, 181, 849—850, 1958.
9. Baker C. M. A., Manwell C. Aust. J. Biol. Sci., 30, 172—140, 1977.
10. Efremov G., Braund M. In: Blood Groups of Animals (Proc. 9th European Blood Group Conf.) Publ. House Czechosl. Acad. Sci., 313—320, Prague, 1985.
11. Evans J. V., Harris H., Warren F. L. Biochem. J., 65, 42, 1957.
12. Evans J. V., Harris H., Warren F. L. Proc. Roy. Soc., 149, 249—262, 1958.
13. Kelly E. P., Stormont C., Suzuki V. Animal Blood Groups and Biochemical Genetics, 2, 3, 102—106, 1971.
14. Peacock A. C., Bunting S. L. Science, 147, 1451, 1965.
5. Stormont C. et al. Genetics, 60, 2, 363—371, 1968.