

تحلیل ژنتیکی و فنوتیپی صفات وزن بدن در سنین مختلف در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از روش آماری ییزی

شماره صفحات

۴۳-۵۸

الهام بهدانی^{۱*} و آذر راشدی ده‌صحرايي^۲

(۱) دانش‌آموخته دکتری اصلاح نژاد دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملائانی، خوزستان، ایران.

(۲) دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، کارشناس مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: el_behdani86@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۰۸

چکیده

در این پژوهش پارامترهای ژنتیکی و اجزای (کو) واریانس برای صفات وزن تولد، سه، شش، نه‌ماهگی، میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی و همچنین از سه ماهگی تا نه‌ماهگی در جمعیت بز کرکی خراسان جنوبی مربوط به ایستگاه سربیشه در یک دوره ۱۶ ساله تخمین زده شد. در این مطالعه اطلاعات مربوط به ۲۵۴۴ رکورد دام که شامل ۱۴۹ پدر و ۸۵۱ مادر بودند، با استفاده از نرم‌افزار MTGSAM مورد آنالیز قرار گرفت. برای تمامی صفات، شش مدل حیوانی مختلف مورد آزمون قرار گرفت. برای صفات وزن شش، نه ماهگی، میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک سالگی، مدل دوم به عنوان مناسب‌ترین مدل انتخاب گردید. وراثت‌پذیری مستقیم برای صفات مورد بررسی در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۳۶ تخمین زده شد به طوری که صفت وزن تولد دارای بالاترین وراثت‌پذیری (۰/۳۶) و صفات میزان اضافه وزن و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی دارای کم‌ترین وراثت‌پذیری (۰/۰۱) بود. روندهای فنوتیپی و ژنتیکی برای کلیه صفات به صفر برآورد شد و معنی‌دار نبود. تفاوت در برآورد این روندها در مقایسه با سایر گزارشات را می‌توان در ارتباط با تفاوت در نژاد، مدل و روش‌های محاسباتی، اثرات محیطی و اثر متقابل آن با عوامل ژنتیکی، وضعیت تغذیه و آب و هوا جستجو کرد.

کلمات کلیدی: پارامترهای ژنتیکی، روند ژنتیکی و فنوتیپی، صفات رشد، بز کرکی خراسان جنوبی و آنالیز بیزین.

مقدمه

بز از جمله نشخوارکنندگانی است که در راستای بهبود صفات تولیدی و تولیدمثلی آنها در ایران کمتر برنامه‌های اصلاح نژادی انجام گرفته است. جمعیت بز در منطقه خراسان جنوبی ۱/۶۰۰/۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰۰ رأس تخمین زده شده است (Farhangfar *et al*, 2009). گزارشات بیان می‌کنند این توده بز کرکی به‌علت تولید بیده با الیافی ظریف و درصد کرک بالا و با توجه به مقاومت بالا در مقابل بیماری‌ها و شرایط نامساعد، یکی از مهمترین و پر بازده‌ترین دام منطقه محسوب می‌شود (Raufifard, 2001). از این رو ایستگاه اصلاح‌نژاد بز کرکی خراسان جنوبی واقع در سریشه به منظور بهبود صفات تولیدی این توده بز کرکی تأسیس شد. هدف نهایی برنامه‌های انتخاب در این مرکز، حداکثرکردن پیشرفت ژنتیکی برای صفات عملکردی و بهره‌وری بیشتر است. مؤثرترین قدم در این راستا، انتخاب و استفاده از حیوانات نر با ارزش اصلاحی بالاتر می‌باشد. در نتیجه پیش‌بینی صحیح ارزش اصلاحی والدین نسل آینده، یکی از بهترین ابزارهایی است که می‌توان به کمک آن پاسخ به برنامه‌های انتخاب را حداکثر نمود (Jurado *et al*, 1994). در جمعیتی که انتخاب انجام می‌گردد و جفتگیری بین حیوانات با توجه به خصوصیات ژنتیکی آنها برنامه‌ریزی می‌شود لازم است که تغییرات حاصل در میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی جامعه در اثر انتخاب بررسی شود تا کارآمدی و یا ناکارآمدی برنامه اصلاحی مشخص گردد (Rashidi & Akheshi, 2007). علاوه‌براین با برآورد روند ژنتیکی و محیطی می‌توان کارآمدی برنامه اصلاح نژادی را آزمود. زیرا روند ژنتیکی که بیانگر سطح ژنتیکی صفت در طول یک زمان معین است، وسیله‌ای مؤثر جهت تخمین پیشرفت ژنتیکی در یک گله است (Smith, 1962; Everett *et al*, 1967). طی تحقیقی که بر روی جمعیتی از بزهای کانادایی انجام گرفت روند ژنتیکی و فنوتیپی برای وزن بدن در هنگام تولد، سه و شش ماهگی به ترتیب ۰/۰۱۹، ۰/۰۲، ۰/۰۲، ۰/۰۵۳، ۰/۱۱- و ۰/۰۰۳ تخمین زده شد (Hasana *et al*, 2014). Mokhtari *et al* (2010) طی گزارشی در رابطه با گوسفند کرمانی روند ژنتیکی مستقیم و مادری برای وزن سه و شش ماهگی را ۱۲۵ و ۹۱ گرم در سال برآورد کردند. Shaat *et al* (2000) نیز روند ژنتیکی معنی‌داری را بر اساس رگرسیون میانگین ارزش‌های اصلاحی بر سال تولد برای صفات وزن بدن در دو، چهار و شش ماهگی در دو نژاد گوسفند رحمانی و اوسیمی گزارش نمودند که به ترتیب ۳۸، ۹۲ و ۱۳۵ گرم در سال برای نژاد رحمانی و ۲۰، ۲۱ و ۲۱ گرم در سال برای نژاد اوسیمی بود. لازم به ذکر است که استفاده محدود از تکنیک‌های آماری گاهی باعث شده است که تغییرات ژنتیکی را نتوان به طور کامل از تغییرات محیطی جدا کرد. بنابراین تغییرات ژنتیکی در صفات عملکردی به سختی قابل بررسی است. دو روش برای بیرون کشیدن تغییرات محیطی و بررسی تغییرات ژنتیکی می‌تواند راه‌گشا باشد. اول، استفاده از یک گروه کنترل یا شاهد می‌باشد؛ که البته، همراه با هزینه سنگین و اتلاف وقت است و دوم، استفاده از تکنیک آماری BLUP است. به کمک تکنیک BLUP می‌شود اثرات سال و تغییرات ارزش اصلاحی را در طول زمان به‌طور مستقل برای هر صفت برآورد نمود (Sargolzaei & Edris 2004). یکی از روش‌های پیشرفته آماری که برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور برآورد پارامترهای

ژنتیکی استفاده می‌شود روش بیزی است. از مزایای این روش آماری، نمونه‌گیری گیبس^۱ است. در این تکنیک، نمونه‌گیری به صورت تصادفی از درون توزیع‌های مشخص انجام شده و هر نمونه وابسته به نمونه قبلی است. از نمونه‌گیری گیبس برای برآورد مؤلفه‌های واریانس در مدل مولد نر، مدل دام، مدل‌های آستانه‌ای و مدل‌های رگرسیون تصادفی استفاده می‌شود. استفاده از تکنیک نمونه‌گیری گیبس و منظور کردن پارامترهای ژنتیکی بدست آمده از سایر نژادها به عنوان پیش‌فرض‌های آنالیز بیزی، دو ابزار کارآمد هستند که به کمک این دو می‌توان در جمعیت‌های کوچک با تعداد رکورد کم، پارامترهای ژنتیکی و مؤلفه‌های (کو)واریانس را با خطای کمتری تخمین زد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی برنامه انتخاب اعمال شده و بررسی روند فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی صفات وزن‌های تولد، سه ماهگی، شش ماهگی، نه ماهگی، نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا نه ماهگی، میزان اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا نه ماهگی در توده بز کرکی خراسان جنوبی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه براساس رکوردهای وزن بدن با استفاده از شجره بزهائی که بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۲ در مرکز اصلاح نژاد بز کرکی خراسان جنوبی واقع در شهرستان سریشه نگهداری می‌شدند، انجام گردید. این اطلاعات شامل شماره دام، پدر و مادر دام، جنس بزغاله، نوع تولد، سن مادر هنگام زایش، سال و فصل زایش و رکوردهای مربوط به صفات وزن بدن هنگام تولد، سه ماهگی، شش‌ماهگی، نه ماهگی، میزان اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا نه ماهگی، نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا نه ماهگی بود. نسبت کلیبر با تقسیم میزان اضافه وزن مربوطه بر وزن بدن که به توان ۰/۷۵ رسیده است، محاسبه شد. آنالیز بر روی ۲۵۴۴ دام انجام گرفت که در مجموع شامل ۸۵۱ مادر و ۱۴۹ پدر بودند. جمعیت پایه در توده دام مورد بررسی ۴۴۶ دام بود. به‌منظور تعیین معنی‌داری اثرات محیطی بر روی صفات ذکر شده از نرم‌افزار SAS ۹/۱ و رویه GLM استفاده شد. اثرات ثابتی که در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بودند در مدل دام منظور شدند. در این مطالعه اثر سال تولد، فصل تولد، جنس، نوع تولد بزغاله و سن مادر هنگام زایش به عنوان اثرات ثابت منظور گردید. اثرات متقابل عوامل محیطی نیز مورد بررسی قرار گرفت و اثرات معنی‌دار در مدل وارد گردید. مدل آماری مورد استفاده برای برآورد اثرات محیطی مؤثر بر وزن تولد، نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک‌سالگی به‌صورت زیر بود:

$$y_{ijklmn} = \mu + B_i + A_j + S_k + T_l + D_m + (ST_{kl}) + (AS_{jk}) + (AT_{jl}) + (DB_{mi}) + e_{ijklmn}$$

از مدل آماری زیر برای برآورد اثرات محیطی مؤثر بر وزن سه، شش و نه ماهگی استفاده گردید:

$$y_{ijklmn} = \mu + B_i + A_j + S_k + T_l + D_m + (ST_{kl}) + (AS_{jk}) + (AT_{jl}) + (DB_{mi}) + b_1 (Ag_{ijklm} - \bar{A}g) + e_{ijklmn}$$

¹ Gibbs sampling

y_{ijklmn} : بردار مشاهدات برای صفت مورد مطالعه، μ : میانگین جامعه، A_j : سن مادر (در ۴ سطح)، B_i : اثر سال تولد بزغاله (در ۱۶ سطح)، D_n : اثر فصل تولد بزغاله (در ۴ سطح)، S_k : اثر جنس بزغاله (در ۲ سطح)، T_l : اثر تیپ تولد (در ۳ سطح)، b_1 : ضریب تابعیت سن بزغاله در وزن مربوطه، Ag_{ijklm} : سن بزغاله در زمان وزن‌کشی، $\bar{A}g$: میانگین سن بره در زمان وزن‌کشی، ST_{kl} : اثر متقابل جنس بزغاله در تیپ تولد، AS_{jk} : اثر متقابل جنس بزغاله در سن مادر، AT_{jl} : اثر متقابل سن مادر در تیپ تولد، DB_{ni} : اثر متقابل سال تولد در فصل تولد و e_{ijklmn} : اثرات باقیمانده را نشان می‌دهند. به منظور بررسی اثرات مادری بر صفات مورد مطالعه، مؤلفه‌های واریانس با شش مدل حیوانی تک‌متغیره مختلف برآورد گردید (مایر، ۲۰۰۶).

$$y = Xb + Z_1a + e \quad (\text{مدل ۱})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2c + e \quad (\text{مدل ۲})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = 0 \quad (\text{مدل ۳})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = A\sigma_{am} \quad (\text{مدل ۴})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2c + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = 0 \quad (\text{مدل ۵})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2c + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = A\sigma_{am} \quad (\text{مدل ۶})$$

y : بردار مشاهدات برای صفت مورد استفاده، b : بردار اثرات ثابت، a : بردار اثرات ژنتیکی مستقیم، m : بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، c : بردار اثرات محیطی دائمی مادری، X : ماتریس ضرایب که اثرات ثابت را به مشاهدات مربوط می‌کند، Z_1 : ماتریس ضرایب که اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم را به مشاهدات مربوط می‌کند، Z_2 : ماتریس ضرایب که اثرات محیطی دائمی مادری را به مشاهدات مربوط می‌کند، Z_3 : ماتریس ضرایب که اثرات ژنتیکی افزایشی مادری را به مشاهدات مربوط می‌کند، e : بردار اثرات باقی‌مانده، $\text{Cov}(a, m)$: کواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری. برآورد مؤلفه‌های (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی با استفاده از روش آماری بیزی و نرم افزار MTGSAM انجام شد. به منظور حذف آریبی ناشی از تفاوت سن بزغاله‌ها هنگام وزن‌کشی، از سن سه ماهگی تا نه ماهگی، متغیر کمکی سن بزغاله در هنگام وزن‌کشی به عنوان یک کوواریانس در آنالیز داده‌ها وارد گردید. در این برنامه توزیع‌های پیشین برای اثرات ژنتیک مستقیم دام، اثر ژنتیک مادری، اثر محیطی دائمی مادری و باقیمانده به صورت توزیع نرمال چند صفتی با میانگین صفر و واریانس $A\sigma_a^2$ ، $A\sigma_m^2$ ، $A\sigma_{pe}^2$ و Id مورد استفاده قرار گرفت. A ماتریس روابط خویشاوندی ژنتیکی افزایشی است و Id و In ماتریس‌های یکه می‌باشند که رتبه این ماتریس‌ها برابر با تعداد مادرها و رکوردهای فردی است. σ_a^2 ، σ_m^2 ، σ_{pe}^2 و σ_e^2 به ترتیب واریانس ژنتیک مستقیم، مادری، محیطی دائمی مادری و باقیمانده می‌باشد. از بین شش مدل برازش شده، مدل مناسب بر اساس معیار آکائیک انتخاب شد. مدل دارای کمترین ثابت آکائیک، به عنوان مدل مناسب انتخاب گردید (Akaike, 1973).

در هر مدل وجود دارد. مدلی که حداقل معیار آکایک را داشته باشد بهترین مدل برای آن صفت است. در این مطالعه، طول زنجیره نمونه‌گیری گیبس^۱ و قلق‌گیری^۲ به ترتیب شامل ۱۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ دور منظور شد (قوی حسین زاده و اردلان ۲۰۱۰). پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، روند ژنتیکی صفات رشد با استفاده از تابعیت میانگین ارزش اصلاحی بر سال تولد برآورد شد. همچنین برای برآورد روند فنوتیپی از تابعیت میانگین عملکرد صفات مختلف بر سال تولد استفاده شد. برای برآورد روند محیطی، ابتدا تفاوت میانگین ارزش اصلاحی از میانگین فنوتیپی هر سال محاسبه شد و سپس از تابعیت مقدار حاصل بر سال تولد برای برآورد روند محیطی استفاده گردید. از مدل‌های تجزیه و تحلیل تابعیت نرم افزار SAS برای آزمون معنی‌داری ضرایب تابعیت استفاده شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ بیانگر اطلاعات بدست آمده از آمار توصیفی داده‌ها است. این اطلاعات شامل میانگین صفات، ضریب تغییرات، کمترین و بیشترین رکورد و ساختار شجره برای هر صفت می‌باشد. کم بودن میانگین صفات مرتبط با رشد مانند صفات وزن بدن می‌تواند به نوع نژاد، پرورش هدفمند این دام به منظور تولید کرک و یا کم بودن ضریب تبدیل غذایی مربوط باشد. مطابق با نتایج بدست آمده، اثر ثابت سال تولد بر روی کلیه صفات تولیدی شامل وزن تولد، سه، شش، نه ماهگی، اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری، اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از زمان شیرگیری تا نه‌ماهگی معنی‌داری بود ($P < 0/01$). اثر سال که متأثر از شرایط محیطی مانند دما، رطوبت و بارندگی است، بطور مستقیم و یا غیرمستقیم عواملی مانند کمیت و کیفیت علوفه‌ی در دسترس، شیوع بیماری‌ها و امراض، اشتها و میزان خوراک مصرفی دام‌ها، را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از این طریق بر بروز فنوتیپی صفات فوق مؤثر است (Mohammadi & Sadeghi, 2010; Bela & Haile, 2009). فصل تولد بر وزن تولد و وزن سه ماهگی، به دلیل وابستگی بیشتر به شرایط و قابلیت مادری، اثر معنی‌دار نداشت ولی با افزایش سن، این اثر بر وزن نه ماهگی تأثیر معنی‌داری ($P < 0/05$) گذاشته بود. احتمال دارد این تأثیر ناشی از تفاوت شرایط مرتع و آب و هوای حاصل از تغییر فصل تولد باشد. سن مادر بر روی کلیه صفات رشد شامل وزن بدن بزغاله‌ها در سه، شش و نه‌ماهگی و همچنین میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی ($P < 0/01$) اثر معنی‌داری داشت ولی تأثیر آن بر میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه‌ماهگی معنی‌داری نبود ($P < 0/05$). افزایش اندازه بدن، ظرفیت رحمی و توانایی تولید شیر از عواملی است که بطور مستقیم باعث می‌شود که سن مادر بر عملکرد رشدی نتایج مؤثر باشد (Rashidi et al, 2008). نوع تولد روی وزن تولد، وزن سه، شش و نه‌ماهگی ($P < 0/01$) و میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از

¹ Gibbs sampler rounds

² Burn in period

تولد تا شیرگیری ($P < 0/05$) تأثیر داشت. اما این اثر روی میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه‌ماهگی معنی‌دار نبود. بالاتر بودن میانگین صفات تولیدی ذکر شده در بزغاله‌های تک قلو نسبت به دو و یا سه قلو به دلیل تخصیص قابلیت‌های بیشتر مادری (میزان انرژی، مواد غذایی، فضای رحمی و یا شیر تولیدی) به بزغاله‌های تک قلو نسبت به دو یا چند قلو می‌باشد (Rashidi *et al*, 2008). جنس بزغاله‌ها بر روی کلیه صفات رشد (باستثنای نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه‌ماهگی) تأثیر معنی‌داری گذاشته بود ($P < 0/01$). جنس که عمدتاً از طریق هورمون‌های جنسی بر روندهای متابولیکی و رشدی حیوان عمل می‌کند، باعث شده که میانگین کلیه صفات رشدی و نسبت کلیبر از تولد تا زمان شیرگیری در جنس نر بالاتر از جنس ماده باشد (Dixit *et al*, 2001). وراثت‌پذیری مستقیم بدست آمده برای صفات وزن تولد و سه ماهگی (جدول ۲)، به ترتیب ۰/۳۶ و ۰/۰۹ و برای صفات شش و نه ماهگی (جدول ۳) به ترتیب ۰/۱۳ و ۰/۰۷ بدست آمد. مطالعات بر روی بز بوئر، بز کرکی رائینی و بز مرخز، این پارامتر را برای وزن تولد، (Zhang *et al*, 2009) ۰/۲۴، (Nabi Hassani *et al*, 2010) ۰/۲۲ و (Ramezani, 2003) برآورد کرده‌اند که از مقدار برآورد شده در این تحقیق (۰/۳۶) کمتر می‌باشد. این پارامتر در نژادهای مختلف بز در مورد وزن سه ماهگی (بوئر)، ۰/۱۴ (بز کرکی رائینی)، ۰/۳۴ (بز اماراتی) (Al-Shorepy *et al*, 2002; Zhang *et al*, 2009) گزارش شدند که بیشتر از برآوردهای بدست آمده از این تحقیق است. وراثت‌پذیری مستقیم برای صفات وزن شش و نه ماهگی به ترتیب ۰/۳۳ و ۰/۳ در بز کرکی رائینی گزارش شده است (Nabi Hassani *et al*, 2010) که نسبت به برآوردهای این تحقیق بیشتر است. وراثت‌پذیری مادری برای صفت وزن تولد بر اساس مدل پنج ۰/۱۴ برآورد شد. سایر مطالعات نشان داده‌اند که وراثت‌پذیری مادری صفت وزن تولد در نژادهای مختلف بز در دامنه عددی ۰/۰۴ تا ۰/۲۱ و در بز رائینی ۰/۱۷ می‌باشد (Schoeman *et al*, 1997; Nabi Hassani *et al*, 2010). Roy *et al*, 2008; Shorepy *et al*, 2002). وراثت‌پذیری مادری برای صفت وزن سه ماهگی در بز کرکی نژاد رائینی برابر با ۰/۱ بود که از نتیجه بدست آمده در این تحقیق (۰/۰۶) بیشتر می‌باشد (Hassani *et al*, 2010). نتایج نشان داد که وراثت‌پذیری مادری با افزایش سن کاهش می‌یابد. همبستگی بین اثر ژنتیکی مادری و مستقیم برای صفت وزن تولد منفی (۰/۴۷-) و بیشتر از بزهای نژاد بوئر برآورد شد (Schoeman *et al*, 1997). این پارامتر برای صفت وزن سه ماهگی در بزهای نژاد بوئر ۰/۱۵ برآورد شده است (Schoeman *et al*, 1997) که نسبت به برآورد این پارامتر (۰/۵۶) در جمعیت مورد بررسی کمتر بود. واریانس محیطی دائمی مادری برای صفات شش و نه ماهگی به ترتیب ۰/۴۳ و ۰/۳۶ بدست آمد.

جدول ۱- آمار توصیفی صفات رشد در بز کرکی خراسان جنوبی
 Table 1. Descriptive statistics of growth traits in South Khorasan goat

صفت Trait	میانگین (کیلوگرم) Average (kg)	ضریب تغییرات (درصد) Coefficient of variation (%)	کمترین (کیلوگرم) Minimum (kg)	بیشترین (کیلوگرم) Maximum(kg)	تعداد حیوان با پدر و مادر مشخص number of animals with unknown parents		تعداد حیوان با پدر یا مادر مشخص number of animals with a parent identified		پدربزرگ پدری Paternal grandfather	پدربزرگ مادری Maternal grandfather
وزن تولد Birth weight	1.99±0.02	18.86	0.7	3.6	1411	1134	274	294	91	
وزن سه ماهگی 3 month weight	11.97±0.1	28.39	4	23.5	1176	1006	167	125	44	
وزن شش ماهگی 6 month weight	16.53±0.17	22.14	8.03	31	865	680	182	205	85	
وزن نه ماهگی 9 month weight	18.37±0.13	22.72	7.4	31.2	695	531	154	47	21	
میزان اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی weight gain daily for birth to 9 month	0.098±0.001	17.85	0.02	0.25	1013	833	177	294	91	
میزان اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا نه ماهگی weight gain daily for 3 to 9 month	0.034±0.001	45.28	0.001	0.09	782	646	133	181	64	
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی Kleiber Ratio for birth to 9 month	1.36±0.01	19.44	0.74	4.7	1415	1135	277	295	91	
نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه ماهگی Kleiber Ratio for 3 to 9 month	0.018±0.001	45.4	0.001	0.28	768	632	133	176	62	

جدول ۲- تخمین اجزای (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی و محیطی برای صفات قبل از شیرگیری در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از بهترین مدل

Table 2. Estimation of components (Co) variance and genetic and environmental parameters for before weaning in South Khorasan goats using the best model

صفت Trait	مناسب‌ترین مدل Best model	σ_a^2	h_a^2	r_{am}	σ_m^2	h_m^2	σ_{pe}^2	c^2	σ_e^2	σ_p^2
وزن تولد Birth weight	5	0.70	0.002±0.36	-0.47	0.03	0.14±0.02	0.03	0.14±0.003	0.10	0.19
وزن سه ماهگی 6 monthweight	3	0.5	0.09±0.005	0.56	0.33	0.6±0.001			4.32	5.25
اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی weight gain daily for birth to 3 month	3	0.01	0.22±0.01	-0.49	0.01	0.15 ±0.002			0.04	0.06
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی Kleiber Ratio for birth to 3 month	3	0.01	0.022±0.02	-0.44	0.03	0.15±0.007			0.03	0.04

جدول ۳- تخمین اجزای (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی و محیطی برای بعد از شیرگیری در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از بهترین مدل

Table 3. Estimation of components (Co) of variance and genetic and environmental parameters for after weaning in South Khorasan goats using the best model

صفت Trait	مناسب‌ترین مدل Best model	σ_a^2	h_a^2	σ_{pe}^2	c^2	σ_e^2	σ_p^2
وزن شش ماهگی 6 months weight	2	0.9	0.13 ± 0.003	0.43	0.06 ± 0.001	5.67	7.01
وزن نه ماهگی 9 months weight	2	0.57	0.07 ± 0.001	0.36	0.5 ± 0.001	6.83	7.75
اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا نه ماهگی weight gain daily for 3 to 9 months	2	0.01	0.14 ± 0.01	0.001	0.14 ± 0.012	0.01	0.01
نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه ماهگی Kleiber Ratio for 3 to 9 months	2	0.01	0.15 ± 0.01	0.03	0.05 ± 0.044	0.01	0.62

σ_a^2 : واریانس ژنتیکی افزایشی دام، σ_m^2 : واریانس ژنتیکی افزایشی مادر، σ_{pe}^2 : واریانس محیطی دائمی مادر، σ_e^2 : واریانس باقیمانده، σ_p^2 : واریانس فنوتیپی، h_a^2 : وراثت‌پذیری مستقیم دام، h_m^2 : وراثت‌پذیری مستقیم مادری،

c^2 : نسبتی از واریانس فنوتیپی که ناشی از محیط دائمی مادری است، r_{am} : همبستگی ژنتیکی مستقیم و مادری

جدول ۴- برآورد روندهای ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات رشد قبل از شیرگیری

Table 4. Estimation of genetic, phenotypic and environmental trends of growth trait before weaning

صفت Trait	روند ژنتیکی مستقیم Direct genetic trend	میزان پیشرفت ژنتیکی Genetic advancement	روند ژنتیکی مادری Maternal genetic trend	روند فنوتیپی Phenotypic trend	روند محیطی Environmental trend
وزن تولد Birth weight	-0.001± 0.001	- 0.003	-0.0002 ± 0.001	0.022±0.012	0.024 ±0.011
وزن سه ماهگی 3 month weight	-0.004 ± 0.004	-0.001	-0.004±0.004	-0.034±0.011	0.031±0.011
میزان اضافه وزن از تولد تا سه ماهگی weight gain daily for birth to 9 month	-0.000010.0005±	-0.004	- -0.00005± 0.0001	-0.001±0.001	-0.001 ±0.001
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی Kleiber Ratio for birth to 9 month	0.0006 ± 0.0004	-0.002	0.0003± 0.001	-0.012± 0.011	-0.013±0.01

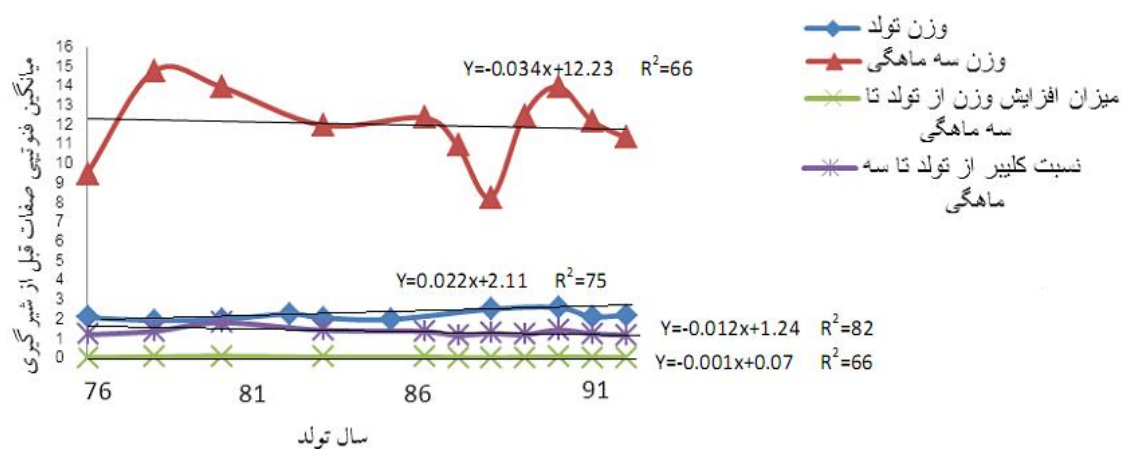
جدول ۵- برآورد روندهای ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات رشد بعد از شیرگیری

Table 5. Estimation of genetic, phenotypic and environmental trends of growth trait after weaning

صفت Trait	روند ژنتیکی مستقیم Direct genetic trend	میزان پیشرفت ژنتیکی Genetic Advancement	روند فنوتیپی Phenotypic trend	روند محیطی Environmental trend
وزن شش ماهگی 6 months weight	0.0001±0.001	0.05	0.04±0.14	0.04± 0.14
وزن نه ماهگی 9 month weight	0.001± 0.001	-0.05	0.3± 0.14	0.3±0.14
میزان اضافه وزن از سه ماهگی تا نه ماهگی weight gain daily for 3 to 9 month	-0.000030.00002±	0.005	0.001±0.001	0.001± 0.001
نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه ماهگی Kleiber Ratio for birth to 9 month	00000050.0001±	-0.03	-0.001±0.001	-0.001 ±0.001

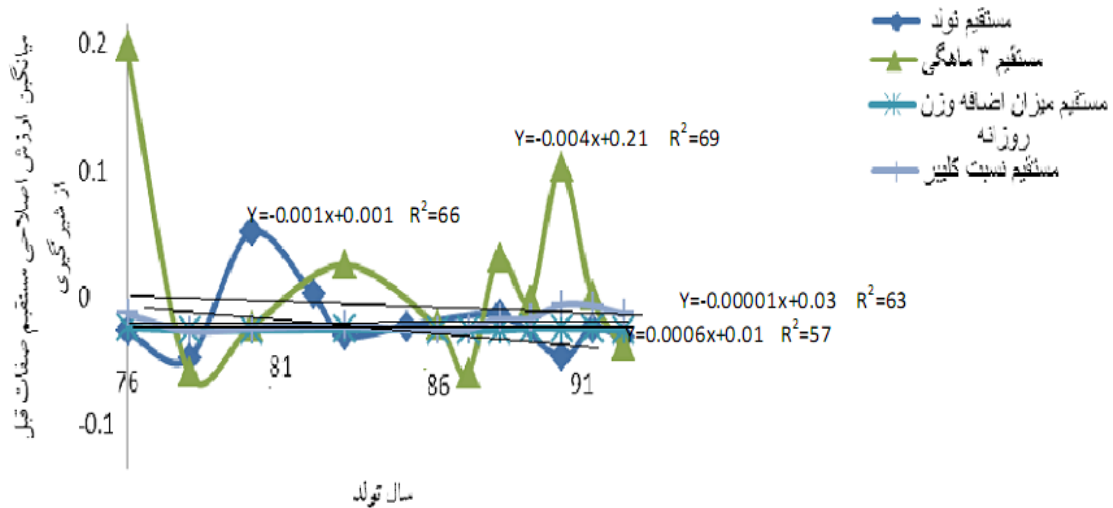
تفاوت در واریانس‌ها و وراثت‌پذیری‌های بدست آمده در این تحقیق با سایر تحقیقات می‌تواند به تفاوت در شرایط محیطی و مدیریتی مرتبط باشد. علاوه بر آن میزان همخونی، خطای نمونه‌گیری، حجم اطلاعات، مدل مورد استفاده در آنالیز، روش‌های مختلف در انتخاب بهترین مدل و توده مورد مطالعه نیز می‌تواند در بروز این اختلافات تأثیرگذار باشد. نتایج نشان داد که مدل مناسب برای صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از تولد تا سه ماهگی با توجه به معیار آکایک، مدل سوم است. مدل مناسب برای صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از سه ماهگی تا نه‌ماهگی مدل دوم شناخته شد. این نتایج نشان داد که علاوه بر اثر ژنتیک مستقیم دام، اثرات محیط دائمی مادری نیز در بروز صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از سه ماهگی تا نه‌ماهگی تأثیر دارد. با توجه به اینکه صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از سه ماهگی تا نه‌ماهگی زمانی بروز می‌کنند که دام وابستگی‌اش به مادر کاهش یافته است، سهم اثرات مادری در واریانس فنوتیپی و نسبت واریانس محیط دائمی مادری به واریانس فنوتیپی کاهش می‌یابد. وراثت‌پذیری مستقیم برای صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا نه‌ماهگی به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۲۲، ۰/۱۴ و ۰/۱۵ بدست آمد. این پارامتر برای صفت میزان اضافه وزن از سه ماهگی تا یک سالگی از ۰/۰۱ (بوئر) تا ۰/۳۲ (اماراتی) برآورد شده است (Zhang et al, 2009 ; Al-Shorepy et al, 2002) که برآوردهای بدست آمده نیز در این دامنه قرار دارند. مقادیر برآورد شده روندهای ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است. تقریباً تمامی روندها منفی، نزدیک به صفر بودند و معنی‌دار برآورد نشدند. معنی‌دار نبودن معادله رگرسیون در روندهای ذکر شده، حاکی از این است که انتخاب طی نسل‌های متوالی اثر معنی‌داری روی بهبود صفت مورد نظر نگذاشته است. علت آن می‌تواند به نوسانات سالانه ناشی از تغییر تصادفی شرایط آب و هوایی در سطح مدیریتی و بهداشت مرتبط باشد (Sargolzaei & Edris, 2004). در تحقیقی بر روی بره‌های مغانی روند فنوتیپی صفات وزن تولد (۰/۰۴) و سه‌ماهگی (۰/۰۵) بیشتر از روندهای صفات مذکور (به ترتیب ۰/۰۲۲ و -۰/۰۳۴) در این پژوهش برآورد شده است و روند فنوتیپی صفات شش (۰/۰۲-) و نه ماهگی (۰/۰۴-) نیز کمتر از روندهای مشاهده شده در این مطالعه (به ترتیب ۰/۰۴ و ۰/۰۳) گزارش شده است (Dorostkar et al, 2011). مطالعه‌ای که بر روی بز کانادایی انجام گرفته بود، روندهای فنوتیپی در صفات وزن تولد و سه و شش ماهگی را به ترتیب ۰/۰۲-، ۰/۰۵۳- و ۱/۱۱- ارایه کردند (Hasana et al, 2014) که نسبت به روندهای بدست آمده از این پژوهش کمتر می‌باشد. تغییر در مدیریت تغذیه، اعمال استراتژی‌های بهتر و مستدل برای حذف دام از گله می‌تواند در بهبود این روند فنوتیپی کمک کند (Intaratham et al, 2008). کم بودن روند فنوتیپی در صفات رشد قبل از شیرگیری (شکل ۱) و صفات بعد از شیرگیری (شکل ۲) و معنی‌دار نبودن این روند، می‌تواند به علت تأثیر زیاد محیط بر این صفات و یا کم بودن روند ژنتیکی در رابطه با صفات مورد مطالعه باشد. این نتایج با گزارش ارائه شده بر اساس اطلاعات حاصل از گوسفند زندی طی سال‌های ۷۰ تا ۸۵، مطابقت دارد (Mohammadi et al, 2010). منفی شدن روند فنوتیپی در برخی از این صفات

مانند وزن سه‌ماهگی را می‌توان به ضعف مدیریتی طی سال‌های مورد بررسی و شرایط محیطی نسبت داد. بنابراین بایستی قبل از هر اقدامی، شرایط محیطی بهینه برای بروز هر چه بیشتر پتانسیل ژنتیکی گله فراهم شود تا بدین طریق روند فنوتیپی و روند ژنتیکی همراستا شود. در بیشتر تحقیقات نقش شرایط محیطی بهتر برای بروز پتانسیل پیشرفت ژنتیکی صفات تحت انتخاب تأکید شده است (Cloete *et al*, 2009 ، Hanford *et al*, 2003). همان‌طور که مشاهده می‌شود روند فنوتیپی بیشتر از روند ژنتیکی، بخصوص برای صفات بعد از شیرگیری برآورد شده است. این نتایج نشان می‌دهد که بهبود توأم عوامل مدیریتی مانند تغذیه به همراه مدیریت بهداشت حیوانات تحت پوشش این ایستگاه، می‌تواند در پیشرفت روند فنوتیپی صفات مورد مطالعه مؤثر باشد. پیشرفت ژنتیکی مستقیم برای صفات رشد قبل (شکل ۲) و بعد از شیرگیری (شکل ۵) کم و بی‌معنی برآورد شده است. این نتایج، با نتایج پژوهشی که بر روی گوسفند لری بختیاری انجام شده است تطابق دارد (Vatankhah *et al*, 2007). این امر می‌تواند به این علت باشد که انتخاب در این گله بر اساس برنامه‌ای مشخص و منظم نبوده و انتخاب دام مولد بر اساس ارزش اصلاحی آنها انجام نشده است و فقط انتخاب فنوتیپی صورت گرفته است (Rashidi & Akheshi, 2007). به بیان دیگر عدم تأکید بر یک معیار انتخاب واضح و اساسی طی سال‌های مختلف باعث کاهش روند ژنتیکی گردیده است. در تحقیقی روند ژنتیکی را برای وزن تولد، سه و شش ماهگی در بز کانادایی به ترتیب ۰/۰۱۹-، ۰/۰۲ و ۰/۰۰۳ گزارش کردند. (Hasana *et al*, 2014) که از مقادیر بدست آمده از این مطالعه (به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۴ و ۰/۰۰۱) بیشتر می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر روند ژنتیکی مستقیم و مادری برای صفات وزن تولد و سه ماهگی به ترتیب ۰/۰۰۴، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۶ و ۰/۰۰۹ گزارش شده است (Snyman, 2012). تفاوت در نژاد، برنامه‌های اصلاح نژادی، مدل‌ها و روش‌های محاسبه، اثرات محیطی، اثر متقابل ژنتیک و محیط، تغذیه، آب و هوا باعث می‌شود که گزارشات مختلفی از روندهای ژنتیکی موجود باشد (Yaeghoobi *et al*, 2011 ; Shaat *et al*, 2004; Zhang *et al*, 2009).

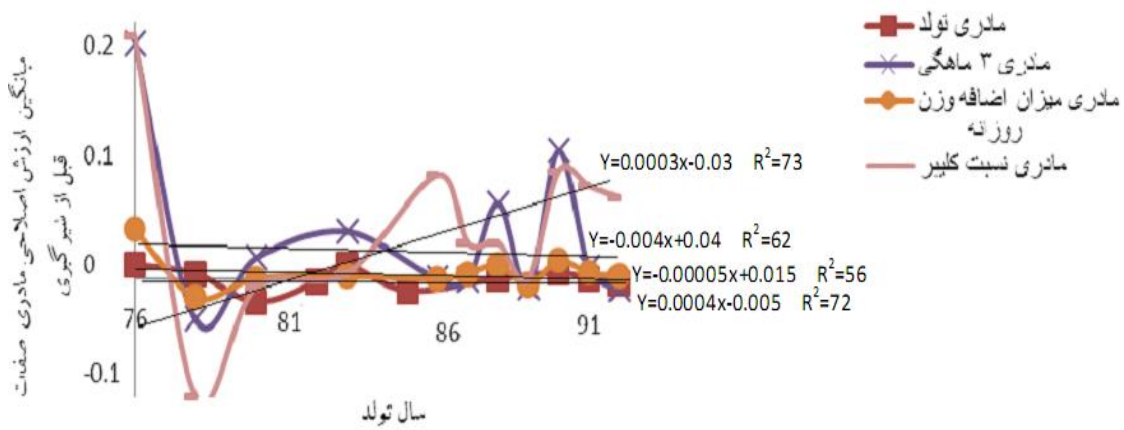


شکل ۱- روند فنوتیپی صفات قبل از شیرگیری

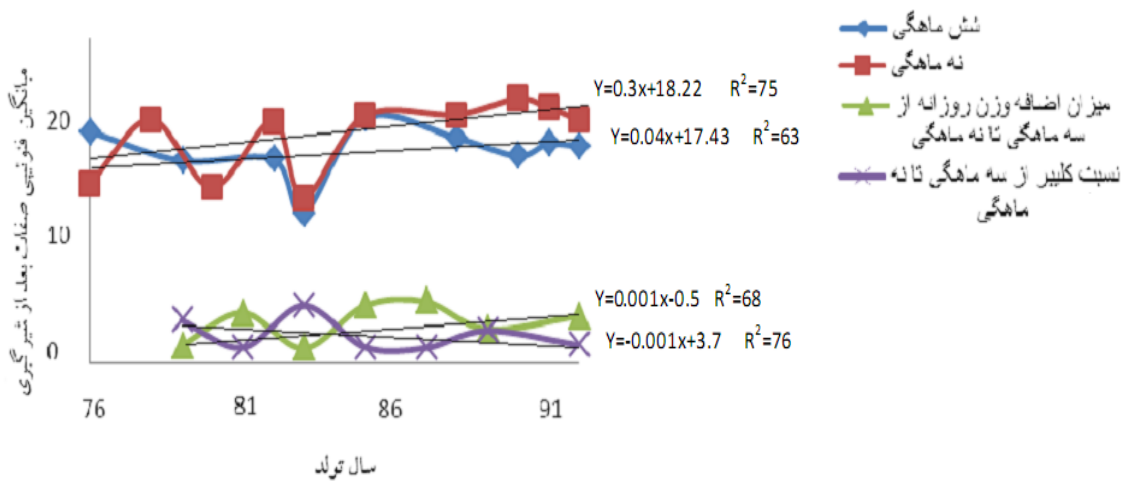
Figure 1. Phenotypic trend of trait before Weaning



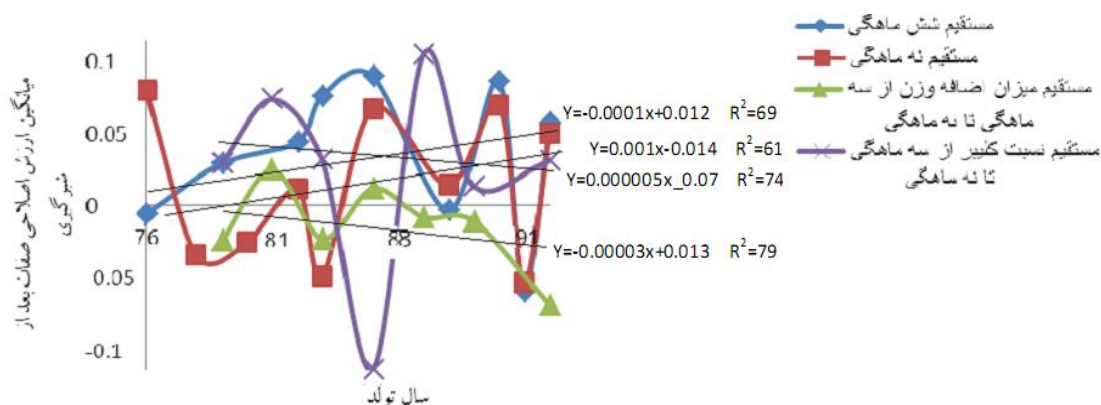
شکل ۲- روند ژنتیکی مستقیم صفات قبل از شیرگیری
 Figure 2. Direct genetic trend of trait before weaning



شکل ۳- روند ژنتیکی مادری صفات قبل از شیرگیری
 Figure 3. Maternal genetic trend of trait before weaning



شکل ۴- روند فنوتیپی صفات بعد از شیرگیری
 Figure 4. Phenotypic trend of trait after weaning



شکل ۵- روند ژنتیکی صفات بعد از شیرگیری
Figure 5. Genetic trend of trait after weaning

نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که ژنتیک مادر همانند ژنتیک دام بر صفات وزن تولد و سه ماهگی، میزان اضافه وزن و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی در بز کرکی خراسان جنوبی تأثیر دارد. بنابراین برای بهبود صفات رشد در سنین قبل از شیرگیری باید به اثرات مادری توجه بیشتری نمود. علاوه بر این، نتایج این تحقیق نشان داد که وراثت پذیری صفت رشد در این توده بز کرکی از کم تا متوسط است. پس می توان با استفاده از روش انتخاب و به گزینی نر و ماده برتر به منظور انتقال ژنتیک برتر به نسل آینده و در کنار آن بهبود شرایط محیطی و مدیریتی، در جهت بهبود این صفت تلاش کرد. شاید بتوان دلایل عمده نبودن روند ژنتیکی و فنوتیپی منظم و معنی دار در رابطه با صفات مورد بررسی در این توده بز کرکی را در عدم وجود اهداف اصلاحی مشخص و عدم دقت کافی برای ثبت شجره و رکورد و همچنین نوسانات مدیریتی و محیطی، عدم استفاده از معیار انتخاب مناسب، اجرا نشدن کامل برنامه های پیش بینی شده در گله دانست که مانع از پیشرفت ژنتیکی در حد مورد انتظار شده اند. علاوه بر این توسعه و تکمیل شاخص انتخاب برای صفات مهم اقتصادی همراه با ضرایب اقتصادی مناسب می تواند گام مهمی در پیشرفت ژنتیکی و افزایش سود آوری در این نژاد باشد.

منابع

- Akaike, H., (1973). Information Theory And An Extension Of The Maximum Likelihood Principle. In: Petrov, B.N., Csaki, F. (Eds.), Proc. 2nd Int. Symp. Information Theory. Akademiai Kiado, Budapest, Hungary.
- Al-Shorepy, S.A., Alhadranu, G.A. And Abdul Wahab, K., (2002). Genetic And Phenotypic Parameters For Early Growth Traits In Emirati Goat. Small Ruminant Research. 45: 217-223.
- Bela, B. And Haile, A., (2009). Factors Affecting Growth Performance Of Sheep Under Village Management Conditions In The South Western Part Of Ethiopia. Livestock Research For Rural Development. 21: 145-153.

- Cloete, S.W.P., Misztal, I. And Olivier, J.J., (2009). Genetic Parameters And Trends For Lamb Survival And Birth Weight In A Merino Flock Divergently Selected For Multiple Rearing Ability. *Journal Of Animal Science*. 87: 2196-2208.
- Dixit, S.P., Dhillon, J.S. And Singh, G., (2001). Genetic And Non-Genetic Parameters For Growth Traits Of Bharat Merino Lambs. *Small Ruminant Research*. 42: 101-104.
- Dorostkar, M., & Rafat, S., & Shojaa, J., & Pirani, N. (2011). Study Of Genetic And Phenotype Trends Of Some Of Growth Traits In Moghani Sheep. *Animal Science Researches (Faculty Of Agriculture, University Of Tabriz)*, 20-4(2), 15-26.
- Everett, R.W., Meadows, C.E. And Gill, J.L., (1967). Estimation Of Genetic Trends In Simulated Data. *J. Dairy Science*. 50: 50-54.
- Farhangfar, H. Arab, A. And Ashrafigol, M. (2009). Analysis Of Environmental Effects On Birth Weight And Weaning Of Cashmere Goats In South Khorasan Province By Statistical Method Of Repeated Data. *The First Conference On Clean Agriculture, Gorgan University*.
- Ghavi Hossein Zadeh, N. And. Ardalan, M., (2010). Estimation Of Genetic Parameters For Body Weight Traits And Litter Size Of Moghani Sheep, Using A Bayesian Approach Via Gibbs Sampling. *Journal Of Agricultural Science*. 148: 363-370.
- Hanford, K.J., Van Vleck, L.D. And Snowden, G.D., (2003). Estimates Of Genetic Parameters And Genetic Change For Reproduction, Weight And Wool Characteristics Of Targhee Sheep. *Journal Of Animal Science*. 81: 630-640.
- Hasana, F., Jakariab, B. And Gunawan, A., (2014). Genetic And Phenotypic Parameters Of Body Weight In Etawa Grade Goats. *Media Peternakan*. 22: 24-37.
- Intaratham, W., Koonawootritriton., S. Sopannarath., P. Graser, H.U. And Tumwasorn, S., (2008). Genetic Parameters And Annual Trends For Birth And Weaning Weights Of A North-Eastern Thai Indigenous Cattle Line. *Asian-Australasian Journal Of Animal Sciences*. 21: 34-47.
- Jurado, J.J., Alonso, A. And Alenda, R., (1994). Selection Response For Growth In A Spanish Merino Flock. *Animal Science*. 72: 1433-1440.
- Meyer, K. (2006). A Program For Mixed Model Analyses By Restricted Maximum Likelihood. *Animal Genetics And Breeding Unit, University Of New England Armidale, NSW 2351, AUSTRALIA*.
- Mohammadi, H. And Sadeghi, M., (2010). Estimates Of Genetic Parameters For Growth And Reproductive Traits And Genetic Trends For Growth Traits In Zel Sheep Under Rural System. *Journal Of Animal Science*. 41: 231- 241.
- Mohammadi, H., & Moradi Shahr Babak, M., & Sadeghi, M. (2011). Estimation Genetic, Environmental And Phenotypic Trends Of Growth Traits In Zandi Sheep. *Modern Genetics Journal (Mgj)*, 6(2 (25)), 49-57.
- Mokhtari, M.S., Rashidi, A., (2010). Genetic Trends Estimation For Body Weights Of Kermani Sheep At Different Ages Using Multivariate Animal Model. *Small Ruminant Research*. 88: 23-26.
- Nabi Hassani, M., & Asadi Fozi, M., & Esmaeilzade, A., & Mohammadabadi, M. (2010). A Genetic Analysis Of Growth Traits In Raieni Cashmere Goat Using Multivariate Animal Model. *Iranian Journal Of Animal Science (Iranian Journal Of Agricultural Sciences)*, 41(4), 323-329.
- Ramezani, M. (2003). Genetic And Environmental Trend Of Production Traits In Markhoz Goats. *Master Thesis In Animal Science, Faculty Of Agriculture, Tarbiat Modares University, Unpublished*.
- Rashidi, A., & Akheshi, H. (2007). Genetic And Environment Trends Estimates Of Some Growth Traits In Kurdi Sheep. *Iranian Journal Of Agricultural Sciences (Journal Of Agriculture)*, 38(2), 329-335.
- Rashidi, A., Mokhtari, M.S., Safi Jahanshahi, A. And Mohammad Abadi, M.R., (2008). Genetic Parameter Estimates Of Pre-Weaning Growth Traits In Kermani Sheep. *Small Ruminant Research*. 74: 165-171.
- Rauffard, M. (2001). Investigation Of Production Characteristics Of Cashmere Goats In South Khorasan. *Master Thesis Of Imam Khomeini Training Center, Unpublished*.
- Roy, R., Mandal, A. And Notter, D.R., (2008). Estimates Of (Co)Variance Com-Ponents Due To Direct And Maternal Effects For Body Weights In Jamunapari Goats. *Journal Of Animal Science*. 2: 354-359.

- Sargolzaei, M., & Edris, M. (2004). Estimation Of Phenotypic, Genetic And Environmental Trends Of Some Of The Growth Traits In Bakhtiari Sheep. *Water And Soil Science (Journal Of Science And Technology Of Agriculture And Natural Resources)*, 8(1), 133-133.
- Schoeman, S.J., Els, J.F. And Van Niekerk, M.M., (1997). Variance Components Of Early Growth Traits In The Boer Goat. *Small Ruminant Research*. 26: 15-20.
- Shaah, I., Galal, S. And Mansour, H., (2004). Genetics Trends For Lamb Weight In Focks Of Egyptian Rahmani And Ossimi Sheep .*Small Ruminant Research*. 51: 23-28.
- Smith, C., 1962. Estimation Of Genetic Changes In Farm Livestock Using Field Records. *Animal Production*. 4: 39-51.
- Snyman, M.A., (2012). Genetic Analysis Of Body Weight In South African Angora Kids And Young Goats South African. *Journal Of Animal Science*. 42: 34-42.
- Vatankhah, M., & Talebi, M., & Edris, M. (2007). Phenotypic And Genetic Changes Of Ewe's Economic Traits In The Lori-Bakhtiari Sheep Stud. *Water And Soil Science (Journal Of Science And Technology Of Agriculture And Natural Resources)*, 11(41 (B)), 381-390.
- Yaeghoobi, R., Doosti., A., Noorian, M. And Bahrami, A.M., (2011). A Research On Path Analysis And Optimum Regression Equation Between Body Size And Body Weight Of Hainan Black Goat. *Acta Ecologiae Animalis Domastici*. 1: 49-53.
- Zhang, C. ,Zhang, Y., Xu, D., Li, X., Su, J. And Yang, L., (2009). Genetic And Phenotypic Parameter Estimates For Growth Traits In Boer Goat. *Livestock Science*. 124: 66-71.

Analysis of genetic and phenotypic trends for body weight in various age of South Khorasan cashmere goats using a Bayesian approach

E. Behdani*¹ and A. Rashedi Dehsahrai²

- 1) Ph.D. Graduated of Animal Sciences, Agricultural and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Khozestan, Iran.
- 2) Ph.D. in Genetics and Animal Breeding, expert of the Center for Breeding and Improving Livestock Production, Tehran, Iran.

Correspondence Author: el_behdani86@yahoo.com

Received: 2021/09/30

Accepted: 2021/12/12

Abstract

In this study, genetic parameters and (co) variance components were estimated for weights at birth, 3, 6, 9 month, daily weight gain and Keliber ratio from birth to 3 month and also form 3 month to 9 month. Records of 2544 kids, the progeny of 149 sires and 851 dams were used to analysis data by MTGSAM program. Six different animal models were fitted for all traits. The most appropriate model for weight at 6, 9 and daily weight gain and Keliber ratio form 3 to 9 month was model 2. Estimated direct heritability varied from 0.01 to 0.36, which was minimum (0.01) for daily weight gain and Keliber ratio from birth to 3 month and maximum (0.36) for birth weight. The genetic and phenotypic trends for all traits were estimated near to zero and non-significant. Generally, differences between estimated genetic trends for these traits and estimated values of other studies, is due to difference in animal breeding standard followed by different program selection, difference between models and calculation method, effects of environment, interaction between genetic and environmental, nutrition and climate conditions.

Keywords: genetic parameters, genetic and phenotypic trends, growth traits, South Khorasan cashmere goats and Gibbs sampling.