

УДК 575.1/.2:571.1

С. Г. Канатбаев*, Р.А. Аманжол, Е.К. Туяшев

Западно-Казахстанская научно-исследовательская ветеринарная станция, Казахстан, г. Уральск

*e-mail: Uralskaya.nivs@mail.ru

Биохимический полиморфизм белков крови и молока у коз

В результате исследований установлено, что по частоте распределения отдельных аллелей и генотипов существуют значительные различия в зависимости от породной и линейной принадлежности, от зоны распространения и специализации породы. Аналогичная ситуация отмечается и в структурном отношении генов, ответственных за проявление той или иной фракции белков молока.

Ключевые слова: генотип, порода, фракция, белок, биохимический полиморфизм

С.Г. Канатбаев, Р.А. Аманжол, Е.К. Туяшев

Ешкілердің сүті мен қанындағы белоктарының биохимиялық полиморфизмі

Мақалада ешкілердің қанындағы және сүтіндегі белоктің биохимиялық полиморфизмді зерттеу жумыстарының нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: генотип, тұқым, фракция, белок, биохимиялық полиморфизм.

S.G. Kanatbaev, R.A. Amanshol, E.K. Tuyashev

Biochemical polymorphism of blood proteins and milk goats

The studies found that the frequency distribution of individual alleles and genotypes, there are significant differences depending on the species and of the strain, and spread from the area of specialization of the breed. A similar situation was noted structurally genes responsible for the expression of a particular protein fraction of milk.

Key words: genotypes, breed, protein, fraction, biochemical polymorphism.

Введение. Одним из главных направлений развития биологической науки в мире и СНГ является сохранение и рациональное использование биоразнообразия домашних животных. В этой связи актуальной становится задача конкретного применения достижений современной иммунологической и молекулярной генетики, позволяющих вскрывать маркирующие системы для оценки аллелофонда различных пород, ответственных за проявление определенных хозяйственно-полезных признаков, проводить по ним генетический мониторинг домашнего скота [1,2].

Полиморфизм – наличие у вида нескольких аллельных форм одного и того же гена или нескольких признаков в популяции.

Группы крови и полиморфные системы белков, ферментов и ДНК успешно применяются для селекции домашнего скота в качестве мар-

керов количественных признаков, объективного контроля родословных животных, маркирования пород, линий, повышения жизнеспособности молодняка при отборе стрессустойчивых и резистентных к болезням особей, при изучении микроэволюционных процессов, в качестве биотехнологических тестов при получении соответствующей продукции.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к биохимическому полиморфизму белков крови и молока коз. Это обусловлено тем, что исследованиями многих ученых установлена зависимость между биохимическим полиморфизмом и хозяйственно-полезными признаками животных [3]. В связи с этим большое значение имеет изучение структуры распределения аллелей и генотипов. В результате исследований установлено, что по частоте распределения отдельных аллелей и генотипов существуют зна-

чительные различия в зависимости от породной и линейной принадлежности, от зоны распространения и специализации породы. Аналогичная ситуация отмечается и в структурном отношении генов, ответственных за проявление той или иной фракции белков молока [4].

В практике козоводства использование маркирующих систем необходимо как для экспертизы достоверности происхождения, так и изучения генетической структуры популяций коз различного происхождения. Оно позволит, в конечном счете, разработать концепцию генетического мониторинга, совершенствования продуктивных качеств у животных данного вида. До настоящего времени не были проведены исследования, ориентированные на разработку научно-обоснованных методов повышения производства и улучшения качества пуха и мяскозлятины на основе селекционных и технологических разработок.

Целью научных исследований является изучение иммуногенетических свойств крови и молока у коз.

Материалы и методы исследований Исследования проведены в козоводческих хозяйствах РК, в частности Западно – Казахстанской области, а также в лаборатории Западно-Казахстанской НИВС.

Материалом для изучения служили образцы крови и молока от коз (n=2294).

Полиморфные системы белков крови (трансферрин и гемоглобин) и молока (a S1 -, a S2 -, b -, k - казеины; a -лактальбумин, b - лактоглобулин, иммуноглобулин) определяли методом вертикального электрофореза на полиакриламидном геле с использованием различных буферных систем (Gahne V. et al., Иолчиев Б.С.) [303, 304]. Гелевые блоки окрашивали стандартными гистохимическими методами для выявления белков крови и молока.

Группы крови определяли по методам, описанным Н.С. Марзановым [6] с некоторыми нашими модификациями. Для этого в лунки пластмассовых пластин вносили две капли соответствующей сыворотки: одну каплю 2,5% суспензии эритроцитов и одну каплю комплемента. Смесь встряхивали и помещали в термостат при температуре 32±20С. Читку проводили дважды: через 2 и 4 ч. с момента внесения комплемента.

Результаты исследований. При электрофоретическом исследовании локуса гемоглобина 88 коз оренбургской (n=53) и зааненской (n=35) пород было обнаружено 2 варианта - НВА и НВВ, которые проявлялись в 3-х различных фенотипических комбинациях: НВАА, НВАВ, НВВВ. Для коз оренбургской породы была характерна довольно высокая частота встречаемости обоих аллелей НВА (0,6038) и НВВ (0,3962). Из генотипов чаще всего выявлялись НВАА - 0,5660, затем НВВВ - 0,3585, реже всего - НВАВ - 0,0755. Вместе с тем у горноалтайской породы встречаемость аллеля НВА (0.8174) была выше, чем у оренбургских коз. У горноалтайских коз соответственно значительно ниже было и количество животных с НВВ (0.1826) (табл. 1).

Зааненские козы занимали промежуточное положение между горноалтайскими и оренбургскими породами. Частота встречаемости аллелей гемоглобина выглядела следующим образом: превалирование у зааненской породы, как и у предыдущих популяций НВ^А (0.7571) над НВ^В (0.2429).

Анализ полученных нами данных и различных литературных источников показывает высокую частоту встречаемости аллеля НВ^А относительно НВ^В у всех исследованных пород коз. Возможно, это связано с видовыми особенностями коз и селективном преимуществе НВ^А над НВ^В.

У оренбургских коз в отличие от горноалтайской и зааненской пород, отбор благоприятствует в основном гомозиготам АА и ВВ, с превалированием АА. Их отличает от горноалтайской и зааненской пород только то, что у последних наряду с АА фенотипом чаще встречаются животные с АВ типом.

У горноалтайских коз гомозиготы с НВ ВВ, как менее приспособленные к высокогорным условиям элиминируются более интенсивно, чем у оренбургских особей, у которых они сохраняются, поскольку их разводят в равнинных условиях Западно-Казахстанской и Актюбинской областей республики Казахстан, Оренбургской области Российской Федерации.

Исследования локуса гемоглобина показали нарушение генетического равновесия у коз оренбургской породы. Из результатов видно, что это связано с наличием избытка гомозиготных генотипов АА и ВВ (n=49), чем гетерозиготной АВ (n=4).

Таблица 1 - Распределение генотипов гемоглобина у различных пород коз

Порода	Число исследованных животных	Генотипы			Частота встречаемости аллелей	
		AA	AB	BB	HB ^A	HB ^B
Оренбургская	53	0.5660	0.0755	0.3585	0.6030	0.3962
Горноалтайская	667	0.4828	0.4302	0.0870	0.8174	0.1826*
Зааненская	35	0,5714	0.3714	0,0571	0.7571	0.2429

Таблица 2 - Популяционно-генетический анализ полиморфных систем белков молока у зааненских коз

Локус	Аллель	Частота	Генотип	Частота
α_{S1} - CN	A	0.07	AA	0.0556
	B	0.61	AB	0.1111
	C	0.32	AC	0.0556
			BB	0.3889
			BC	0.3889
β_1 - CN				1.0
β_2 - CN				1.0
κ - CN	A	0.66	AA	0.4444
	B	0.34	AB	0.4444
			BB	0.1112
α_{S2} - CN	A	1.0	AA	1.0
β - LG	A	0.75	AA	0.5556
	B	0.25	AB	0.3889
			BB	0.0555
α - LA	A	1.0	AA	1.0
IG	A	1.0	AA	1.0

Причем, количество животных с типом гемоглобина AA почти в 2 раза больше, чем число особей с BB и более 7 раз коз с генотипом AB. Фактическое число генотипов не соответствовало теоретическому, что свидетельствует о наличии нарушения генного равновесия у исследованной популяции оренбургских коз за счет избытка более чем в 12 раз гомозигот AA и BB относительно гетерозигот AB ($\chi^2 = 39$; $df=1$; $P < 0.001$). У горноалтайских и зааненских коз нарушения генетического равновесия не было установлено.

Проведенный сравнительный анализ частоты встречаемости аллелей в локусе гемоглобина в условиях Западно-Казахстанской области республики Казахстан и Оренбургской области Российской Федерации показал отсутствие различий между исследованными популяциями коз.

Так, по нашим данным, частота HB^A составляла 0.6030, а HB^B – 0.3962. Относительно оренбургской популяции эти данные выглядели следующим образом: HB^A – 0,6760, а HB^B – 0,3240. Как видно из полученных данных, осо-

рых различий между исследованными группами животных нет, что по нашему мнению связано с недавним разделением одной оренбургской породы на казахскую и российскую популяции коз [198].

Из общего содержания белка в молоке коз 95% составляют казеины: а S1, а S2, b, k, кодируемые 4 кластерами аутосомных генов и 2 сывороточных белка - b – лактоглобулин (b - LG), который является носителем малых гидрофобных лигандов таких как ретинол и а - лактальбумин (а - LA), участвующий в синтезе лактозы.

В результате электрофореза казеина и сывороточных белков молока коз зааненской породы были выявлены следующие системы: а S1 -, а S2 -, b -, k - казеины, кодируемые 4 кластерами аутосомных генов и 3 сывороточных белков, также кодируемые 3 кластерами аутосомных генов: b - лактоглобулин, а -лактальбумин, иммуноглобулин (табл. 2).

Оказалось, что техника проведения электрофореза казеинов коз не отличается от анализа

данного белка других видов животных. Вместе с тем, при проведении исследований было установлено низкое содержание казеина в козьем молоке относительно молока других видов жвачных животных. В этой связи, для улучшения визуализации результатов анализа, объем вносимого в полиакриламид образца казеина был доведен до 5,0 мкл при ширине гребенки 6 мм.

Выводы Сравнительный анализ частоты встречаемости аллелей в локусе гемоглобина в условиях Западно-Казахстанской области Республики Казахстан и Оренбургской области Российской Федерации показал отсутствие различий между исследованными популяциями

коз. Так, у западно-казахстанской популяции частота HV^A составляла 0,6030, а HV^B – 0,3962.

Козы зааненской породы с ВВ генотипом по α_{s1} – казеину обладали большим содержанием жира в твороге (18.5 ± 2.3 %), чем с ВС (17.0 ± 1.8 %) и АВ (17.0 ± 1.2 %). В твороге из молока коз с генотипом ВВ по α_{s1} – казеину, содержание белка была максимальной (18.5 ± 0.8 %), тогда как в двух других группах эти данные имели меньшие значения (АВ – 15.8 ± 0.9 %) и (ВС – 17.0 ± 1.3 %). Наиболее чувствительным к сычужному ферменту оказалось молоко животных с генотипом ВС. Продолжительность гелеобразования у коз с этим генотипом составляла 9 минут, у коз с генотипом АВ – 13, у коз с генотипом ВВ – 12 мин.

Литература

- 1 Roychoudhury A.K., Nei M. Human polymorphic genes//World distribution. Oxford. – 1988. – P. 3-20.
- 2 Марзанов Н.С., Булаева К.Б., Магоматов Т.А. О сохранении генофонда редких исчезающих пород овец и коз // Проблемы сохранения редких пород домашних животных и близкородственных диких видов. Труды I Российско – Украинской международной конференции. Пущино. – 1996. – С.48-49.
- 3 Фомичев Ю.П., Марзанов Н.С. Некоторые направления генетических исследований в животноводстве Российской Федерации // Тезисы докладов международной конференции «Эколого-генетические проблемы животноводства и экологически безопасных технологий производства продуктов питания». Дубровицы. – 1998. – С.71-74.
- 4 Марзанов Н.С., Канатбаев С.Г. Проблемы сохранения биоресурсов домашних животных // Тезисы докладов международной научно- практической конференции, посвященной 10-летию независимости Республики Казахстан. Уральск. – 2001. – С.173-174.

Reference

- 1 Roychoudhury A.K., Nei M. Human polymorphic genes//World distribution. Oxford. – 1988. – P. 3-20.
- 2 Marzanov N.S., Bulaeva K.B., Magomadov T.A. O sohraneniі genofonda redkih ischezayuschih porod ovets i koz // Problemyi sohraneniya redkih porod domashnih zhitovnyih i blizkorodstvennyih dikih vidov. Trudyi I Rossiysko – Ukrainskoy mezhdunarodnoy konferentsii. Puschino. – 1996. – S.48-49.
- 3 Fomichev Yu.P., Marzanov N.S. Nekotoryie napravleniya geneticheskikh issledovaniy v zhitovnovodstve Rossiyskoy Federatsii // Tezisyi dokladov mezhdunarodnoy konferentsii «Ekologo-geneticheskie problemyi zhitovnovodstva i ekologicheski bezopasnyih tehnologiy proizvodstva produktov pitaniya». Dubrovitsy. – 1998. – S.71-74.
- 4 Marzanov N.S., Kanatbaev S.G. Problemyi sohraneniya bioresurov domashnih zhitovnyih // Tezisyi dokladov mezhdunarodnoy nauchno- prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 10-letiyu nezavisimosti Respubliki Kazahstan. Uralsk. – 2001. – S.173-174.