

تعیین الکتروفور تیک فنوتیپ‌های هموگلوبین در گوسفندان بالغ ایرانی

دکتر علی مجابی^۱ دکتر حسین محمودی^۲ دکتر تابنده شریعتی^۳

Electrophoretic determination of haemoglobin phenotypes in adult Iranian sheep

Mojabi, A.¹, Mahmoody, H.², Shariaty, T.³

¹Departement of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran ² Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran. ³Departement of Basic Sciences, Faculty of Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran.

Objective: The purpose of this study was to determine the haemoglobin phenotypes, in respect to kinds and amount of haemoglobin in the adult Iranian sheep from different breeds.

Design: Descriptive study.

Animals: Two hundred and thirty nine blood samples were obtained from adult Iranian breeds sheep, including Chall breed (64 samples), Sangsary breed (75 samples), Mehraban breed (39 samples) and Zel breed (61 samples) from both sexes in two groups from 6-24 months.

Procedure: All samples were tested after isolation of red blood cells and washing then numerously. Electrophoresis of the samples were carried, by cellulose acetate method (CAE) pH= 8.6, voltage 400, during 30 minutes and measured by densitometry (LRE medizintechnik, Germany) total haemoglobin was measured by cyano methemoglobin method. Hemolysis of all samples were used for electrophoresis and total haemoglobin was measured, as well.

Statistical analysis: Descriptive statistics.

Results: The results of this study show that the phenotype of Hb in Shall breed, Sangesar breed, Mehraban breed and Zel breed are ABC, ABCD, ABC and AC, respectively.

Clinical implications: Since in Sangsary breed only one phenotype of Hb (ABCD) and in Zel breed only AC phenotype was proved, determination of originality of these breeds from each other and other breeds is Possible by CAE of Haemoglobin.

J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran. 57, 4: 13-16, 2002.

Key words: Electrophoresis, Haemoglobin, Sheep.

هدف: هدف از این مطالعه تعیین فنوتیپ‌های هموگلوبین نژادهای مختلف گوسفندان ایرانی و مشخص نمودن نوع و مقدار هموگلوبین آنها می‌باشد. طرح: مطالعه توصیفی.

حیوانات: در این مطالعه مجموعاً ۲۳۹ نمونه خون شامل ۶۴ نمونه از گوسفندان نژاد شال، ۷۵ نمونه از نژاد سنگسری، ۳۹ نمونه از گوسفندان نژاد مهربان و ۶۱ نمونه از نژاد زل اخذ و به دو گروه سنی ۲۴-۶ ماهه و ۴۸-۲۵ ماهه و دو گروه جنسی تقسیم و مورد ارزیابی الکتروفور تیک استات سلولز جهت تعیین فنوتیپ‌های هموگلوبین و تعیین مقدار کل هموگلوبین قرار گرفتند.

روش: نمونه‌های خون اخذ شده پس از چند بار شستشو و جدا شدن کامل گلبول قرمز از سایر اجزای خون به روش سیانومتهموگلوبین مورد سنجش میزان هموگلوبین نام قرار گرفت. با روش الکتروفور تیک استات سلولز (CAE) انواع فنوتیپ‌های هموگلوبین در pH= ۸/۶ و ولتاژ ۴۰۰ و به مدت ۳۰ دقیقه از یکدیگر تفکیک و توسط چگالی سنج دانسیتومتر LRE ساخت آلمان تعیین مقدار گردیدند.

تجزیه و تحلیل آماری: آمار توصیفی. نتایج: نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که فنوتیپ‌های هموگلوبین گوسفندان نژاد شال ABC، سنگسری ABCD، مهربان ABC و زل AC می‌باشد. میانگین (MSE) کل هموگلوبین نام صرفنظر از جنس و سن ۱/۸۱ ± ۱/۴ می‌باشد. بیشترین مقدار هموگلوبین نام در گوسفندان نژاد شال (۱۵/۲۳ ± ۱/۴۳) و کمترین مقدار از گوسفندان ماده نژاد زل (۱/۰۹ ± ۱/۱۱) به دست آمد. به طور کلی مقدار نام هموگلوبین گوسفندان نژاد تمام نژادها از گوسفندان ماده بیشتر بوده است. غلظت هموگلوبین A ۱/۸۶ ± ۹/۰۲ گرم در دسی لیتر با درصد ۱۴/۸۰ ± ۷۸/۹۰. غلظت هموگلوبین B ۱/۰۷ ± ۱/۸۶ گرم در دسی لیتر با درصد ۱۰/۰۹ ± ۱۵/۸۷. غلظت هموگلوبین C ۰/۰۶ ± ۱/۲۳ گرم در دسی لیتر با درصد ۱۰/۴۹ ± ۱/۰۷. غلظت هموگلوبین D ۰/۰۰ ± ۳/۱۶ گرم در دسی لیتر با درصد ۶/۰۱ ± ۲۶/۹۱. بدیهی است گوسفندان زل فاقد هموگلوبین B هستند و هموگلوبین D فقط در گوسفندان نژاد سنگسری موجود است.

نتیجه‌گیری: از آنجا که نژاد سنگسری فقط یک نوع هموگلوبین ABCD و نژاد زل فقط یک نوع هموگلوبین AC دارد. بنابراین این دو نژاد از یکدیگر و از دو نژاد مهربان و شال قابل تفکیک نژادی هستند. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۱)، دوره ۵۷، شماره ۴، ۱۶-۱۳. واژه‌های کلیدی: الکتروفور تیک، هموگلوبین، گوسفند.

از جمله نژادهای اصلی گوسفندان ایرانی نژادهای شال، سنگسری، مهربان و زل هستند. تشخیص و تفکیک خلوص نژادی در گوسفندان ایرانی اغلب دشوار است. هدف اصلی از پژوهش حاضر این بوده است که با تعیین و تفکیک الکتروفور تیک فنوتیپ‌های هموگلوبین در گوسفندان ایرانی به تشخیص نژاد و خلوص نژادی آنها کمک کرد. در این طرح همچنین میزان طبیعی هموگلوبین نام، غلظت و درصد انواع گوناگون هموگلوبین نژادهای مختلف گوسفندان ایرانی تعیین شده است.

در سال ۱۹۷۸ مستغنی فنوتیپ‌های هموگلوبین ۶۱۶ رأس گوسفند ایرانی شامل پنج نژاد کاراکول، مهربان، نائینی، بختیاری و قزل را به روش الکتروفور تیک سلولز تعیین نمود (۱۲). اغلب در گوسفندان مورد مطالعه وی دارای هموگلوبین نوع B و تعداد کمتری

همه نژادها دارای هموگلوبین تیپ AB و تعداد بسیار کمتری (از نژادهای مهربان و نائینی) دارای هموگلوبین نوع A بوده‌اند. Egarov در سال ۱۹۶۸ و سادات نوری در سال ۱۹۷۳ در ایران گزارشات مشابهی ارائه کرده‌اند (۶).

مواد و روش کار

مجموعاً ۲۳۹ نمونه شامل ۶۴ نمونه از گوسفندان نژاد شال، ۷۵ نمونه از گوسفندان سنگسری، ۳۹ نمونه از گوسفندان مهربان و ۶۱ نمونه از گوسفندان زل که قبلاً خلوص نژادی و همچنین سالم بودن آنها توسط کارشناسان خبره مؤسسه تحقیقاتی امین آباد دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران (نژاد شال)، مؤسسه تحقیقات اصلاح نژاد جهاد سازندگی دامغان (نژاد سنگسری)، مؤسسه تحقیقات و اصلاح نژاد دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز (نژاد مهربان) و کارشناسان دامپروری دامپزشکی شهرستان نور (نژاد زل) تأیید شده بود، اخذ گردید. گوسفندان به دو گروه جنسی و دو گروه سنی ۲۴-۶ ماهه و

(۱) گروه آموزشی علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(۲) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(۳) دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران - ایران.



جدول ۱- غلظت هموگلوبین تام (گرم/دسی لیتر) در نژادهای گوسفندان ایرانی بر طبق نژاد، سن و جنس.

نژاد	جنس	سن (ماه)		جمع
		۶-۲۴	۲۵-۴۸	
شال	نر	۱۵/۶۷±۱/۶۲ (۷)	۱۴/۸±۱/۰۱ (۶)	۱۵/۲۳±۱/۴۳ (۱۳)
	ماده	۱۳/۱۳±۱/۳۶ (۸)	۱۱/۱۹±۱/۲۲ (۴۳)	۱۱/۴۹±۱/۴۳ (۵۱)
سنگسری	نر	۱۳/۳۷±۰/۸۸ (۱۳)	۱۲/۱۶±۱/۰۵ (۳۴)	۱۲/۵۹±۱/۱۵ (۳۷)
	ماده	۱۱/۸۲±۰/۷۱ (۱۱)	۹/۷۷±۰/۸۳ (۲۷)	۱۰/۳۸±۱/۲۳ (۳۸)
مهربان	نر	۱۴/۰۲±۰/۷۶ (۱۰)	۱۲/۰۹±۰/۵۳ (۸)	۱۳/۱۷±۱/۱۷ (۱۸)
	ماده	۱۲/۳۵±۰/۸۸ (۱۳)	۱۱/۵۰±۰/۶۴ (۸)	۱۲/۰۲±۰/۹۰ (۲۱)
زل	نر	۱۱/۲۵±۰/۷۳ (۳)	۱۰/۲۸±۱/۰۶ (۳)	۱۰/۷۷±۱/۰۳ (۶)
	ماده	۱۰/۴۶±۱/۱۹ (۱۲)	۹/۹۲±۱/۰۰ (۴۳)	۱۰/۱۹±۱/۰۷ (۵۵)
جمع	نر	۱۳/۸۰±۱/۵۵ (۳۳)	۱۲/۳۹±۱/۴۶ (۴۱)	۱۳/۰۱±۱/۶۶ (۷۴)
	ماده	۱۱/۸۴±۱/۴۱ (۴۴)	۱۰/۴۴±۱/۳۴ (۱۲۱)	۱۰/۸۲±۱/۴۳ (۱۶۵)
	نر و ماده	۱۲/۶۷±۱/۷۶ (۷۷)	۱۰/۹۴±۱/۵۵ (۱۶۲)	۱۱/۴۹±۱/۸۱ (۲۳۹)

۴۵-۲۵ ماهه تقسیم شدند.

غلظت هموگلوبین تام به روش سیانومتهموگلوبین اندازه‌گیری شد. برای تعیین فنوتیپ‌های هموگلوبین از روش الکتروفورز استات سلولز در $\text{pH} = ۸/۶$ ولتاژ ۴۰۰ و به مدت ۳۰ دقیقه استفاده شد و درصد و غلظت انواع مختلف هموگلوبین با روش چگالی سنجی تعیین شد (۲).

نتایج

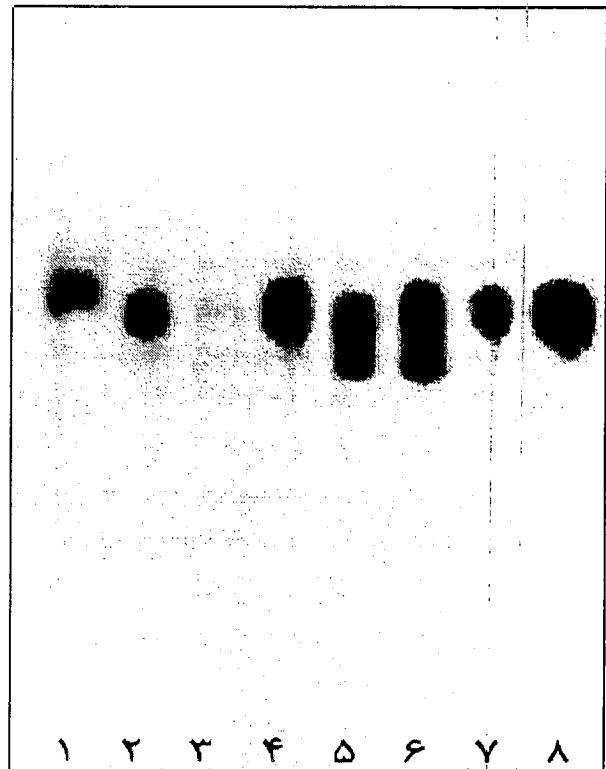
نتایج به دست آمده از تعیین و تفکیک الکتروفوریک فنوتیپ‌های هموگلوبین در جدول ۲ نشان داده شده است. مقدار هموگلوبین تام در جدول ۱ ملاحظه می‌شود. درصد انواع مختلف هموگلوبین گوسفندان نژادهای مختلف در جداول ۲، ۳، ۴ و ۵ ارائه شده است.

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در نژادهای شال و مهربان فقط یک فنوتیپ ABC، در نژاد سنگسری یک فنوتیپ ABCD و در نژاد زل فقط یک فنوتیپ AC وجود دارد (جدول ۲).

نتایج آثار نژاد بر غلظت هموگلوبین تام و انواع هموگلوبین و همچنین درصد انواع هموگلوبین نسبت به میزان هموگلوبین تام به ترتیب در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است.

بحث

حضور فنوتیپ‌های هموگلوبین (F,D,C,B,A) توسط Agac در سال ۱۹۶۹ در گوسفندان نژادهای راجستان (Y، ۱)، More در سال ۱۹۷۳ در نژاد رامپویه (۱۱)، توسط Efremov در سال ۱۹۶۶ و در سال ۱۹۶۴ در نژادهای نروژی (۳، ۶) و به وسیله Mong



تصویر ۱- مقایسه الکتروفورز هموگلوبین بر روی استات سلولز در انسان و گوسفندان نژاد مهربان. نمونه شماره ۱ مربوط به انسان با فنوتیپ AA2 نمونه‌های شماره ۲ الی ۸ مربوط به گوسفندان نژاد مهربان با فنوتیپ‌های ABC است.



جدول ۲- درصد انواع (MSE) هموگلوبین در گوسفندان ایرانی بر حسب نژاد و فنوتیپ هموگلوبین.

نژاد	انواع هموگلوبین	فنوتیپ		
		AC	ABC	ABCD
شال	A	-	۷۵/۷۹±۸/۷۲	-
	B	-	۲۳/۷۷±۱۱/۲۲	-
	C	-	۱/۲۸±۰/۶۹	-
سنگسری	A	-	-	۶۳/۴۷±۵/۹۹
	B	-	-	۸/۵۸±۳/۲۲
	C	-	-	۰/۸۹±۰/۳۲
	D	-	-	۲۶/۹۲±۶/۰۱
مهربان	A	-	۸۱/۷۷±۵/۶۹	-
	B	-	۱۶/۳۳±۵/۹۷	-
	C	-	۱/۲۳±۵/۴۹	-
زل	A	۷۵/۷۹±۸/۷۲	-	-
	C	۷۵/۷۹±۸/۷۲	-	-

جدول ۳- درصد انواع (MSE) هموگلوبین در گوسفندان ایرانی بر حسب نژاد و فنوتیپ هموگلوبین.

نژاد	انواع هموگلوبین	سن (ماه)		کل
		۶-۲۴	۲۵-۴۸	
شال	A	۷۹/۲۳±۵/۴۶	۷۴/۸۱±۹/۲۲	۷۵/۷۹±۸/۷۲
	B	۱۹/۵۵±۵/۳۲	۲۴/۹۰±۱۲/۲۷	۲۳/۷۲±۱۱/۲۲
	C	۱/۱۸±۰/۵۱	۱/۳۱±۰/۷۴	۱/۲۸±۰/۶۹
سنگسری	A	۶۲/۵۴±۷/۰۴	۶۳/۹۱±۵/۳۶	۶۳/۴۷±۵/۹۹
	B	۸/۰۲±۳/۱۹	۸/۵۸±۳/۲۱	۸/۵۸±۳/۲۲
	C	۰/۹۱±۰/۴۰	۰/۸۸±۰/۳۸	۰/۸۹±۰/۳۲
	D	۲۸/۵۳±۶/۷۴	۲۶/۱۴±۵/۴۶	۲۶/۹۲±۶/۰۱
مهربان	A	۸۲/۰۳±۵/۸۴	۸۱/۳۹±۵/۴۴	۸۱/۷۷±۵/۶۹
	B	۱۵/۵۶±۶/۳۵	۱۷/۴۴±۵/۱۸	۱۶/۳۳±۵/۹۷
	C	۱/۲۵±۰/۳۸	۱/۱۷±۰/۶۱	۱/۲۳±۵/۴۹
زل	A	۹۹/۱۰±۰/۳۹	۹۹/۰۱±۰/۲۴	۹۹/۰۰±۰/۲۹
	C	۰/۹۰±۰/۳۹	۰/۹۸±۰/۲۵	۰/۹۹±۰/۲۹
	A	۷۸/۷۰±۱۴/۰۹	۷۸/۹۹±۱۵/۱۳	۷۸/۹۰±۱۴/۸۰
کل	B*	۱۳/۹۵±۶/۸۷	۱۶/۸۸±۱۱/۳۱	۱۵/۸۷±۱۰/۰۹
	C	۱/۰۸±۰/۴۴	۱/۰۷±۰/۵۲	۱/۰۷±۰/۴۹
	D**	۲۸/۵۳±۶/۷۴	۲۶/۱۴±۵/۴۶	۲۶/۹۲±۶/۰۱

* نژاد زل فاقد هموگلوبین B می باشد. ** فنوتیپ D فقط در سنگسری یافت شده است.

در سال ۱۹۷۸ در گوسفندان نژادهای آراگون و مرینو (۱۰) گزارش شده است.

در پژوهش حاضر انواع هموگلوبین A, B, C, D در گوسفندان ایرانی مشخص شد (جدول ۲). بر طبق مشاهدات ما در گوسفندان نژاد سنگسری فقط یک فنوتیپ هموگلوبین (ABCD) و در نژاد زل نیز فقط یک نوع هموگلوبین (AC) وجود دارد. بنابراین از این ویژگی خاص می توان در تعیین و تفکیک خلوص نژادی این دو نژاد استفاده کرد و آنها را از هم و دیگر نژادها تشخیص داد. این یافته مهم ترین نتیجه طرح پژوهشی حاضر است و در تفکیک نژادهای زل و سنگسری کاربرد دارد. Homan در سال ۱۹۴۴، Coles در سال ۱۹۸۶ و Duncan در سال ۱۹۸۶ مقدار هموگلوبین تام نژادهای مختلف گوسفند را به ترتیب: ۱۵-۹ (۱۱/۵)، ۱۶-۸ (۱۲) و ۱۵-۹ گرم در دسی لیتر گزارش کرده اند (۱۱، ۱۰، ۵، ۴) که با میانگین به دست آمده در طرح پژوهشی حاضر (برابر با ۱۱/۸۱±۱۱/۴) گرم در دسی لیتر) قرابت و نزدیکی دارد (جدول ۱).

اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) بین غلظت هموگلوبین تام انواع نژادهای گوسفندان ایرانی وجود دارد (جدول ۴).

سن بر میزان غلظت هموگلوبین تام در گوسفندان شال، سنگسری و مهربان مؤثر است و غلظت هموگلوبین تام با افزایش سن کاهش می یابد. در پژوهش حاضر سن تأثیر مهمی در گوسفندان نژاد زل بر مقدار هموگلوبین تام نداشته است (جدول ۱ و ۲).

جنس در نژادهای سنگسری و شال بر مقدار هموگلوبین تام تأثیر داشته و میزان آن در گوسفندان نر بیشتر از گوسفندان ماده بوده است، ولی در گوسفندان نژادهای زل و مهربان تأثیر مهمی نداشته است (جدول ۱ و ۲).

نتایج به دست آمده از آنالیز آماری بر انواع مختلف هموگلوبین در گوسفندان ایرانی به شرح زیر است:

الف) اثر نژاد بر فنوتیپ های هموگلوبین: ۱) اختلاف آمار معنی داری ($P < 0.05$) بین درصد هموگلوبین A در گوسفندان ایرانی وجود دارد (جدول ۴) همین اختلاف در مورد غلظت انواع هموگلوبین نیز وجود دارد (جدول ۵). ۲) اختلاف آماری معنی داری ($P < 0.05$) بین درصد هموگلوبین B در گوسفندان نژادهای شال، سنگسری و مهربان وجود دارد (جدول ۴) و در مورد غلظت انواع هموگلوبین هم عینا مشاهده می شود (جدول ۵).

اختلاف آماری معنی داری ($P < 0.05$) بین درصد هموگلوبین C در گوسفندان نژادهای شال و مهربان از یک طرف و سنگسری و زل از طرف دیگر وجود دارد ولی در داخل گروه های فوق الذکر یعنی نژاد شال و مهربان و همچنین سنگسری و زل اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۴).

ب) اثر سن بر هموگلوبین تام و فنوتیپ های آن: بدون در نظر گرفتن نژاد و جنس، اثر سن بر هموگلوبین تام در انواع آن در گوسفندان ایرانی به شرح زیر است: ۱) غلظت هموگلوبین تام گرچه در گوسفندان نر بیشتر از گوسفندان ماده بوده است ولی اختلاف از نظر آماری معنی دار نبوده است. ۲) درصد هموگلوبین های A و B در گوسفندان ایرانی در گروه سنی یک (۶-۲۴ ماه) کمتر از گروه سنی دو (۲۵-۴۸ ماه) و درصد هموگلوبین های C و D در گروه سنی یک بیشتر از گروه سنی دو می باشد ولی این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبوده است.

ج) اثر جنس بر هموگلوبین تام و انواع آن: اثر جنس بر غلظت هموگلوبین تام و درصد انواع آن در گوسفندان ایرانی به شرح زیر است: ۱) غلظت هموگلوبین تام بدون در نظر گرفتن نژاد و سن در گوسفندان نر ایرانی از گوسفندان ماده ایرانی بیشتر است و این اختلاف از نظر آماری ($P < 0.05$) معنی دار است. ۲) غلظت هموگلوبین تام بدون در نظر گرفتن سن، گرچه در همه نژادها در گوسفندان نر از گوسفندان ماده بیشتر است، لکن در نژادهای مهربان و زل معنی دار نیست (جدول ۱). ۳) در مورد انواع هموگلوبین، غلظت هموگلوبین A در نژاد شال در نرها بیشتر از گوسفندان ماده است ولی این اختلاف فقط در گروه سنی یک (۶-۲۴ ماهه) معنی داری ($P < 0.05$) می باشد. در نژاد سنگسری درصد هموگلوبین های A و D به ترتیب در نرها و ماده ها به طور معنی دار ($P < 0.05$) کمتر از جنس مخالف است.

در نژاد مهربان درصد غلظت هموگلوبین های A و B به ترتیب در گوسفندان نر از ماده به طور معنی داری ($P < 0.05$) کمتر است ولی در مورد هموگلوبین C این اختلاف معنی دار نیست.

در نژاد زل انواع هموگلوبین A و C در گوسفندان نر و ماده اختلاف آماری معنی دار ندارند. در همه نژادهای مورد مطالعه بیشترین مقدار هموگلوبین مربوط به نوع A و کمترین مقدار مربوط به نوع C می باشد (جدول ۳).

در پژوهش انجام یافته توسط مستغنی در سال ۱۹۷۸



جدول ۴- غلظت هموگلوبین نام (MSE) و درصد انواع هموگلوبین (MSE) در گوسفندان ایرانی برحسب نژاد.

درصد انواع هموگلوبین				هموگلوبین نام (گرم / دسی لیتر)	تعداد	نژاد
D	C	B	A			
-	۱/۲۸±۰/۶۹ ^a	۲۳/۷۲±۱/۳۳ ^a	۷۵/۷۹±۸/۷۲ ^a	۱۲/۲۰±۲/۰۵ ^a	۶۴	شال
۲۶/۹۲±۶/۰۱	۰/۸۹±۰/۳۲ ^b	۸/۵۸±۳/۲۲ ^b	۶۳/۴۷±۵/۹۹ ^b	۱۱/۴۸±۱/۶۲ ^b	۷۵	سنگسری
-	۱/۲۲±۰/۴۹ ^a	۱۶/۳۳±۵/۹۷ ^c	۸۱/۷۷±۵/۶۹ ^c	۱۲/۵۵±۱/۱۸ ^c	۳۹	مهربان
-	۰/۹۹±۰/۲۹ ^b	-	۹۹/۰۰±۰/۳۹ ^d	۱۰/۱۱±۱/۰۹ ^d	۶۱	زل
۲۶/۹۱±۶/۰۱ ^{**}	۱/۰۷±۰/۴۹	۱۵/۸۷±۱۰/۰۹ [*]	۷۸/۹۰±۱۴/۸۰	۱۱/۴۹±۱/۸۱	۲۳۹	کل

(. نژاد زل فاقد هموگلوبین B می باشد. ...) فقط نژاد سنگسری دارای هموگلوبین D است.

جدول ۵- غلظت هموگلوبین نام (MSE) و غلظت انواع هموگلوبین در گوسفندان ایرانی برحسب نژاد.

غلظت انواع هموگلوبین (گرم / دسی لیتر)				هموگلوبین نام (گرم / دسی لیتر)	تعداد	نژاد
D	C	B	A			
-	۰/۱۵±۰/۰۸ ^a	۲/۷۴±۰/۹۶ ^a	۹/۳۱±۲/۰۹ ^a	۱۲/۲۰±۲/۰۵ ^a	۶۴	شال
۳/۱۶±۱/۰۰	۰/۱۰±۰/۰۴ ^b	۰/۹۶±۰/۳۹ ^b	۷/۳۰±۰/۹۸ ^b	۱۱/۴۸±۱/۶۲ ^b	۷۵	سنگسری
-	۰/۱۵±۰/۰۶ ^a	۲/۱۳±۰/۷۳ ^c	۱۰/۲۷±۱/۲۴ ^c	۱۲/۵۵±۱/۱۸ ^c	۳۹	مهربان
-	۰/۱۰±۰/۰۳ ^b	-	۱۰/۰۱±۱/۰۸ ^d	۱۰/۱۱±۱/۰۹ ^d	۶۱	زل
۳/۱۶±۱/۰۰ ^{**}	۰/۱۲±۰/۰۶	۱/۸۶±۱/۰۷ [*]	۹/۰۲±۱/۸۶	۱۱/۴۹±۱/۸۱	۲۳۹	کل

(. نژاد زل فاقد هموگلوبین B می باشد. ...) فقط نژاد سنگسری دارای هموگلوبین D است.

References

1. Agae, N.S. (1969): Haemoglobin variants in Indian sheep. Anim. Prod. 2:247-250.
2. Bishop, L.M. Duben-Engel Kirh, J.L. and Fody, E.P. (1992): Clinical Chemistry. 2 nd F.d., J.B. Lippincott Company.
3. Bracnd, M. (1964): Abnormal haemoglobin in sheep. Nature, 204: 700.
4. Coles, E.H. (1986): Veterinary Clinical Pathology, 4th Ed., Saunders Publishing.
5. Cuncan, J.R. and Prasse, K.W. (1986): Veterinary Laboratory Medicine, 2 nd Ed., Iowa tate University Press.
6. Efremov, G. and Braend, M. (1966): Amin. Prod., 8: 161.
7. Ghosh, P.K. (1965): The Blood of Desert Sheep. Proceedings of the Australian Arid-Zone Research Conference, Alice Spring, Northern Territory, Australia.
8. Henry, J.B. (1991): Clinical and Diagnosis Management Laboratory Methods. 18th Ed., W.B. Saunders Company Philadelphia.
9. Homan, H.H. (1944): Studies on the haematology of sheep. I. The blood picture of healthy sheep. J. Comp. Path., 54:26.
10. Mong-Pacheo, E. (1978): Electrophoretic methods and ontogeny of fetal haemoglobin in sheep. I. Investigation of fetal haemoglobins. archivos-De-Zoo Techia, 27, 107: 217-242.
11. More, T. and Sahni, K.L. (1973): Haemoglobin variants in Rambouillet and it's crosses with indogenous sheep. Indian. J. Anim. Sei. 43, 11: 1003-1005.

هموگلوبین غالب در نژادهای مورد مطالعه از نوع B بوده است (۱۲). در پژوهش حاضر همه گوسفندان مورد مطالعه دارای هموگلوبین هتروژن بوده اند و انواع هموگلوبین های D و C, B, A در آنها دیده شده است. ولی به طوری که ذکر شد بیشترین مقدار درصد هموگلوبین در همه نژادها مربوط به هموگلوبین نوع A بوده است. در مطالعات مستغنی در سال ۱۹۷۸ غلظت هموگلوبین در نژاد مهربان (۱۰/۴±۱/۴) کمتر از مقدار به دست آمده در پژوهش حاضر (۱۲/۵۵±۱/۱۸) بوده است (جدول ۱). علت وجود این اختلاف به درستی معلوم نیست.

12. Mostaghni, K. (1978): Studies on haemoglobin variants and some blood minerals of different breeds of Iranian sheep. Zbl. Vet. Med. A. 25: 647-651.

