



УДК 575.174

ПОПУЛЯЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИ- МОРФИЗМА ТРАНСФЕРРИНА И ГЕМОГЛОБИНА НЕКОТОРЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

© 2009. **Кадиев А.К.**

Северо-Кавказский государственный налоговый институт

Исследован наследственный полиморфизм трансферрина и гемоглобина популяций некоторых пород крупного рогатого скота. Рассматриваются различия в частотах распространенности разных генотипов и частоте аллелей этих генов как в популяциях одной породы, так и разных пород и их соответствия с ожидаемыми частотами в аспекте их экологической обусловленности.

Hereditary polymorphism of transferrin and hemoglobin of populations of some breeds of large horned livestock is investigated. Distinctions in frequencies of prevalence of different genotypes and frequencies аллелей these genes as in populations of one breed, and different breeds and their conformity with expected frequencies in aspect of their ecological conditionality are considered.

Ключевые слова: трансферрин, гемоглобин, частоты аллелей, фенотип, гетерозиготы.

Научные исследования по биохимическому полиморфизму достаточно широко используются для решения многих вопросов, связанных с изучением наследственности организмов, влияния на них различных факторов. Среди других полиморфных систем трансферрин и гемоглобин крови, как наиболее легко обнаруживаемые наследственно обусловленные факторы, представляют особый интерес. Изучение многоаллельной системы трансферрина у представителей разных пород дает дополнительную информацию о влиянии эколого-географических условий на генотипическую структуру популяции; о наличии родственных отношений между породами (общности происхождения) [1-6]. Изучение полиморфизма трансферрина, как легко контролируемый признак с четким характером исследования, может оказаться удобным средством повышения эффективности селекции в животноводстве при обнаружении взаимосвязи его отдельных вариантов генотипов с хозяйственными качествами животных. При этом можно обеспечить более точный отбор животных и подбор пар для достижения поставленной цели и в случае необходимости уточнить происхождение животных.

Исходя из наблюдаемого фенотипического разнообразия трансферрина в исследованных стадах, можно заключить, что его полиморфизм у черно-пестрого скота, симментальской и швицкой пород обусловлен тремя аллелями аутосомного гена, а у джерсейских помесей – только двумя аллелями этого гена (табл.1).

В исследованных популяциях встречаются, в основном, пять фенотипов (и, соответственно, генотипов) трансферрина: AA, DD, AD, AE, DE. Шестой из теоретически возможных при трехаллельной системе фенотипов – EE встречается только у симментальского и швицкого скота. Преобладающая часть популяций черно-пестрой породы, за исключением ОСЖ «Терезино», имеет тип трансферрина AD. Частота встречаемости этого фенотипа у всего поголовья колеблется от 33,6% до 56% (в среднем – 39,8%). Гомозиготы Tf^A в популяциях им.Шевченко,

Тарасовский, им.Васильева и Белгородский встречаются чаще, чем гомозиготы Tf^D, а в стадах хозяйств «Мытница», им. Ватутина, «Прогресс» и ОСЖ «Терезино», наоборот. Типы трансферрина AE, DE встречаются в небольших количествах у всех популяций. Исключение составляет ОСЖ «Терезино» и им.Васильева, где отсутствует фенотип DE. Встречаемость типа Tf AE находится в пределах от 0,8% до 5,3% поголовья, а Tf DE – от 0,0% до 3,9%. У животных



симментальской породы из 6 ожидаемых фенотипов обнаружены только 5: отсутствуют гетерозиготы Tf^A и Tf^E . Видимо, этот факт обусловлен очень незначительной концентрацией аллеля Tf^E и случайностью сочетания гамет в процессе оплодотворения. В популяции джерсейских помесей гомозиготы по Tf^D составляют подавляющее большинство поголовья – 54,9%. Однако при этом частота встречаемости гомозигот меньше, а гетерозигот, наоборот, больше относительно теоретически ожидаемого количества.

Таблица 1

Распределение фенотипов и частот аллелей трансферринового локуса

Популя- ция	Хозяйства	n	Па- ра-м етры	Распределение фенотипов						χ^2	Частоты алле- лей		
				AA	DD	EE	AD	AE	DE		Tf^A	Tf^D	Tf^E
Черно-пе- страя	«Мытница» УСХА	263	Ф О	55 49,5 4	80 71,3 9	- 0,58	104 118, 94	14 10,2 7	10 12,3 3	5,87	0,43 4	0,52 1	0,04 5
	им.Шевченко	100	Ф О	24 29,7 0	12 17,2 2	- 0,53	56 45,2 4	5 4,36	3 3,32	5,79	0,54 5	0,41 5	0,04 0
	им.Ватутина	255	Ф О	58 51,8 7	74 69,2 1	- 0,16	109 119, 84	5 6,44	9 7,44	2,88	0,45 1	0,52 1	0,02 8
	«Прогресс»	140	Ф О	34 28,3 5	44 39,0 3	- 0,20	56 66,5 3	2 2,77	4 3,25	3,67	0,45 0	0,52 8	0,02 2
	«Тарасовский »	119	Ф О	36 31,8 1	31 26,3 9	- 0,07	49 57,9 5	2 1,48	1 1,35	2,84	0,51 7	0,47 1	0,01 2
	им.Васильева	121	Ф О	39 35,0 2	30 24,5 0	- 0,02	49 58,5 9	3 1,56	- 1,31	5,92	0,53 8	0,45 0	0,01 2
	«Белого- родский»	179	Ф О	61 51,4 3	42 33,5 6	- 0,17	65 83,0 8	5 5,95	6 4,81	8,45	0,53 6	0,43 3	0,03 1
	ОСЖ «Терези- но»	140	Ф О	16 11,4 3	76 70,7 1	- -	47 56,8 5	1 0,29	- 0,72	6,39	0,28 6	0,71 1	0,00 3
	Всего	1317	Ф О	323 281, 10	389 343, 90	- 0,96	535 621, 84	37 32,8 6	33 36,3 4	25,8 1	0,46 2	0,51 1	0,02 7
Сим- мен-таль- ская	ОСЖ «Терези- но»	158	Ф О	2 2,79	103 100, 49	7 0,77	38 33,4 9	- 2,92	8 17,5 4	59,4 1	0,13 3	0,79 7	0,07 0
Джерсей- ские по- меси	ОСЖ «Терези- но»	82	Ф О	2 4,75	45 47,2 8	- -	35 29,9 7	- -	- -	2,55	0,24 1	0,75 9	-
Швицкая	Учхоз ДГСХА	160	Ф О	7 5,08	69 63,1 0	10 6,02	32 35,7 7	11 11,0 5	31 38,9 8	5,94	0,17 8	0,62 8	0,19 4

Несмотря на отсутствие отдельных вариантов у некоторых популяций, распределение генотипов животных швицкой и, в пределах отдельных популяций, черно-пестрой пород также, как и джерсейских помесей находятся в хорошем соответствии с ожидаемыми распределениями, о чем свидетельствует величина χ^2 . Анализ всего поголовья черно-пестрой породы и попу-



ляций симменталов выявил достоверное отклонение от ожидаемых распределений генотипов, причем у первых в сторону избытка гомозигот при недостатке гетерозигот AD и DE, а у вторых обнаружен избыток EE и AD при недостатке AE и DE. Это, возможно, связано с некоторым селективным преимуществом этих гомозигот по какому-либо признаку.

Характерным для популяций животных опытной станции животноводства «Терезино» является преобладающая распространенность фенотипа Tf DD. Особенно заметные различия обнаружены у коров симментальской породы, где на его долю приходится 65,2%. При низкой частоте аллеля Tf^E у них обнаружен значительный избыток его гомозигот против ожидаемого количества, в то время как ощутимо меньше было гетерозигот с его участием. Это обусловило достоверное отклонение фактического ряда распределения генотипов от ожидаемого.

У симментальского и джерсейского помесного скота наблюдается также незначительный избыток гетерозигот Tf AD против расчетного, тогда как у черно-пестрого – его количество несколько меньше ожидаемого.

Сравнительный анализ частот встречаемости аллелей в популяциях симментальской и черно-пестрой пород показывает наличие незначительных различий: в первой преобладают аллели Tf^D и Tf^E, а во второй – Tf^A.

Несмотря на то, что аллель Tf^E отсутствует у джерсейских помесей, а у черно-пестрого скота он, хоть и редко, встречается, частоты двух других аллелей трансферринового локуса почти одинаковы. Несколько более заметное отличие от них обнаруживает популяция симменталов. Встречаемость Tf^E у нее значительно выше, чем в популяции черно-пестрого скота, а встречаемость Tf^A, наоборот, почти в 2 раза меньше по сравнению с другими группами.

В популяциях симментальской и швицкой пород и джерсейских помесей аллель Tf^D, как и генотип, образуемый им, является наиболее распространенным. У черно-пестрого скота примерно в 50% популяций часто встречается Tf^A и его гомозиготный генотип, а в других – Tf^D и его гомозиготный генотип. Эти различия в частотах аллелей колеблются в пределах от 0,415 до 0,711. В целом по всему поголовью черно-пестрой породы преобладающим является аллель Tf^D и, соответственно, его гомозиготы. Частота аллеля Tf^A колеблется в пределах от 0,286 до 0,545. Аллеломорф Tf^E встречается значительно реже других вариаций (0,003-0,045). Это хорошо согласуется с литературными данными, однако удовлетворительного объяснения этому явлению пока не найдено. По данным всех популяций черно-пестрого скота среднее значение частоты Tf^A составляло 0,462, Tf^D – 0,511, а Tf^E – 0,027. Таким образом, в популяциях всех пород чаще встречается Tf^D и фенотипы, образуемые с его участием.

Анализ встречаемости разных генотипов и частот аллелей в разных популяциях показывает, что различия в пределах пород не менее значительны, чем межпородные. В частности, у черно-пестрого скота ОСЖ «Терезино» генотипическая структура и частоты аллелей более близки к таковым показателям в популяциях других пород, разводимых в данном хозяйстве, чем в других популяциях этой же породы, разводимых даже в той же природно-климатической зоне. Все это говорит о том, что различия, вероятнее всего, обусловлены случайным дрейфом генов в процессе селекции, чем превосходством их обладателей в эколого-генетическом или хозяйственном отношении.

Применение искусственного осеменения приводит к значительной концентрации определенных аллелей и генотипов, обусловленной широким использованием генетического потенциала выдающегося животного, генотип которого в результате случайных сочетаний наследственности в отношении определенного хозяйственного признака и экстерьера делает их привлекательной для распространения. Такая селекционная работа может привести к автоматической селекции на другие гены, не имеющие отношения к этому ценному качеству животного. Таким образом, в зависимости от уровня селекционно-племенной работы и широкого использования конкретного генотипа по полиморфным белкам, образовавшегося в результате случайного сочетания наследственных факторов (может быть и наличием определенной зависимости между этими признаками, обусловленными непосредственным их участием в формировании хозяй-



ственного признака или сцеплением этих генов с генами, определяющими селекционный признак), с ценным комплексным генотипом хозяйственного признака у племенного производителя, могут возникнуть эксцессы частот аллелей или генотипов разных генов в отдельных популяциях одной и той же породы.

Данные по распределению типов трансферрина, обобщенные в разрезе двух разнокачественных категорий генотипов – гомозиготы и гетерозиготы, показывают, что у черно-пестрого скота наблюдается, в основном, удовлетворительное совпадение фактически наблюдаемого и теоретически ожидаемого их распределения. В абсолютном цифровом выражении, несмотря на то, что гомозиготы Tf EE вообще не встречаются, фактическое количество гомозигот почти во всех случаях (кроме им.Шевченко) превышает теоретически ожидаемое. Лишь в популяциях хозяйств им.Шевченко и «Белогородский» наблюдаются достоверные различия в распределении гомозигот и гетерозигот. В первом из них обнаружено превышение фактического числа гетерозигот над ожидаемым, а в «Белогородском» – наоборот. В частности, теоретически ожидаемое количество гетерозигот Tf AD в подавляющем большинстве случаев превышает фактическое. Следовательно, исходя из полученных в исследовании материалов, можно говорить о недостатке гетерозигот у черно-пестрого скота против ожидаемого, но не об их избытке. Однако, в целом эти расхождения не достигают статистически достоверного уровня.

В популяциях других пород также наблюдается достаточно хорошее совпадение фактического и ожидаемого рядов распределения общего количества гомо- и гетерозигот.



Таблица 2

Распределение гомозигот и гетерозигот трансферринового локуса

Популяция	Хозяйства	n	Гомозиготы		Гетерозиготы		X ²
			Фак- тич	Ожида- ем.	Фак- тич	Ожида- ем.	
Черно-пестрая	«Мытница» УСХА	263	135	121,46	128	141,54	2,81
	им.Шевченко	100	36	47,08	64	52,92	4,93*
	им.Ватутина	255	132	121,28	123	133,72	1,82
	«Прогресс»	140	78	67,45	62	72,55	3,18
	«Тарасовский»	119	67	58,22	52	60,78	2,60
	им.Васильева	121	69	59,54	52	61,46	3,06
	«Белого- родский»	179	103	85,16	76	93,84	7,14**
	ОСЖ «Терези- но»	140	92	82,14	48	57,86	2,86
	Всего	1317	712	642,33	605	674,67	14,75
Симментальская	ОСЖ «Терези- но»	158	112	104,05	46	53,95	1,76
Джерсейские по- меси	ОСЖ «Терези- но»	140	47	52,03	35	29,97	1,33
Швицкая	Учхоз ДГСХА	160	86	74,20	74	85,80	3,50

Благодаря несложной методике выявления фенотипов, гемоглобин крови животных широко изучается многими исследователями. Как эколого-генетический фактор его часто применяют при установлении происхождения отдельных пород скота, при решении вопроса о степени участия пород в выведении новых пород, а также при определении доли крови разных пород в потомстве, полученном от скрещивания пород и т.д. Однако не у всех пород скота обнаруживается полиморфизм этого белка, что несколько ограничивает возможности использования его в научных исследованиях и в практике животноводства.

Во всех исследованных популяциях черно-пестрого скота не обнаружены вариации гемоглобина. У них встречается только тип Hb AA, тогда как у симменталов и джерсейских помесей выявлены все три фенотипа двухаллельной системы (табл.3). В популяции симменталов часто встречается генотип гомозиготный по Hb^A, а количество гетерозигот занимает промежуточное между гомозиготами положение. В популяции швицкой породы количество обоих вариантов гомозигот гемоглобина примерно равно, что обусловлено менее значительной разницей во встречаемости аллелей этого локуса, чем у других пород. В распределениях генотипов у джерсейского помесного скота просматривается некоторая закономерность, обусловленная их происхождением: у коров количество гетерозигот преобладает над гомозиготами, а у молодняка – наоборот. Кроме того, относительная доля гемоглобина BB у коров выше, чем у молодняка. Это вероятно обусловлено тем, что с уменьшением доли крови джерсейской породы уменьшается концентрация аллеля Hb^B и увеличивается Hb^A. Значительное преобладание частоты одного аллеля (Hb^A) над другим приводит к возрастанию абсолютного количества гомозигот этого аллеля по сравнению с другими типами, что и наблюдается на примере с джерсейским помесным молодняком.

Таблица 3

Распределение фенотипов и частот аллелей гемоглобинового локуса у коров

Популяция	n	Па-	Распределение феноти-	X ²	Частоты алле-
-----------	---	-----	-----------------------	----------------	---------------



		ра-мет ры	пов				лей	
			АА	ВВ	АВ		Нb ^А	Нb ^В
Симмен-таль- ская	158	Ф О	91 91,91	8 8,90	59 57,19	0,16	0,763	0,237
Черно-пестрая	140	Ф О	140 140,00	- -	- -	0,00	1,000	0,000
Джерсейские помеси	82	Ф О	34 32,97	12 10,89	36 38,05	0,24	0,634	0,366
Швицкая	160	Ф О	76 78,40	12 14,40	72 67,20	0,81	0,700	0,300

В отличие от трансферринового локуса, по гемоглобиновому локусу наблюдается хорошее совпадение двух рядов распределений во всех популяциях.

Анализ частот аллелей показывает, что встречаемость аллеля Нb^В у взрослого скота выше, чем у молодняка. Различия у помесного поголовья более заметны, чем у симментальской породы (5,1% и 1,8% соответственно). Более существенная разница обнаружена по встречаемости аллелей гемоглобина между популяциями коров исследованных пород.

Частота Нb^В в генотипе стада джерсейских помесей составляет 36,6%, тогда как у симменталов – всего 23,7%. На ее долю у швицкой породы приходится около 1/3, т.е. 30%.

Библиографический список

1. Богданов Л.В., Обуховский В.М. Изучение типов трансферринов и типов гемоглобинов у крупного рогатого скота. Журнал общей биологии, т.28, №1, 1967. – С. 76-81.
2. Уднкова А.В., Быковченко Ю.Г., Машуров А.М., Янчева Р.Г. Изучение белкового полиморфизма у некоторых пород крупного рогатого скота. Сб. «Генетический полиморфизм групп крови и белков у сельскохозяйственных животных». – Дубровцы, 1969. – С. 56-57
3. Голота Я.А., Сирацкий И.З. Генетичний поліморфізм білків сироватки крові і молока у великої рогатої худоби. Тези доповідей першої республіканської конференції з генетики і селекції тварин. – Киев: «Наукова думка», 1968.
4. Голота Я.А., Сирацкий И.З. Генетичний поліморфізм білків сироватки крові і молока у великої рогатої худоби // «Генетика. Селекція тварин». – Киев, 1969. – С. 59-61
5. Сокол В.Г. Поліморфізм білків крові та молока великої рогатої худоби // «Тези доповідей і республіканської конференції по генетиці і селекції тварин». – Киев: «Наукова думка», 1969.
6. Сокол В.И. Генетические полиморфные системы и некоторые возможности их использования в генетике и селекции крупного рогатого скота. Автореф. канд. дисс. – Киев, 1970.

УДК 595.76 (470-12)

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.

© 2009. **Клычева С.М., Караева З.М., Инковасова Р.И., Абдурахманов Г.М.**
Институт прикладной экологии РД
Дагестанский государственный университет

В работе приводится комплекс жесткокрылых, характерных для различных экосистем побережья.

The article lists the complex of Coleoptera typical for the different coastal ecosystems.