

## تحلیل ژنتیکی و فنوتیپی صفات وزن بدن در سنین مختلف در بز کرکی خراسان جنوبی با

### استفاده از روش آماری بیزی

الهام بهدانی<sup>۱\*</sup>، هدایت‌اله روشنفر<sup>۲</sup> و آذر راشدی ده‌صحرایی<sup>۳</sup>

- ۱- دانش‌آموخته دکتری اصلاح نژاد دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
- ۲- استاد اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
- ۳- دانش‌آموخته دکتری اصلاح نژاد دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

\*نویسنده مسئول: el\_behdani86@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۹

### 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 (از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۹۲) 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- 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 (فرهنگ‌فر و همکاران ۱۳۸۸). 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 (رتوفی ۱۳۸۰). از این رو ایستگاه اصلاح‌نژاد بز کرکی خراسان جنوبی واقع در سربیشه به منظور بهبود صفات تولیدی این توده بز کرکی تأسیس شد. هدف نهایی برنامه‌های انتخاب در این مرکز، حداکثر کردن 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 پیش-بینی صحیح ارزش اصلاحی والدین نسل آینده، یکی از بهترین ابزارهایی است که می‌توان به کمک آن پاسخ به برنامه‌های انتخاب را حداکثر نمود (جورادو و همکاران ۱۹۹۴). 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 (رشیدی و آخشی ۱۳۸۶). علاوه‌براین با برآورد روند ژنتیکی و محیطی می-

توان 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 (اسمیت ۱۹۶۲، اورت و همکاران ۱۹۶۷). 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، ۰/۵۳، -۱/۱۱- و ۰/۰۰۳ تخمین زده شد (حاسانا و همکاران ۲۰۱۴). مختاری و همکاران (۲۰۱۰) 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. شات و همکاران (۲۰۰۰) 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

### 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 سربیشه 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  $0/75$  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. به منظور تعیین معنی‌داری اثرات محیطی بر روی صفات ذکر شده از نرم‌افزار SAS ۹/۱ و رویه GLM استفاده شد. اثرات ثابتی که در سطح  $0/05$  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 به صورت زیر بود:

کمک تکنیک BLUP می‌شود اثرات سال و تغییرات ارزش اصلاحی را در طول زمان به طور مستقل برای هر صفت برآورد نمود (سرگلزایی و ادريس ۱۳۸۳). 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<sup>۱</sup> 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 مولفه‌های (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 نه‌ماهگی، میزان اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا نه‌ماهگی در توده بز کرکی خراسان جنوبی انجام گرفت.

<sup>1</sup> Gibbs sampling

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

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

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

$ST_{kl}$ : 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،  
 $DB_{mi}$ : اثر متقابل سال تولد در فصل تولد و 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).

$y_{ijklmn}$ : بردار مشاهدات برای صفت مورد مطالعه،  
 $\mu$ : میانگین جامعه،  
 $A_j$ : سن مادر (در ۴ سطح)،  
 $B_i$ : اثر سال تولد بزغاله (در ۱۶ سطح)،  
 $D_m$ : 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،

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

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

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

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

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

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

می‌کند،  $e$ : بردار اثرات باقی‌مانده،  $\text{Cov}(a, m)$ : کواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری. برآورد مولفه‌های (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 کواریانس در آنالیز داده‌ها وارد گردید. در این برنامه توزیع-های پیشین برای اثرات ژنتیک مستقیم دام، اثر ژنتیک مادری، اثر محیط دائمی مادری و باقیمانده

$y$ : 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

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 (بلا و هایلا ۲۰۰۹، محمدی و صادقی ۲۰۱۰). 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.

به صورت توزیع نرمال چند صفتی با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_a^2$ ،  $\sigma_m^2$ ،  $\sigma_{pe}^2$  و  $\sigma_e^2$  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.  $\sigma_a^2$ ،  $\sigma_m^2$ ،  $\sigma_{pe}^2$  و  $\sigma_e^2$  به ترتیب واریانس ژنتیک مستقیم، مادری، محیطی دائمی مادری و باقیمانده می‌باشد. از بین شش مدل برازش شده، مدل مناسب بر اساس معیار آکائیکی انتخاب شد. مدل دارای کمترین ثابت آکائیک، به عنوان مدل مناسب انتخاب گردید (آکائیک، ۱۹۷۳).

$AIC = n \ln(SSR/n) + 2k$  در این فرمول SSR مجموع مربعات باقیمانده، n تعداد نمونه و k تعداد پارامترهایی است که در هر مدل وجود دارد. مدلی که حداقل معیار آکائیک را داشته باشد بهترین مدل برای آن صفت است. در این مطالعه، طول زنجیره نمونه‌گیری گیبس<sup>۱</sup> و قلق‌گیری<sup>۲</sup> 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

<sup>1</sup> Gibbs sampler rounds

<sup>2</sup> Burn in period

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	0.098±0.001	17.85	0.02	0.25	1013	833	177	294	91
میزان اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا نهمایی weight gain daily for 3 to 9 month نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی Kleiber Ratio for birth to 9 month نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نهمایی Kleiber Ratio for 3 to 9 month	0.034±0.001	45.28	0.001	0.09	782	646	133	181	64
	1.36±0.01	19.44	0.74	4.7	1415	1135	277	295	91
	0.018±0.001	45.4	0.001	0.28	768	632	133	176	62

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

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

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

صفت Trait	مناسبترین مدل Best model							
	$\sigma_a^2$	$h_a^2$	$\sigma_e^2$	$h_m^2$	$\sigma_{pe}^2$	$c^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_p^2$
وزن نش ماهگی 6 months weight	0.9	$0.13 \pm 0.003$	0.43	$0.06 \pm 0.001$			5.67	7.01
وزن نه ماهگی 9 months weight	0.57	$0.07 \pm 0.001$	0.36	$0.5 \pm 0.001$			6.83	7.75
اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا نه ماهگی weight gain daily for 3 to 9 months	0.01	$0.14 \pm 0.01$	0.001	$0.14 \pm 0.012$			0.01	0.01
نسبت کلیبر از سه ماهگی تا نه ماهگی Kleiber Ratio for 3 to 9 months	0.01	$0.15 \pm 0.01$	0.03	$0.05 \pm 0.044$			0.01	0.62

$\sigma_m^2$ : واریانس ژنتیکی افزایشی دام،  $\sigma_m^2$ : واریانس ژنتیکی افزایشی مادر،  $\sigma_{pe}^2$ : واریانس محیطی دائمی مادر،  $\sigma_e^2$ : واریانس باقیمانده،  $\sigma_p^2$ : وراثت پذیری مستقیم دام،  $h_a^2$ : وراثت پذیری 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	میزان پیشرفت 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	-0.00001 ± 0.0005	-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	-0.00003 ± 0.00002	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	0.000005 ± 0.0001	-0.03	-0.001 ± 0.001	-0.001 ± 0.001



تولد تا زمان شیرگیری در جنس نر بالاتر از جنس ماده باشد (دیکسیت و همکاران ۲۰۰۱، ازکان و همکاران ۲۰۰۵). وراثت پذیری 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، ۰/۲۴ (زانگ و همکاران ۲۰۰۹)، ۰/۳۱ (نبی حسنی و همکاران ۱۳۸۹) و ۰/۲۲ (رمضانیان ۱۳۸۲) 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 ۰/۱۴ (بوئر)، ۰/۳ (بز کرکی رائینی)، ۰/۳۴ (بز اماراتی) (ال-شورپی و همکاران ۲۰۰۲، زانگ ۲۰۰۹) 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 (بنی‌حسینی و همکاران ۱۳۸۹) 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 (نبی حسنی و همکاران ۱۳۸۹، شومن و همکاران ۱۹۹۷، ال-شورپی و همکاران ۲۰۰۲، روی و همکاران ۲۰۰۸). وراثت‌پذیری مادری برای صفت وزن سه ماهگی در بز کرکی نژاد رائینی برابر با ۰/۱ بود که

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 نتاجش مؤثر باشد (رشیدی و همکاران ۲۰۰۸). نوع تولد روی وزن تولد، وزن سه، شش و نه‌ماهگی ( $P < 0.01$ ) و میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از 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 (رشیدی و همکاران ۲۰۰۸، شکرالهی و بانه ۲۰۱۲). 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

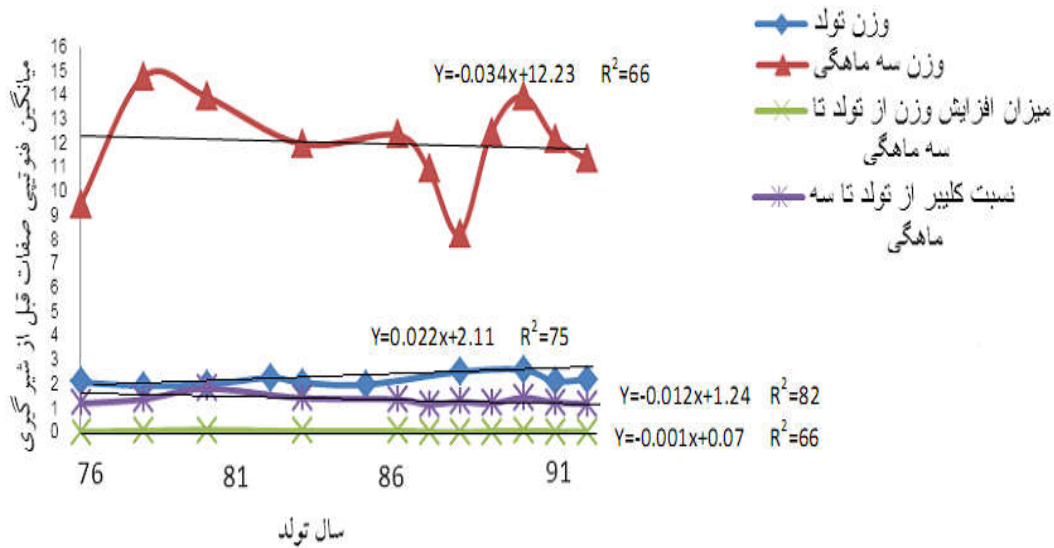
از نتیجه بدست آمده در این تحقیق (۰/۰۶) بیشتر می‌باشد (نبی حسنی و همکاران ۱۳۸۹). نتایج نشان داد که وراثت‌پذیری مادری با افزایش سن کاهش می‌یابد. همبستگی بین اثر ژنتیکی مادری و مستقیم برای صفت وزن تولد منفی (۰/۴۷-) و بیشتر از بزهای نژاد بوئر برآورد شد (شومن و همکاران ۱۹۹۷). این پارامتر برای صفت وزن سه ماهگی در بزهای نژاد بوئر ۰/۱۵ برآورد شده است (شومن و همکاران ۱۹۹۷) 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. 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 (ال-شوریبی و همکاران ۲۰۰۲، زانگ و همکاران ۲۰۰۹) 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 (سرگلزایی و ادريس ۱۳۸۲). در تحقیقی بر روی بره‌های مغانی روند فنوتیپی صفات وزن تولد (۰/۰۴) و سه‌ماهگی (۰/۰۵) بیشتر از روندهای صفات مذکور (به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۳۴-) 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 (درستکار و همکاران ۱۳۸۹). مطالعه‌ای که بر روی بز کانادایی انجام گرفته بود، روندهای

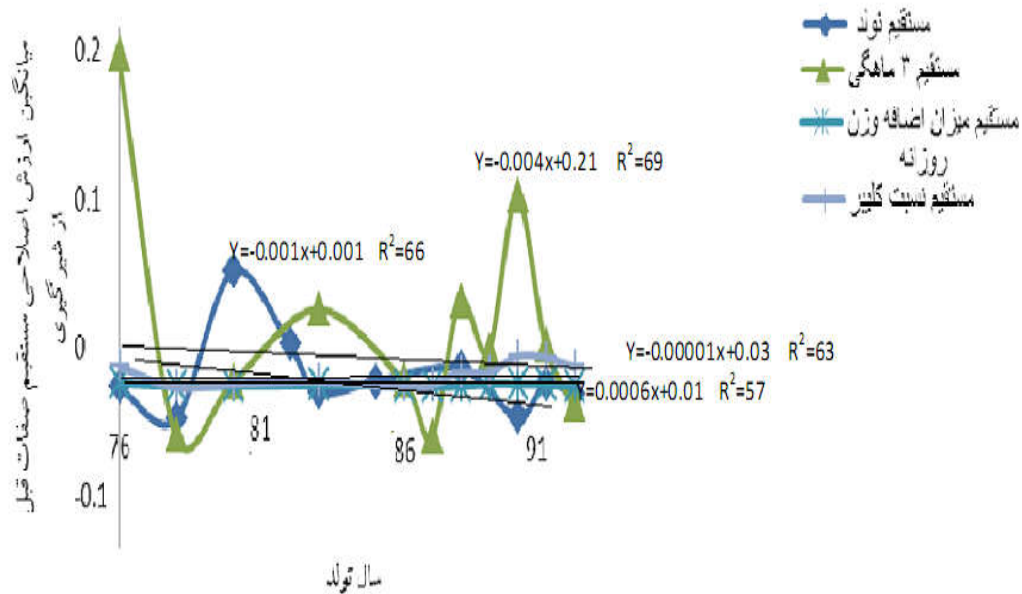
تحت پوشش این ایستگاه، می‌تواند در پیشرفت روند فنوتیپی صفات مورد مطالعه مؤثر باشد.

پیشرفت ژنتیکی مستقیم برای صفات رشد قبل (شکل ۲) و بعد از شیرگیری (شکل ۵) کم و بی-معنی برآورد شده است. این نتایج، با نتایج پژوهشی که بر روی گوسفند لری بختیاری انجام شده است تطابق دارد (وطن‌خواه و همکاران ۱۳۸۶). 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 (رشیدی و آخشی ۱۳۸۶). 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  $0/019$ ،  $0/02$  و  $0/003$  گزارش کردند. (حاسانا و همکاران ۲۰۱۴) که از مقادیر بدست آمده از این مطالعه (به ترتیب  $0/001$ ،  $0/004$  و  $0/001$ ) بیشتر می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر روند ژنتیکی مستقیم و مادری برای صفات وزن تولد و سه ماهگی به ترتیب  $0/004$ ،  $0/001$ ،  $0/06$  و  $0/009$  گزارش شده است (اسنایمن ۲۰۱۲). 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 (زانگ و همکاران ۲۰۰۹، شات و همکاران ۲۰۰۴، یعقوبی و همکاران ۲۰۱۱).

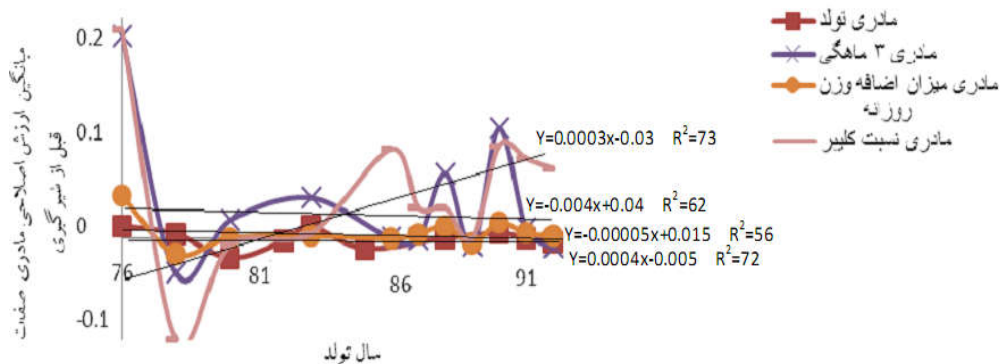
فنوتیپی در صفات وزن تولد و سه و شش ماهگی را به ترتیب  $0/02$ ،  $0/053$  و  $0/11$  - ارایه کردند (حاسانا و همکاران ۲۰۱۴) که نسبت به روندهای بدست آمده از این پژوهش کمتر می‌باشد. تغییر در مدیریت تغذیه، اعمال استراتژی‌های بهتر و مستدل برای حذف دام از گله می‌تواند در بهبود این روند فنوتیپی کمک کند (این‌تاراتام و همکاران ۲۰۰۸). 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 (محمدی و همکاران ۱۳۸۶). 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 (هنفورد و همکاران ۲۰۰۳، کلوت و همکاران ۲۰۰۹). 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



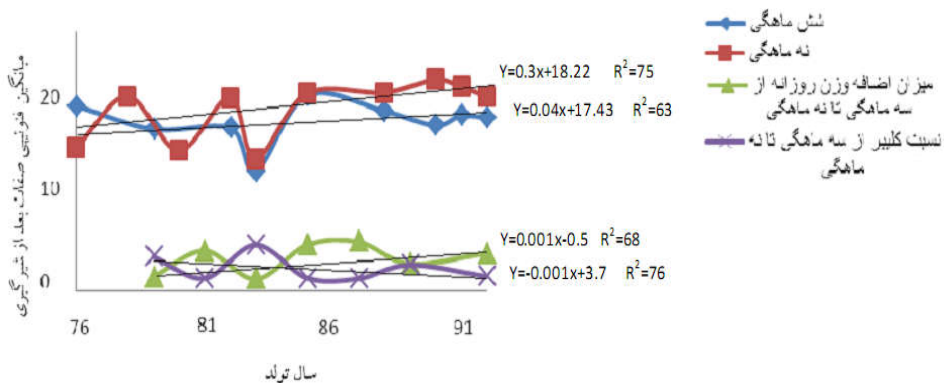
شکل ۱- روند فنوتیپی صفات قبل از شیرگیری  
Figure 1. Phenotypic trend of trait before Weaning



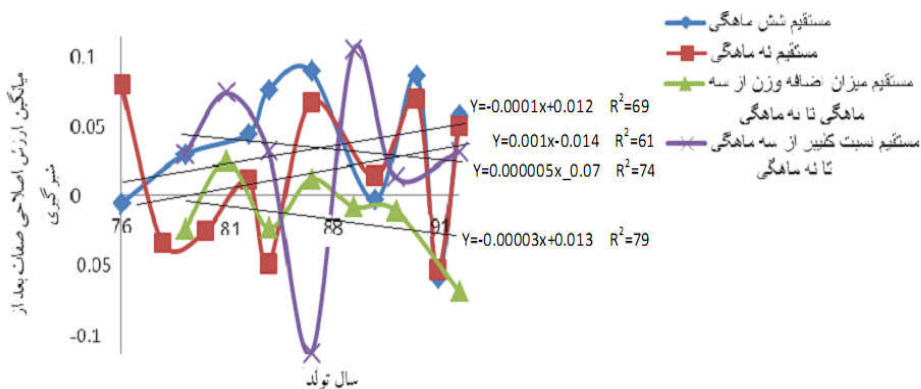
شکل ۲- روند ژنتیکی مستقیم صفات قبل از شیرگیری  
Figure 2. Direct genetic trend of trait before weaning



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



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



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

## نتیجه‌گیری

جهت بهبود این صفت تلاش کرد. شاید بتوان دلایل عمده نبودن روند ژنتیکی و فنوتیپی منظم و معنی‌دار 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 برنامه‌های پیش‌بینی شده در گله دانست که مانع از پیشرفت ژنتیکی در حد مورد انتظار شده‌اند. علاوه بر این توسعه و تکمیل شاخص انتخاب برای صفات مهم اقتصادی همراه با ضرایب اقتصادی مناسب می‌تواند گام مهمی در پیشرفت ژنتیکی و افزایش سود آوری در این نژاد باشد.

نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که ژنتیک مادر همانند ژنتیک دام بر صفات وزن تولد و سه‌ماهگی، 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 وراثت‌پذیری صفت رشد در این توده بز کرکی از کم تا متوسط است. پس می‌توان با استفاده از روش انتخاب و به‌گزینی نر و ماده برتر به منظور انتقال ژنتیک برتر به نسل آینده و در کنار آن بهبود شرایط محیطی و مدیریتی، در

## منابع

- ۱- درستکار، م.؛ رأفت، ع.، شجاع، ج. و پیرانی، ن. ۱۳۸۹. بررسی روند ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد در بره‌های مغانی. مجله پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۰/۴، شماره ۲، صفحات ۳۰-۴۲.
- ۲- رشیدی، ا.ف. و آخشی، ح. ۱۳۸۶. برآورد روند ژنتیکی و محیطی صفات رشد در یک گله از گوسفندان نژاد کردی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۸، شماره ۲، صفحه ۳۲۹-۳۳۵.
- ۳- رئوفی‌فرد، م. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات تولیدی بز کرکی جنوب خراسان پایان نامه کارشناسی ارشد مرکز آموزش امام خمینی، چاپ نشده.
- ۴- رمضانیان، م. ۱۳۸۲. روند ژنتیکی و محیطی صفات تولیدی در بزهای مرخز. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، چاپ نشده.
- ۵- سرگلزایی، م. و ادريس، م. ع. ۱۳۸۳. تخمین روندهای فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی برخی از صفات مربوط به رشد در گوسفند بختیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱، صفحات ۱۲۵-۱۳۲.

۶- فرهنگ‌فر، ه.؛ عرب، ع. و اشرفی‌گل، م. ۱۳۸۸. آنالیز اثرات ثابت محیطی بر وزن تولد و شیرگیری توده بز کرکی استان خراسان جنوبی به روش آماری داده‌های تکرار دار. اولین همایش کشاورزی پاک، مرداد ۱۳۸۸، دانشگاه گرگان.

۷- محمدی، ح.؛ مرادی شهر بابک، م. و صادقی، م. ۱۳۹۰. برآورد روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات رشد در گوسفند زندی. ژنتیک نوین، دوره ۶، شماره ۲، صفحات ۴۹-۵۷.

۸- نبی‌حسینی، م.؛ اسدی فوزی، م.؛ اسماعیلی‌زاده، ع. و محمدآبادی، م. ۱۳۸۹. تجزیه ژنتیکی صفات رشد در بز کرکی با استفاده از مدل حیوانی چند متغیره. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۱، شماره ۳، صفحه ۲۹-۳۷.

۹- وطن‌خواه، م.؛ طالبی، م. ع. و ادريس، م. ع. ۱۳۸۶. بررسی تغییرات فنوتیپی و ژنتیکی صفات اقتصادی میش در یک گله گوسفند لری بختیاری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۱، شماره ب/۴۱، صفحات ۳۸۱-۳۹۰.

10- 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.

11- 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.

12- 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.

13- 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.

14- 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.

15- Ghavi hossein zadeh, N. and Ardalán, 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.

16- Everett, R.W., Meadows, C.E. and Gill, J.L., 1967. Estimation of genetic trends in simulated data. J. Dairy Science. 50: 50-54.

17- Hanford, K.J., Van Vleck, L.D. and Snowder, 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.

18- Hasana, F., Jakariab, b. and Gunawan, A., 2014. Genetic and Phenotypic Parameters of Body Weight in Etawa Grade Goats. Media Peternakan. 22: 24-37.

19- 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.
- 20- Jurado, J.J., Alonso, A. and Alenda, R., 1994. Selection response for growth in a Spanish Merino flock. *Animal Science*. 72: 1433-1440.
- 21- 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.
- 22- 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.
- 23- 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.
- 24- 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.
- 25- Roy, R., Mandal, A. and Notter, D.R., 2008. Estimates of (co)variance components due to direct and maternal effects for body weights in Jamunapari goats. *Journal of Animal science*. 2: 354–359.
- 26- Shaat, 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.
- 27- 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.
- 28- Smith, C., 1962. Estimation of genetic changes in farm livestock using field records. *Animal Production*. 4: 39-51.
- 29- Snyman, M.A., 2012. Genetic analysis of body weight in South African Angora kids and young goatsSouth African. *Journal of Animal Science*. 42: 34-42.
- 30- 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.
- 31- 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<sup>1</sup> \*, H. Roshanfekr<sup>2</sup> and A. Rashedi Dehsahrai<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Phd. Graduated of Animal Sciences, Agricultural and Natural Resources University of Khuzestan, <sup>2</sup> Professor. Dept. of Animal Sciences, Agricultural and Natural Resource University of Khuzestan, <sup>3</sup>Phd Graduated of Animal Sciences, Agricultural and Natural Resources University of Khuzestan

Correspondence Author: el\_behdani86@yahoo.com

Received: Feb. 14, 2015

Accepted: May. 30, 2015

### **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- Gibbs sampling