نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۲۷~۳٤

برآورد پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی در بره‌های زندی با استفاده از مدل‌های حیوانی، پدری و آستانه‌ای

- **مسلم ملاعبدالکریمی** (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد اصلاح نژاد دام دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین.

- **امیر رشیدی**

استاد، گروه علوم دامی دانشگاه کردستان.

- **قباد عسگری جعفرآبادی**

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین.

تاریخ دریافت : تیر۹۲ تاریخ پذیرش : بهمن ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۸۷۳۳۴۴۷

Email: moslem6879@yahoo.com

چکیده

برای برآورد پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی بره‌های زندی، از ٦٥١٧ رکورد که در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ توسط ایستگاه اصلاح نژاد خجیر استان تهران گردآوری شده بود، استفاده شد. پارامترهای ژنتیکی با استفاده از ١٦ مدل گوناگون با مدل حیوانی، مدل پدری و مدل آستانه‌ای و با روش REML برآورد شدند. برای تعیین مناسب‌ترین مدل از معیار AIC استفاده شد. مدل حیوانی مناسب برای آنالیز زنده‌مانی بره‌ها دارای اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، ژنتیکی افزایشی مادری، محیط دایمی مادری و کوواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری بود. مدل پدری مناسب دارای اثرات ژنتیکی افزایشی پدری و اثرات محیط مشترک مادری بود. مدل آستانه‌ای مناسب تنها دارای اثرات ژنتیکی افزایشی پدری بود. وراثت‌پذیری زنده‌مانی بره با مدل حیوانی ۰/۰۰۱± ۰/۰۹ و مدل پدری ۰/۰۲± ۰/۱۳ بود. همچنین وراثت‌پذیری برای زنده-مانی با استفاده از مدل آستانه‌ای ۰/۰٦ ± ۰/۱۹ برآورد شد.

واژه‌های کلیدی: زنده‌مانی، گوسفند زندی، مدل آستانه‌ای..

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp: 27-34

Estimation of genetic parameters for lamb survival in Zandi sheep breeds using animal, sire and threshold models.

By: 1: Ms. Moslem Mola abdol karimi*,Department of Animal Science, Faculty of Agriculuter,Islamic Azad University of Varmin, Tel: +989188733447
2: Aair Rashidi Dr. Department of Animal Science, Faculty of Agriculuter, University of Kurdetan
3: Dr. Ghobad Asgari jafar abadi, Department of Animal Science, Faculty of Agriculuter,Islamic Azad University of Varmin **Received: July 2013** **Accepted: February 2014**

In this research, 6517 records, collected by Khojir sheep Breeding Station (Tehran, Iran), during 1991 to 2011 were used to estimate genetic parameters of lamb survival in Zandi sheep. Genetic parameters were estimated using 16 different models of animal model, sire and threshold models using REML procedures. The AIC criterion was used to evaluate the models. The effects in the most suitable animal model were included direct additive genetic, maternal additive genetic and permanent environmental effects. The effects in the most suitable sire model were included sire additive genetic effects and maternal common litter effects. The effects in the most suitable threshold model were included only sire additive genetic effect. The estimated heritability of lamb survival based on animal, sire, and threshold models were 0.09 ± 0.001 and 0.13 ± 0.02, and 0.19 ± 0.06, respectively.

Key words: Lamb survival, Zandi sheep, threshold model.

مقدمه

گوسفند زندی یکی از نژادهای ایرانی است که در مناطق مرکزی ایران و در استان‌های تهران، قم و مرکزی پرورش داده می‌شود. این نژاد از گروه گوسفندان پوستی محسوب می‌شود، ولی با توجه به کاهش تقاضا برای پوست، هدف عمده پرورش این نژاد در حال حاضر تولید گوشت است (۱۰).

زنده‌مانی بره‌ها، از زمان تولد تا هنگام شیرگیری یک صفت بسیار مهم اقتصادی در پرورش گوسفند است. افزایش قدرت زنده‌مانی بره‌ها، افزایش بهره‌وری تولید است. یکی از راه‌های افزایش بهره-وری تولید، افزایش بهره‌وری میش‌ها است. افزایش بهره‌وری میش‌ها از طریق افزایش بره‌های گرفته شده به ازای یک میش در یک‌سال ممکن خواهد بود. اصلی‌ترین دلیل کاهش تولید در گوسفند، مرگ و میر بره‌ها پس از تولد است. مرگ و میر بره‌ها تحت تاثیر توانایی‌های مادری میش‌ها، ظرفیت ژنتیکی بره‌ها برای زنده‌مانی، شیوه‌ی مدیریت در هنگام تولد بره‌ها و در طول دوره‌ی پرورش قرار دارد (۱۹). میزان مرگ و میر پس از تولد در هر نژاد به دلایلی نظیر بهداشت، ناهنجاری‌های ژنتیکی، نوع سیستم پرورش، مدیریت و غیره تا حدی اجتناب ناپذیر است و مقدار آن در نژادهای مختلف متفاوت است (۱۴). نتایج پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد، زنده‌مانی بره در نژادهای مختلف گوسفند تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله سن و وزن مادر، شکم زایش، وضعیت بدنی مادر، نوع تولد، جنس بره و وزن تولد قرار دارد (۱ و ۱۷). Sawalha و همکاران (۲۰۰۷) وراثت‌پذیری صفت زنده-مانی پس از تولد را در گوسفندان نژاد صورت سیاه اسکاتلندی ۰/۱۸ تا ۰/۳۵ گزارش کردند. Rashidi و همکاران (۲۰۱۱) وراثت‌پذیری صفت مرگ و میر بزغاله های نژاد مرخز را با مدل-های حیوانی و پدری تصحیح شده و آستانه‌ای به ترتیب ۰/۴۱، ۰/۳۲ و ۰/۲۹ گزارش کردند. با توجه به تاثیرپذیری صفت زنده-مانی از عوامل ژنتیکی و غیر ژنتیکی، می‌توان با مشخص کردن سهم هر یک از عوامل مرگ و میر را کاهش و بهره‌وری را افزایش داد (۱۷).

در میان پژوهشگران در خصوص استفاده از مدل مناسب جهت آنالیز صفت زنده‌مانی اختلاف نظر وجود دارد. هر یک از

پژوهشگران، استفاده از مدل‌های خاصی را پیشنهاد داده‌اند. بطور کلی برای آنالیز صفت زنده‌مانی استفاده از مدل‌های خطی و آستانه‌ای پیشنهاد شده است (۱۱ و ۱۳). وراثت‌پذیری صفت زنده-مانی بره‌ها در نژادهای مختلف گوسفند کمتر مورد توجه بوده است. افزون بر این هنوز نتایج حاصل از مدل‌های مختلف در برآورد وراثت‌پذیری زنده‌مانی در نژاد زندی بررسی نشده است. بنابراین، هدف از این پژوهش برآورد پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی بره در گوسفندان نژاد زندی با استفاده از مدل‌های حیوانی، پدری و آستانه‌ای بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، برای برآورد پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی بره در گوسفندان نژاد زندی از ۶۵۱۷ رکورد زنده‌مانی از زمان تولد تا هنگام شیرگیری که در طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ توسط ایستگاه اصلاح نژاد خجیر استان تهران جمع آوری شده بود، استفاده شد.

گله گوسفندان زندی نگهداری شده در این ایستگاه وابسته به امور دام سازمان جهاد کشاورزی استان تهران بوده و به شکل سیستم عشایری و نیمه عشایری پرورش داده می‌شود.

گله، مدت چهار ماه از سال، از اواسط خرداد به مراتع ییلاقی لار و سپس به مدت دو ماه به مراتع ییلاقی میان بند خجیر کوچ داده می‌شود، و از این مراتع چرا می‌کنند. گله گوسفندان زندی در زمان بسیار سرد سال، در زمان جفت‌گیری و اواخر دوره‌ی آبستنی تغذیه‌ی تکمیلی می‌شوند. بره‌های ماده گوسفندان زندی در سن ۱۸ ماهگی در معرض قوچ‌ها قرارگرفته و تا زمان مردن یا نابارور شدن در گله باقی می‌مانند. قوچ‌ها به جز فصل جفت‌گیری در بقیه‌ی سال جدا از میش‌ها نگهداری می‌شوند و سن آنها در زمان جفت‌گیری ۳ تا ۴ سال می باشد (۵).

در این پژوهش برای تهیه فایل زنده‌مانی، بره‌هایی که به سن شیرگیری رسیده بودند، زنده تلقی شده و با کد ۱ و بره‌هایی که به سن شیرگیری نرسیده بودند، با کد ۰ مشخص شدند.

مدل و آنالیزهای آماری

درایستگاه پرورش و اصلاح نژاد خجیر، در مورد اکثر صفات، رکوردگیری انجام می‌شود و رکوردها پس از ثبت در دفاتر در کامپیوتر نیز ثبت می‌شوند. همچنین اطلاعات مربوط به رکوردها شامل تاریخ تولد بره، جنس بره، تیپ تولد بره (یک قلو یا چند قلو)، سن مادر در زمان تولد بره، وزن بره در هنگام تولد، وزن بره در سنین ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی، تاریخ وزن‌کشی بره‌ها و شجره بره-ها شامل شماره‌ی بره، شماره‌ی پدر، شماره‌ی مادر در هر سال، رکوردگیری و ثبت می‌شود. داده‌های خام توسط نرم افزارهای Excel و Visual Fox Pro ویرایش و آماده سازی شدند. فایل زنده‌مانی شامل شماره‌ی بره، شماره‌ی قوچ، شماره‌ی میش، سال تولد بره، سن مادر در هنگام زایش، جنس بره، تیپ تولد (تک قلو یا چند قلو)، وزن تولد و وزن شیرگیری بره و کد زنده-مانی است. در این پژوهش جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی صفت زنده‌مانی از مدل ۱ تا ۱۲ و جهت برآورد مدل‌های پدری از مدل ۱۳ تا ۱۶ استفاده شد.

مدل ۱		$y = Xb + Z_a a + e$
مدل ۲		$y = Xb + Z_a a + Z_C c + e$
مدل ۳	$Cov(a, m) = 0$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + e$
مدل ۴	$Cov(a, m) = A\,\sigma_{a,m}$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + e$
مدل ۵	$Cov(a, m) = 0$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_C c + e$
مدل ۶	$Cov(a, m) = A\,\sigma_{a,m}$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_C c + e$
مدل ۷		$y = Xb + Z_a a + Z_l l + e$
مدل ۸		$y = Xb + Z_a a + Z_C c + Z_l l + e$

مدل ۹	$Cov(a, m) = 0$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_l l + e$
مدل ۱۰	$Cov(a, m) = A\ \sigma_{a,m}$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_l l + e$
مدل ۱۱	$Cov(a, m) = 0$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_C c + Z_l l + e$
مدل ۱۲	$Cov(a, m) = A\ \sigma_{a,m}$	$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_C c + Z_l l + e$
مدل۱۳		$y = Xb + Z_S s + e$
مدل۱۴		$y = Xb + Z_S s + Z_c c + e$
مدل ۱۵		$y = Xb + Z_S s + Z_l l + e$
مدل ۱۶		$y = Xb + Z_S s + Z_c c + Z_l l + e$

در این مدل‌ها **y** بردار مشاهده‌ها، b بردار اثرات عوامل ثابت (سال تولد، جنس، سن مادر در هنگام زایمان و تیپ تولد)، a بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، **m** بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، **c** بردار اثرات محیطی دایمی مادری (ناتنی‌ها در طی سال-ها)، l بردار اثرات محیط مشترک (تنی‌ها در داخل سال)، **s** بردار ژنتیک افزایشی پدری و **e** بردار اثرات باقیمانده است.

همچنین A ماتریس روابط خویشاوندی و X، Z_a، Z_m، Z_c ، Z_l و Z_s ماتریس‌های طرح هستند، که ارتباط اثرات ثابت، ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، اثرات محیطی دایمی مادری، اثرات محیط مشترک و اثرات ژنتیکی افزایشی پدران را با بردار مشاهده‌ها برقرار می‌کنند.

همچنین $\sigma_{a,m}$ کوواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثرات ژنتیکی مادری را نشان می‌دهد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار Asreml (Version 2) انجام شد (۱۲). مناسب‌ترین مدل از رابطه زیر تعیین گردید.

$$AIC_i = -2 \log L_i + 2\ p_i$$

در این رابطه AIC_i = معیار آکایک، $\log L_i$ = نسبت لگاریتم درستنمایی و p_i = شمار پارامترهای مدل است. در پایان، مدل با کمترین شاخص اطلاعاتی آکایک به عنوان مناسب‌ترین مدل در نظر گرفته شد (۶). ضریب وراثت‌پذیری برآورد شده از مدل حیوانی و پدری با استفاده از رابطه‌ی زیر تصحیح شد (۱۶).

$$h^2_{underlying} = \frac{h^2_{observed}(1-p)}{i^2\ p}$$

در این رابطه $h^2_{underlyin}$ = وراثت‌پذیری تصحیح شده، $h^2_{observed}$ = وراثت‌پذیری مشاهده شده، p = نسبت زنده‌مانی و i = شدت انتخاب برای نسبت زنده‌مانی است(شدت انتخاب بر اساس جدول شدت انتخاب افراد انتخاب شده، بدست آمد).

نتایج

نتایج مقایسه‌ی مدل‌های گوناگون حیوانی و پدری در جدول ۱ نشان داده شده است. به طوری که مشاهده می شود، مدل دارای اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، ژنتیکی افزایشی مادری، محیط دایمی مادری و کوواریانس بین اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری(مدل۶)، کمترین مقدار AIC و مناسب‌ترین مدل حیوانی برای برآورد وراثت‌پذیری زنده‌مانی بره‌ها از تولد تا شیرگیری بود. همچنین برای مدل‌های پدری، مناسب‌ترین مدل دارای اثرات ژنتیکی افزایشی پدری و محیط مشترک مادری بود (مدل ۱۵) و در مدل آستانه‌ای، مناسب‌ترین مدل تنها دارای اثر ژنتیکی افزایشی پدری بود (مدل۱۳).

جدول ۱: معیار آکایک برای مدل‌های گوناگون دام و پدری استفاده شده برای صفت زنده‌مانی

مدل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
حیوانی	۱۵	۱۷	۱۷	۴	۱۹	۰	۱۲	۱۴	۱۴	۹	۸	۱۴	_	_	_	_
پدری	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	۶	۷	۰	۲
آستانه‌ای	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	۰	_	_

تمام اعداد هر ردیف از کمترین مقدار AIC (مناسب‌ترین مدل) کسر شده است

پارامترهای ژنتیکی

میزان مرگ و میر از زمان تولد تا هنگام شیرگیری در گوسفند نژاد زندی ۱۱ درصد بود، که در دامنه نتایج گزارش شده توسط Vatankhah و Talebi (۲۰۰۹) در گوسفند لری- بختیاری و برازنده و همکاران (۱۳۸۹) در گوسفند نژاد کرمانی قرار دارد.

پارامترهای ژنتیکی برآورد شده برای صفت زنده‌مانی بره‌ها از تولد تا هنگام شیرگیری با استفاده از مناسب‌ترین مدل در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول۲: پارامترهای ژنتیکی برآورد شده برای صفت زنده‌مانی با مناسب‌ترین مدل حیوانی، پدری و آستانه‌ای

پارامتر	مدل حیوانی	مدل پدری	مدل آستانه‌ای
وراثت‌پذیری مستقیم (خطای استاندارد)	۰/۰۹ (۰/۰ ۰۱)	_	_
وراثت‌پذیری پدری (خطای استاندارد)	_	۰/۱۳ (۰/۰ ۲)	_
وراثت‌پذیری مادری (خطای استاندارد)	۰/۰۱ (۰/۰ ۰۱)	_	_
اثر محیط دایمی مادری (خطای استاندارد)	۰/۰۰۳ (۰/۰ ۱)	_	_
اثرمحیط مشترک مادری (خطای استاندارد)	_	۰/۰۶ (۰/۰ ۲)	_
همبستگی اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری	-۰/۸۸ ±۰/۰	_	_
واریانس فنوتیپی	۰/۰۹۰	۰/۰۹۱	۳/۴۶
وراثت‌پذیری با مدل آستانه‌ای	_	_	۰/۱۹ ± ۰/۰۶
وراثت‌پذیری تصحیح شده	۰/۲۵	۰/۳۴	_

بحث

وراثت‌پذیری مستقیم، وراثت‌پذیری مادری، نسبت واریانس محیط دایمی مادری به واریانس فنوتیپی و همبستگی ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری برای مناسب‌ترین مدل حیوانی به ترتیب برابر ۰/۰۰۱± ۰/۰۹، ۰/۰۰۱± ۰/۰۱، ۰/۰۱± ۰/۰۰۳ و ۰/۸۸- بود.

وراثت‌پذیری مستقیم و مادری این پژوهش با نتایج سی‌سختی و همکاران (۱۳۸۸) درگوسفند لری-بختیاری، Maxa و همکاران (۲۰۰۹) در گوسفند تکسل مطابقت دارد اما با نتایج Everett-Hinckes و همکاران (۲۰۰۵) در گوسفند نیوزیلند که وراثت-پذیری مستقیم و مادری را به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۱۱ و Ceyhan و همکاران (۲۰۰۹) در گوسفند سیکز که وراثت‌پذیری مستقیم را ۰/۱۶ گزارش کردند، مطابقت ندارد.

از دلایل متفاوت بودن وراثت‌پذیری‌ها می‌توان به عواملی چون خصوصیات ژنتیکی متفاوت بین نژادها، شرایط محیطی متفاوت و استفاده از مدل‌های آماری و روش‌های متفاوت برآورد وراثت-پذیری اشاره کرد.

وراثت‌پذیری مستقیم برای مدل حیوانی بیشتر از مدل مادری بود، که نشان می‌دهد صفت زنده‌مانی بیشتر تحت تاثیر ژن‌های افزایشی مستقیم بره قرار دارد و کمتر تحت تاثیر ژن‌های افزایشی مادری می‌باشد (۲).

افزون بر اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری، اثر محیط دایمی مادری نیز بر صفت زنده‌مانی تاثیر داشت. که با نتایج Ceyhan و همکاران (۲۰۰۹) در گوسفند سیکز مطابقت دارد.

از دلایل منفی بودن همبستگی ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری می‌توان به عواملی مانند شرایط محیطی و مشکلات برنامه‌های اصلاحی اشاره کرد (۱۵). همچنین برآورد حاصل از همبستگی منفی ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری به نوع داده‌های مورد استفاده (شبیه سازی شده یا مزرعه‌ای) و نژاد دام نیز بستگی دارد (۱۸). این نتایج با نتایج Everett- Hinckes و همکاران (۲۰۰۵) در گوسفند نیوزیلند مطابقت دارد، ولی با گزارش-های Barwick و همکاران (۱۹۹۰) در گوسفند سافولک مطابقت ندارد.

وراثت‌پذیری زنده‌مانی حاصل از مدل حیوانی پس از تصحیح به ۲۵ درصد افزایش یافت، که با گزارش میرزا محمدی و همکاران (۱۳۹۱) در گوسفند بلوچی مطابقت دارد.

وراثت‌پذیری پدری و نسبت واریانس محیط مشترک به واریانس فنوتیپی با استفاده از مدل پدری به ترتیب ۰/۰۲ ± ۰/۱۳ و ۰/۰۲ ± ۰/۰۶ بود، که با گزارش‌های میرزا محمدی و همکاران (۱۳۹۱) در گوسفند بلوچی مطابقت دارد. اما با نتایج Riggio و همکاران (۲۰۰۸) در گوسفند صورت سیاه اسکاتلندی مطابقت ندارد. نتایج نشان داد که محیط مشترک مادری عامل مهم و موثری در واریانس فنوتیپی صفت زنده‌مانی است و باید در مدل منظور شود. وراثت‌پذیری پدری پس از تصحیح به ۰/۳۴ افزایش یافت.

با توجه به اینکه نرهای مولد نسبت به مولدین ماده تعداد نتاج بیشتری داشتند و مهمترین نقش را در تغییر فراوانی ژن در جمعیت دارند، بنابراین استفاده از مدل‌های پدری برای برآورد پارامترهای ژنتیکی صفت زنده مانی یا مرگ و میر می‌تواند اهمیت زیادی داشته باشد (۶).

وراثت‌پذیری حاصل از مدل آستانه‌ای ۰/۰۶ ± ۰/۱۹ بود، که با گزارش میرزا محمدی و همکاران (۱۳۹۱) در گوسفند بلوچی مطابقت دارد، اما با نتایج Rashidi و همکاران (۲۰۱۱) در بز مرخز مطابقت ندارد. نتایج متفاوتی در خصوص برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات آستانه‌ای در منابع گزارش شده است. عبدالهی آرپناهی (۱۳۸۹) با داده‌های شبیه سازی شده نشان داد که نتایج حاصل از مدل‌های آستانه‌ای نسبت به مدل‌های خطی برای صفات آستانه‌ای دقیق‌تر است. همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد، می-توان دلایل متفاوت بودن وراثت‌پذیری‌ها را عواملی چون مدل استفاده شده، خصوصیات ژنتیکی متفاوت بین نژادها، شرایط محیطی متفاوت، کامل بودن یا نبودن شجره مورد استفاده دانست.

نتیجه‌گیری

با توجه به معنی دار بودن اثر عوامل محیطی(سال تولد بره، جنس بره متولد شده، سن مادر هنگام زایمان و تیپ تولد بره) بر صفت

زنده‌مانی، در نظر گرفتن اثرات این عوامل در مدل برای برآورد پارامترهای ژنتیکی ضروری است.

قدردانی

از کارکنان ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند زندی (خجیر) برای در اختیار قرار دادن اطلاعات تشکر و قدر دانی به عمل می-آید.

منابع

۱. برازنده، ا.، مولایی مقبلی، ص. و وطن خواه، م. (۱۳۸۹). تجزیه ژنتیکی زنده‌مانی از تولد تا شیرگیری در گوسفند کرمانی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج)، ص ۳۳۲۶- ۳۳۲۸.

۲ .خلیلی، د.، واعظ ترشیزی، ر.، شمسی، ع.، گل خندان، س. و ایرانشاهی، ا. (۱۳۸۸). برآورد مولفه‌های واریانس (کوواریانس) و پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی در گوسفند نژاد بلوچی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۸۵ ص ۲۲-۳۰.

۳. سی‌سختی، د.، وطن‌خواه، م.، میرزایی، ح.، یوسف الهی، م. و حسین‌پور مشهدی, م. (۱۳۸۸). برآورد برخی عوامل محیطی و پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی بره‌های لری بختیاری. نشریه علوم دامی (پژوهش وسازندگی). شماره ۸۴ ص ۶۵-۷۰.

۴. عبداللهی آرپناهی، ر. (۱۳۸۹). مقایسه مدل‌های خطی با آستانه‌ای در برآورد پارامترهای ژنتیکی با استفاده از داده‌های شبیه سازی شده. چهارمین کنگره علوم دامی ایران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران(کرج). ص ۲۹۶۱-۲۹۶۵.

۵. محمدی، ح.، مرادی شهر بابک، م. و صادقی ، م. (۱۳۹۰). برآورد روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات رشد در گوسفند زندی. مجله ژنتیک نوین. شماره ۶، ص ۴۹-۵۷.

۶. میرزا محمدی، ا.، رشیدی، ا. و رزم کبیر، م. (۱۳۹۱). برآورد پارامترهای وزن تولد و زنده‌مانی گوسفند بلوچی. دوازدهمین کنگره ژنتیک ایران، خرداد ۱۳۹۱، سالن همایش بین المللی، دانشگاه شهید بهشتی، ص ۱-۶.

7. Barwick, S. A., Leymaster, K. A., Keele, J. W. and Harvey, W. R. (1990). Estimates of genetic parameter for lamb survival to weaning and birth weight in the U.S. Suffolk. Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics. 8: 311-334.

8. Ceyhan, A., Sezenler, T. and Erdogan, I. (2009). The estimation of variance components for prolificacy and growth traits of Sakiz sheep. livestock Science. 122:68-72

9. Everett-Hinckes, J., Lopez-Villalobos, M. N., Blair, H. T. and Stafford, K. J. (2005). The effect of ewe maternal behavior score on lamb and litter survival. Livestock Production Science. 93: 51-61.

10. Ghafouri-Kesbi, F. and Eskandarinasab, M. P. (2008). An evaluation of maternal influences on growth traits the Zandi sheep breed of Iran as an example . Journal of Animal and Feed Sciences. 17: 519–529.

11. Gianola, D. and Foully, J. L. (1983). Sire evaluation for ordered categorical data with a threshold model. Genetics Selection Evolution. 15: 201-244.

12. Gilmour, A. R., Gogel, B. J., Cullis, B. R. and Thompson, R. (2009). ASReml User Guide Release 2.0 VSN International Ltd, Hempstead, HP1 1ES, UK.

13. Hagger, C. and Hofer, A. (1990). Genetic analyses of calving traits in the Swiss Black and White, Braunvieh and Simmental breed by REML and MAPP procedures. Livestock Production Science. 24:93-107.

14. Madal, A., Pant, K. P., Rout, P. K. and Roy, R. (2004). Eeffects of Inbreeding on lamb survival in a flock of Muzaffarnagari sheep. Asian-Australasian Journal of Animal Science.17: 594-597.

15. Maxa, J., Sharifi, A. R., Pederson, J., Gauly, M., Simianer, H. and Norberg, E. (2009). Genetic parameters and factors influencing survival to twenty-four hours after birth in Danish meat sheep breeds. Journal of Animal Science. 87: 1888-1895.

16. Rashidi, A., Bishop, S.C. and Matika, O. (2011). Genetic parameter estimates for pre-weaning performance reproduction traits in

Markoz goats. Small Ruminant Research. 100: 100-106.
17. Riggio. V., Finocchiaro, R. and Bishop, S. C. (2008). Genetic parameters for early lamb survival and growth in Scottish Blackface sheep. Journal of Animal Science. 86: 1758-1764.
18. Sawalha, R. M., Conington, J., Brotherstone, S. and Villanueva, D. (2007). Analyses of lamb survival in Scottish Blackface sheep. Animal: 151-157.
19. Vatankhah. M. and Talebi, M. A. (2009). Genetic and non-genetic factors affecting mortality in Lor Bakhtiari lambs. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 22: 459-464.