



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۱۸، بهار ۱۳۹۵

ص:ص: ۲۱-۳۰

## تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات وزن، رشد و نسبت‌های کلیبر در بز نژاد مرغز

• محمدرضا جهرامی

گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ورامین، ایران

• علی قاضی‌خانی‌شاد (نویسنده مسئول)

گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران

• عباس جهانبخشی

گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ورامین، ایران

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۴۶۶۵۷۰

Email: alighazikhanishad@yahoo.com

### چکیده:

پژوهش حاضر، با هدف برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد در بز نژاد مرغز که اطلاعات آن طی ۱۷ سال (۱۳۸۷-۱۳۷۰) در ایستگاه دامپروری شهرستان سنندج جمع‌آوری شده بودند، انجام شد. صفات مورد مطالعه شامل وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی و وزن یک سالگی، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، افزایش وزن روزانه از شیرگیری تا شش ماهگی و افزایش وزن روزانه از شش تا دوازده ماهگی و نسبت کلیبر در فواصل تولد تا شیرگیری، از شیرگیری تا شش ماهگی و از شش تا دوازده ماهگی بودند. جهت بررسی عوامل محیطی (ثابت)، از رویه GLM برنامه SAS استفاده شد. همچنین مؤلفه‌های (کو) واریانس با روش REML و تجزیه تک صفتی و چند صفتی به کمک نرم افزار ASReml برآورد شد. مدل‌های حیوانی تک صفتی و چند صفتی با ترکیب مختلف عوامل ژنتیکی مستقیم و مادری برازش شدند و بهترین مدل بر اساس معیار آکایک انتخاب شد. اثرات سال تولد و جنس بزغاله بر تمامی صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. وراثت پذیری افزایشی مستقیم برای صفت وزن تولد، از شیرگیری، ۶ و ۱۲ ماهگی به ترتیب  $0/03 \pm 0/11$ ،  $0/03 \pm 0/14$ ،  $0/04 \pm 0/13$  و  $0/06 \pm 0/23$ ، برای صفات میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، شیرگیری تا ۶ ماهگی و ۶ تا ۱۲ ماهگی به ترتیب  $0/03 \pm 0/08$ ،  $0/04 \pm 0/04$  و  $0/09 \pm 0/06$  و وراثت پذیری صفات مربوط به نسبت‌های کلیبر در فواصل مذکور به ترتیب  $0/04 \pm 0/09$  و  $0/07 \pm 0/31$  بودند. اکثر همبستگی‌های فنوتیپی بین صفات، مثبت و همبستگی‌های منفی مشاهده شده نیز بسیار پایین بودند. بالاترین همبستگی فنوتیپی بین میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا شیرگیری با نسبت کلیبر در این فاصله بود. اغلب همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات، مثبت و نیز پایین می‌باشند. در بین صفات، بالاترین همبستگی ژنتیکی نیز بین دو صفت میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا شیرگیری با نسبت کلیبر در این فاصله بود. پیشنهاد می‌شود با توجه به پارامترهای ژنتیکی به‌دست آمده برای صفات رشد و ارتباط ژنتیکی معنی‌دار و گاهی زیاد بین صفات و به‌طور غیر مستقیم با کمیت موهر تولیدی، در شاخص‌های انتخاب مورد استفاده در این نژاد استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: وزن بدن، افزایش وزن روزانه، نسبت کلیبر، وراثت پذیری، بز مرغز

Applied Animal Science Research Journal No 18 pp: 21-30

**Genetic analysis of weight, growth and Kliber Ratio in Markhoz goat breed**By: Mohammad Reza Jahrami<sup>1</sup>, Ali Ghazi Khani Shad<sup>2\*</sup>, Abbas Jahanbakhshi<sup>3</sup>

1,2: Department of Animal Science, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

3: Department of Animal Science, Islamic Azad University, Varamin Branch, Varamin, Iran

The aim of this study was to estimate (Co) variance components and genetic and phenotypic parameters for growth traits during 17 years (1991-2008) in Markhoz goats maintained at the central goat institute, Sanandaj. Iran. The traits including birth weight (BW), weaning weights (WW), 6-month weight (W6) and 12-month weight (BW12), average daily gain from birth to weaning (ADG1), from weaning to 6 months (ADG2) and from 6 months to 12 months (ADG3) and also Kliber ratio in mentioned periods (KR1, KR2 and KR3) in Markhoz goats. GLM procedure was carried out for selection the fixed and covariate variables affecting traits. Analysis were carried out by restricted maximum likelihood using ASREML program. Different single and multiple animal models with various combinations of direct and maternal effects were fitted and best model was chosen by comparison of the Akaike Information Criterion (AIC). The effect of birth year and sex was significant on all studied traits. The direct heritabilities for BW, WW, BW6 and BW12 was 0.11, 0.14, 0.13 and 0.23, for ADG1, ADG2 and ADG3 was 0.08, 0.09 and 0.28 and its values were 0.09, 0.12 and 0.31 for KR1, KR2 and KR3, respectively. Most of phenotypic between traits were moderate and positive and most of observed negative phenotypic correlations were low. The highest genetic correlation was between ADG1 and KR1. Most genetic correlation was positive and low. The highest genetic correlation was between ADG1 and KR1. According to the estimated parameters and significant correlation, it suggested that we can use these in selection indices in this breed.

**Key words:** Body weight, Average Daily Gain, Kliber Ratio, Heritability, Markhoz Goat

**مقدمه**

بومی و مطالعه آن‌ها با استفاده از روش‌های علمی اصلاح نژاد گوسفند و بز برای افزایش تولید و بهره‌وری مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

هدف اصلی از پرورش یک نژاد بز در یک منطقه خاص جغرافیایی، کسب درآمد مناسب است. این هدف در نژادهای شیری از طریق شیر تولیدی به دست می‌آید. در صورتی که هدف تولید پنیر باشد اهمیت مواد جامد شیر بیشتر است. برای تولید گوشت صفات تولید مثل و سرعت رشد دارای اهمیت هستند. با توجه به این که حدود ۹۰ درصد بزهای جهان در منطقه خشک و نیم خشک پرورش داده می‌شوند، اهمیت تولیدات این حیوان بیشتر آشکار می‌گردد. اهمیت اندازه بدن و سرعت رشد بزهای تولیدکننده موهر و کشمیر در تولید مثل، مقاومت در مقابل انواع

امروزه اصلاح نژاد در حیوانات مزرعه‌ای به منظور بهبود بازده اقتصادی حیوانات با استفاده از نژادهای تجاری موجود و با در نظر داشتن تغییر در ذائقه مصرف کننده و تغییرات محیطی تولید، برگزیدن خصوصیات تازه حیوانات و حداقل نمودن صدمات زیست محیطی ناشی از محصولات دامی انجام می‌شود. اصلاح نژاد طبق تعریف عبارت از استفاده ماهرانه از تفاوت‌های بیولوژیک موجود بین حیوانات در طول زمان به منظور حداکثر نمودن سوددهی در کوتاه و دراز مدت است. وجود استعداد ژنتیکی مطلوب، از قبیل سازگاری با شرایط محیطی، مقاومت به بیماری‌ها، تولید در شرایط سخت در نژادهای بومی، سرمایه ژنی با ارزشی است که به دلیل زیستن نژاد خاص برای سالیان دراز در منطقه مربوطه ایجاد شده است و لذا بررسی علمی ژنوتیپ‌های

پارامترهای ژنتیکی آن عملکردها می باشد. بر این اساس مهم ترین اهداف این تحقیق برآورد مؤلفه های واریانس - کواریانس ژنتیکی و محیطی، پارامترهای ژنتیکی (وراثت پذیری، همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی) صفات وزن بدن در سنین مختلف تولد، از شیرگیری، نه ماهگی و یک سالگی، افزایش وزن در بین سنین مختلف و نیز نسبت کلیبر در فواصل سنی مذکور در بز نژاد مرغز است.

رشیدی و همکاران (۱۳۸۹) در برآورد وراثت پذیری صفات وزن بدن بزغاله های مرغز از تولد تا یک سالگی با استفاده از مدل های تابعیت تصادفی از ۱۳۶۰۳ رکورد روز آزمون وزن بدن مربوط به ۳۸۵۱ رأس بزغاله طی سال های ۱۳۸۸-۱۳۷۱ در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد بز مرغز واقع در شهرستان سنندج، استفاده نمودند. مدل مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده ها شامل اثر عوامل ثابت (سال تولد، جنس، نوع تولد و سن مادر)، عوامل تصادفی شامل اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری، اثر محیطی دائمی مادری و باقی مانده بود. تابعیت تصادفی نامتجانس با درجه برازش ۴ برای تجزیه رکوردهای وزن بدن بزغاله ها تا سن یک سالگی مناسب تر از سایر مدل ها بود.

متقی نیا و همکاران (۱۳۸۹)، به منظور آنالیز ژنتیکی صفت وزن تولد و شیرگیری بزغاله های کرکی استان خراسان جنوبی از ۴۳۱ رکورد مربوط به این صفات که در فاصله سال های ۷۹ تا ۸۵ جمع آوری شده بودند، استفاده کردند. نرم افزار آماری SAS جهت تعیین عوامل محیطی مؤثر بر صفات وزن تولد و شیرگیری و نرم افزار DFREML جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی مورد استفاده قرار گرفتند. برای برآورد پارامترهای ژنتیکی از یک مدل دو صفتی استفاده گردید. عوامل محیطی مؤثر بر صفات مذکور شامل جنس، تیپ تولد و شکم زایش مادر به عنوان اثرات ثابت و سن حیوان به هنگام شیرگیری، درجه حرارت و رطوبت نسبی به عنوان متغیرهای همراه بودند. وراثت پذیری مستقیم وزن تولد و شیرگیری به ترتیب ۰/۲۵۳۴ و ۰/۱۸۴۵ بودند. همچنین، همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات مورد مطالعه به ترتیب ۰/۴۷۷۶- و ۰/۱۴۶۲ برآورد گردیدند.

تشها و در نهایت تولید گوشت زیاد است. عموماً هدف از پرورش بزهای تولیدکننده موه و کشمیر بعد از تولید الیاف برای تولید گوشت است. در حال حاضر امکان افزایش تولید گوشت در بزهای تولیدکننده موه وجود دارد. چون مقدار چربی گوشت بزها کم است، در دنیای امروز تقاضا برای گوشت بز در حال افزایش است (کلوندی و همکاران، ۱۳۹۰)

به نظر می رسد که برآورد پارامترهای ژنتیکی برای طراحی برنامه های انتخاب، چگونگی مدیریت و همچنین ارزیابی برنامه های اجرا شده، موثر باشد. در همین رابطه این پرسش مطرح است که پارامترهای ژنتیکی صفات مربوط به رشد در گله های بز مرغز چه تغییراتی داشته اند و آیا تأثیر برنامه های اصلاح نژاد بر آن مناسب بوده است؟

در بزهای مرغز اگر چه محصول اصلی آن ها موه می باشد؛ اما کاهش تقاضا برای آن به دلیل جایگزینی الیاف مصنوعی باعث شده است که پرورش دهندگان این دام به شیر و گوشت و سایر فرآورده های آن اهمیت بیشتری دهند. در حال حاضر تولید گوشت در بزهای آنقوره نیوزلند، استرالیا، ترکیه و آمریکا اهمیت زیادی پیدا کرده است زیرا در کشورهای صنعتی تقاضا برای گوشت کم چربی بز در حال افزایش است. بنابراین، سیستم رکوردگیری توان تولیدی حیوانات باید به نحوی برنامه ریزی شود که با استفاده از آن پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد (وزن تولد، وزن شیرگیری و وزن یک سالگی) برآورد شده و برای عوامل محیطی تصحیح های لازم انجام گیرد. وزن تولد اولین صفتی که در مراکز اصلاح نژاد بز رکوردگیری می شود و وزن تولد با وزن شیرگیری و یک سالگی همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی مثبت دارد و چون قدرت زنده ماندن در بزغاله ها تا حدودی به وزن تولد آن ها بستگی دارد، به عنوان یک صفت اقتصادی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. بهبود ژنتیکی در صفات مرتبط با تولید گوشت برای تامین تقاضای مصرف کننده منوط به آگاهی از توارث پذیری صفات مرتبط با آن (اوزان بدن در سنین مختلف و افزایش وزن بدن) می باشد. با توجه به در دسترس بودن عملکردهای اوزان بدن بزهای مرغز، هدف، بررسی حاصل برآورد

ایستگاه اصلاح نژاد بافت برآورد کردند. مدل‌های مورد استفاده شامل اثرات ثابت (سال، سن مادر، ماه تولد، جنس، تیپ تولد و سن بزغاله‌ها متغیر کمکی) و اثر مستقیم افزایشی حیوان، اثر ژنتیکی مادری و اثر محیطی دائمی مادری به عنوان اثرات تصادفی بودند. وراثت پذیری صفات وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی، وزن دوازده ماهگی، میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش ماهگی به ترتیب ۰/۲۸، ۰/۲۶، ۰/۲۹ و ۰/۰۲ برآورد شدند. همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات زیاد برآورد شده و بین مقادیر ۰/۷۳ تا ۰/۹۹ متغیر بودند.

کلوندی و همکاران (۱۳۹۰)، تحقیقی به منظور برآورد اجزاء (کو) واریانس ژنتیکی و محیطی برخی صفات رشد و وزن بیده یک سالگی انجام دادند. آن‌ها از شش مدل دام مختلف برای هر یک از صفات استفاده نمودند. این محققین وراثت پذیری مستقیم وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی و وزن یک‌سالگی را به ترتیب ۰/۲۲±۰/۰۷، ۰/۱۸±۰/۰۶، ۰/۲۰±۰/۰۷، ۰/۳۵±۰/۰۸ و ۰/۲۹±۰/۰۷ گزارش نمودند.

### مواد و روش‌ها

صفات مورد مطالعه شامل صفات وزن تولد (BW)، وزن شیرگیری (WW)، وزن ۶ ماهگی (W6) و وزن یک‌سالگی (W12)، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری (ADG1)، افزایش وزن شیرگیری تا شش ماهگی (ADG2) و افزایش وزن روزانه از نه تا دوازده ماهگی (ADG3) نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری (KR1)، نسبت کلیبر از شیرگیری تا شش ماهگی (KR2) و نسبت کلیبر از نه تا دوازده ماهگی (KR3) بودند. نسبت کلیبر را محققین به عنوان یک معیار انتخاب برای بازده غذایی بر روی گوسفند و بز پیشنهاد داده‌اند. نسبت کلیبر برای مراحل زمانی مختلف به صورت نسبت افزایش وزن روزانه به وزن متابولیکی در پایان همان مرحله محاسبه می‌شود.

از آنجایی که بزغاله‌ها در روزهای مختلفی به دنیا آمده بودند ولی در سنین مختلف، در یک روز وزن کشتی شده بودند بنابراین، سن بزغاله‌ها در زمان وزن کشتی برای وزن‌های شیرگیری، وزن شش

Gizaw و همکاران (۲۰۰۷)، در مطالعه خود بر روی صفات وزن زنده در گوسفند Menz بومی نواحی هایلند اتیوپی با استفاده از مناسب‌ترین مدل افزایشی، وراثت پذیری صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن یک‌سالگی را به ترتیب ۰/۴۶±۰/۰۱۴، ۰/۴۷±۰/۰۱۶، ۰/۵۱±۰/۰۱۷، ۰/۵۵±۰/۰۱۹ گزارش کردند.

Zhang و همکاران (۲۰۰۹)، در مطالعه برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد برای بز Boer در سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ وراثت پذیری افزایشی مستقیم به ترتیب برای وزن تولد، وزن ۹۰ روزگی، میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا ۹۰ روزگی، وزن ۳۰۰ روزگی، میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا ۳۰۰ روزگی و ۹۰ تا ۳۰۰ روزگی ۰/۱۰±۰/۰۰۸، ۰/۳۰±۰/۰۱۲ و ۰/۰۸±۰/۰۱۰ برآورد کردند.

Gowane و همکاران (۲۰۱۱)، مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در بز Sirohi را با استفاده از داده‌های به دست آمده از یک دوره ۲۱ ساله برآورد کردند. آن‌ها وراثت پذیری برای وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی، وزن یک‌سالگی، میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، از شیرگیری تا شش ماهگی و از شش ماهگی تا یک‌سالگی را به ترتیب ۰/۳۹±۰/۰۰۵، ۰/۰۹±۰/۰۰۳، ۰/۰۶±۰/۰۰۲، ۰/۰۹±۰/۰۰۳، ۰/۱۱±۰/۰۰۳، ۰/۱۰±۰/۰۰۳ و ۰/۰۴±۰/۰۰۲ برآورد کردند.

Shorepy و همکاران (۲۰۰۲)، پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی برای صفت رشد در بز Emirati را از طریق روش حداکثر درستمایی محدود شده (REML) وراثت پذیری مستقیم در بیشتر مدل‌ها برای وزن تولد ۰/۱۸، وزن ۳۰ روزگی ۰/۱۶، وزن شیرگیری ۰/۳۲، میانگین افزایش وزن روزانه ۰ تا ۳۰ روزگی ۰/۱۱، ۳۰ تا ۹۰ روزگی ۰/۰۹ و صفر تا شیرگیری ۰/۴۲ برآورد کردند. آن‌ها همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی مثبت و بالایی بین این صفات گزارش نمودند.

برازنده و همکاران (۱۳۹۲)، پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن بز کرکی راینی را با استفاده از ۶۴۴۲ رکورد جمع آوری شده در

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \end{pmatrix}$$

$$y_i = X_i b_i + Z_i a_i + e_i$$

$$G = \begin{pmatrix} \sigma_{g11}^2 & \sigma_{g12} & \dots & \sigma_{g1n} \\ \sigma_{g21} & \sigma_{g22}^2 & \dots & \sigma_{g2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \sigma_{gn1} & \sigma_{gn2} & \dots & \sigma_{enn}^2 \end{pmatrix}, R = \begin{pmatrix} \sigma_{e11}^2 & \sigma_{e12} & \dots & \sigma_{e1n} \\ \sigma_{e21} & \sigma_{e22}^2 & \dots & \sigma_{e2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \sigma_{en1} & \sigma_{en2} & \dots & \sigma_{enn}^2 \end{pmatrix}$$

از مؤلفه های واریانس و کوواریانس برآورد شده از هر مدل برای هر صفت، وراثت پذیری مستقیم ( $h^2_a$ )، وراثت پذیری مادری ( $h^2_m$ )، نسبت واریانس محیطی مادری به واریانس فنوتیپی ( $c^2$ ) محاسبه شدند.

### نتایج و بحث

میانگین و انحراف معیار وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی و وزن یک سالگی در جدول ۱ آمده است. همان طور که مشاهده می شود، افزایش وزن بزغاله ها از بدو تولد تا شیرگیری زیاد است، اما این افزایش وزن از شیرگیری به بعد به شدت کاهش می یابد و این کاهش تا شش ماهگی ادامه می یابد، اما در شش ماهه دوم نسبت به فاصله از شیرگیری تا شش ماهگی روند افزایشی دارد. زمان تولد تا از شیرگیری هم زمان با سبز بودن مراتع و استفاده مادرها از مراتع غنی از علوفه می باشد و به همین دلیل آهنگ رشد از زمان تولد تا شیرگیری زیاد می باشد، اما از سن سه ماهگی به بعد به دلیل کاهش غنای مراتع و عدم تغذیه تکمیلی مناسب و حتی در بعضی از مواقع کاهش وزن شدید بزغاله ها، میانگین افزایش وزن کمتر می باشد.

کلوندی و همکاران (۱۳۹۰) نیز گزارش مشابهی در تغییرات وزن در سنین مختلف بزغاله ها در نژاد مرغز داشتند. میانگین های به دست آمده در این مطالعه برای وزن تولد، وزن شیرگیری و وزن یک سالگی مطابق با گزارشات سایر محققین در رابطه با این نژاد است (رشیدی و همکاران. ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، Horst et

ماهگی و وزن یک سالگی به عنوان متغیر کمکی در فایل داده ها در نظر گرفته شد.

از نرم افزار CFC 1.0 (Sargolzaei et al., 2006) جهت کدگذاری مجدد و ایجاد فایل شجره استفاده شد. این فایل در نهایت حدود دارای ۳۲۰۵ حیوان بود. تعیین عوامل محیطی مؤثر بر صفات مورد مطالعه با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS 9.1 انجام شد. عوامل ثابت در مدل شامل جنس (نر و ماده)، سال تولد (۱۸ سال)، نوع زایش (تک قلو و دو قلو)، سن مادر در هنگام زایش (۲ تا ۷ سال) بودند.

مؤلفه های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی با روش حداکثر درستنمایی محدود شده (REML) و با کمک نرم افزار ASREML آنالیز تک صفتی و دو صفتی برآورد شدند.

مدل های آماری به شکل ماتریسی، مدل های مورد استفاده جهت تجزیه تک صفتی و برآورد پارامترهای ژنتیکی به صورت زیر می باشند:

$$y = Xb + Z_a a + e \quad \text{مدل ۱}$$

$$y = Xb + Z_a a + Z_c c + e \quad \text{مدل ۲}$$

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

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

$$y = Xb + Z_a a + \text{Cov} (a,m) Z_m m + Z_c c + e = 0 \quad \text{مدل ۵}$$

$$y = Xb + Z_a a + \text{Cov} (a,m) Z_m m + Z_c c + e = A\sigma_{am} \quad \text{مدل ۶}$$

که در این مدل ها،  $y$  = بردار مشاهدات،  $b$  = بردار اثرات عوامل ثابت،  $a$  = بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم،  $m$  = بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مادری،  $c$  = بردار اثرات محیطی دائمی مادری و  $e$  = بردار اثرات باقیمانده است.  $A$  = ماتریس رابطه خویشاوندی است،  $Z_a$ ،  $Z_c$  و  $Z_m$  = ماتریس های طرح هستند که ارتباط اثرات ثابت، ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات محیطی دائمی مادری، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، را با بردار مشاهدات برقرار می کنند. همچنین  $\sigma_{am}$  = کواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثرات ژنتیکی افزایشی مادری را نشان می دهد.

اثر جنس بزغاله نیز در تمامی صفات مورد مطالعه در این تحقیق (تمامی صفات وزن، افزایش وزن‌ها و نسبت‌های کلیبر)، معنی‌دار بود، به طوری که در تمامی این صفات، رشد بزغاله‌های نر بیشتر از بزغاله‌های ماده بود که مطابق با سایر گزارشات است. (مقصودی و همکاران ۱۳۸۷ و کلوندی و همکاران ۱۳۹۰)

در اوزان بزغاله‌ها در تمامی سنین (وزن تولد تا یک سالگی)، وزن بزغاله‌های تک قلو از بزغاله‌های دو قلو بیشتر بود و این عامل تأثیر معنی داری بر این صفات داشت. تیپ تولد (تک قلو یا دو قلو) بر روی صفات افزایش وزن روزانه شامل افزایش وزن تولد تا از شیرگیری، سه تا شش ماهگی و شش تا دوازده ماهگی معنی‌دار بود. این اثر نیز برای نسبت‌های کلیبر در فواصل زمانی مختلف معنی‌دار بود.

این نتایج با نتایج گزارش شده توسط رشیدی (۱۳۷۸) در مورد وزن یک سالگی مطابقت ندارد.

(Snyman et al., 1999, al., 1993). اما در مقایسه با میانگین‌های صفات رشد در بز کرکی رائینی بیشتر (حسنی و همکاران ۱۳۸۹، مقصودی و همکاران ۱۳۸۷) و همچنین نسبت به همه نژادها گوسفند کمتر است.

در جدول ۲ نیز اطلاعات فایل شجره‌ای مورد استفاده در تحقیق که شامل ۳۲۰۵ حیوان است، آمده است. در بررسی عوامل محیطی با استفاده از تجزیه واریانس و رویه GLM که بر روی صفات مورد مطالعه انجام شد، مشخص گردید که اثر سال تولد بر تمام صفات (تمامی وزن‌ها از تولد تا یک سالگی، افزایش وزن‌ها و نسبت‌های کلیبر در فواصل زمانی مختلف) معنی‌دار بود ( $p < 0.001$ ). دلیل این امر را می‌توان به شرایط متفاوت سال‌ها از لحاظ بارندگی، تامین علوفه، وجود بیماری‌ها و غیره نسبت داد که باعث بروز تفاوت معنی‌دار در صفات رشد (وزن، افزایش وزن و نسبت کلیبر) بزغاله‌ها شده است که مطابق با سایر گزارشات (زینوند و همکاران ۱۳۸۷، کلوندی و همکاران، ۱۳۹۰ و Gizaw et al., 2007) می‌باشد.

جدول ۱- آماره‌های توصیفی صفات وزن، افزایش وزن و نسبت کلیبر در سنین مختلف

آماره‌های توصیفی						
صفت	تعداد رکوردها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	(%) ضریب تغییرات
BW	۱۳۶۹	۲/۵۸	۰/۴۶	۱/۷۰	۶/۳۰	۱۷/۸۲
WW	۱۲۸۸	۱۶/۳۹	۴/۱۲	۸/۵۰	۳۳/۰۰	۲۵/۱۳
W6	۱۲۳۵	۱۹/۶۱	۵/۰۹	۱۷/۰۰	۴۸/۵۰	۲۵/۹۵
W12	۹۳۷	۲۸/۴۸	۶/۱۷	۱۹/۰۰	۵۳/۰۰	۲۱/۶۶
ADG1	۱۲۸۸	۱۵۰/۱۱	۲۸/۵۷	۵۳/۴۱	۲۹۴/۰۰	۱۹/۰۳
ADG2	۱۲۳۵	۳۵/۴۲	۸/۷۶	۱۱/۰۹	۹۲/۴۴	۲۴/۷۳
ADG3	۹۳۷	۵۰/۴۰	۹/۶۹	۲۸/۲۲	۱۲۵/۲۲	۱۹/۲۲
KR1	۱۲۸۸	۱۸/۴۲	۳/۹۱	۷/۱۱	۳۸/۰۲	۲۱/۲۳
KR2	۱۲۳۵	۳/۸۰	۰/۶۶	۰/۷۱	۹/۵۳	۱۷/۳۶
KR3	۹۳۷	۴/۰۸	۱/۴۱	۰/۴۴	۱۳/۱۰	۳۴/۵۵

## جدول ۲- اطلاعات فایل شجره‌ای مورد استفاده در تحقیق

تعداد رکورد	منابع رکورد
۳۲۰۵	افراد دارای رکورد
۳۲۰۵	افراد کل شجره
۱۶۲۰	تعداد نرها
۱۵۸۵	تعداد ماده‌ها
۱۱۰۶	تعداد افراد هم‌خون
۵۵۹	تعداد نرهای هم‌خون
۵۴۷	تعداد ماده‌های هم‌خون
۵/۵	میانگین ضریب هم‌خونی نرها (درصد)
۵/۹	میانگین ضریب هم‌خونی ماده‌ها (درصد)

استفاده از شرایط رحم در زمان آبستنی و میزان شیر دریافتی از مادر بعد از تولد (اثر نوع تولد)، تفاوت در خصوصیات فیزیولوژیکی و سیستم اندوکرینی به خصوص نوع و میزان ترشح هورمون‌های جنسی (اثر جنس بزغاله) و نیز تغییرات در شرایط اقلیمی (میزان بارندگی سالانه رطوبت و دمای محیط) در سال‌های مختلف و سایر عوامل ناشناخته دیگر می‌باشد. بنابراین در برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد، عوامل محیطی که اثر آن‌ها معنی‌دار بود، در بخش ثابت مدل‌ها منظور گردید. در پژوهش حاضر برای هر کدام از صفات مورد مطالعه مدل‌های ۱ تا ۶ برآزش شدند و جهت تعیین مناسب‌ترین مدل نیز از معیار آکایک استفاده شد و مدل‌های با کمترین مقدار آکایک به عنوان مناسب‌ترین مدل‌ها در نظر گرفته شدند.

سن مادر بر روی تمامی صفات وزن تولد تا یک سالگی تأثیر معنی‌داری داشت. مقایسه میانگین حداقل مربعات نشان می‌داد که بزغاله‌های متولد شده از مادران چهار ساله و بیشتر دارای وزن تولد بیشتری نسبت به سایر بزغاله‌ها می‌باشند. اثر سن مادر برای صفات افزایش وزن روزانه تنها برای افزایش وزن از تولد تا شیرگیری و از شیرگیری تا شش ماهگی معنی‌دار و برای سایر صفات معنی‌دار نبود. همچنین اثر سن مادر برای نسبت‌های کلیبر تنها برای نسبت کلیبر تولد تا شیرگیری معنی‌دار و برای سایر صفات معنی‌دار نبود. نتایج تحقیقات مرادی شهر بابک (۱۳۸۳) نیز مطابق با نتایج تحقیق حاضر بود. در مجموع، دلایل تأثیر عوامل محیطی تفاوت بین سن بزها از نظر ظرفیت و گنجایش رحم و میزان تولید شیر (اثر سن مادر)، رقابت بین بزغاله‌های چند قلو در مقایسه با تک قلوها در

## جدول ۳- نتایج برآورد وراثت پذیری صفات مورد مطالعه

صفت										
KR3	KR2	KR1	ADG3	ADG2	ADG1	W12	W6	WW	BW	
± ۰/۰۷	± ۰/۰۴	± ۰/۰۴	± ۰/۰۶	± ۰/۰۴	± ۰/۰۳	± ۰/۰۶	± ۰/۰۴	± ۰/۰۳	± ۰/۰۳	آنالیز تک
۰/۳۱	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۲۸	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۲۳	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۱	صفتی
± ۰/۰۷	± ۰/۰۴	± ۰/۰۴	± ۰/۰۷	± ۰/۰۴	± ۰/۰۳	± ۰/۰۷	± ۰/۰۵	± ۰/۰۳	± ۰/۰۴	آنالیز دو
۰/۳۳	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۳	صفتی

در آنالیز چند صفتی نیز وراثت پذیری صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، وزن ۶ و ۱۲ ماهگی به ترتیب ۰/۱۳، ۰/۱۵، ۰/۱۶ و ۰/۲۶ برآورد شدند که بسیار به مقادیر به دست آمده از تجزیه و تحلیل تک صفتی برای این صفات نزدیک، اما اندکی بالاتر است. مقادیر به دست آمده وراثت پذیری برای میانگین افزایش روزانه از تولد تا از شیرگیری، از شیرگیری تا ۶ ماهگی و از شش تا ۱۲ ماهگی نیز به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۱۱، ۰/۳۲ بدست آمدند. نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری، از شیرگیری تا ۶ ماهگی و از شش تا ۱۲ ماهگی نیز وراثت پذیری های برآورد شده به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۱۴ و ۰/۳۳ بودند. برآوردهای به دست آمده در این تحقیق با گزارشات Snyder (1996) در نژاد بز آنقوره آفریقا و Gowane (2011) در بز سیرومی کمتر و نسبت به نتایج Zhang (2009) در بز بوئر و Shorepy (2002) در بز امیراتی نزدیک بود.

برای صفت وزن تولد، وزن از شیرگیری، وزن ۶ و ۱۲ ماهگی، مناسب ترین مدل ها با توجه به معیار آکایک به ترتیب مدل های ۵، ۳، ۲ و ۱ بودند که بر اساس آن ها، وراثت پذیری افزایشی مستقیم این صفات به ترتیب ۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۱۳ و ۰/۲۳ برآورد گردید. برای صفات میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا از شیرگیری، از شیرگیری تا شش ماهگی و از شش تا یک سالگی نیز بهترین مدل های آنالیز به ترتیب مدل های ۳، ۴ و ۱ بودند که بر اساس این مدل ها برآوردهای به دست آمده وراثت پذیری این صفات به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۹ و ۰/۲۸ برآورد گردید. در صفات مربوط به نسبت های کلیبر نیز بهترین مدل برای آنالیز این نسبت در فاصله تولد تا از شیرگیری، از شیرگیری تا ۶ ماهگی و از ۶ ماهگی تا یک سالگی به ترتیب مدل های ۱، ۴ و ۴ بودند. بر این اساس وراثت پذیری های برآورد شده برای این سه صفت به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۱۲ و ۰/۳۱ بود.

جدول ۴- نتایج برآورد همبستگی های بین صفات (همبستگی فنوتیپی بالای قطر و همبستگی های ژنتیکی مستقیم پایین قطر)

صفت									
KR3	KR2	KR1	ADG3	ADG2	ADG1	W12	W6	WW	BW
۰/۰۳	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۴۶	۰/۱۱	۰/۵۷	۰/۶۳	BW
۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۶۶	۰/۱۰	۰/۲۱	۰/۵۵	۰/۱۷	۰/۴۴	۰/۴۱	WW
۰/۳۳	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۷۸	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۳۳	W6
۰/۷۲	۰/۱۴	۰/۰۳	۰/۵۶	۰/۱۱	۰/۰۰	۰/۱۵	۰/۰۴	۰/۰۲	W12
۰/۰۰	-۰/۰۵	۰/۸۱	۰/۰۸	۰/۳۳	۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۳۲	۰/۵۶	ADG1
۰/۱۲	۰/۵۹	۰/۰۶	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۱۱	-۰/۰۸	ADG2
۰/۷۷	۰/۱۹	-۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۰۳	-۰/۰۲	ADG3
۰/۱۰	۰/۳۰	-۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۷۳	-۰/۰۷	-۰/۱۰	۰/۴۹	۰/۲۰	KR1
۰/۱۳	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۴۶	-۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۰۵	KR2
	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۵۹	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۵۵	۰/۲۸	۰/۰۰	KR3



ژنتیکی به دست آمده برای صفات رشد و ارتباط ژنتیکی معنی دار و گاها بالای بین صفات در شاخص های انتخاب مورد استفاده در این نژاد استفاده شود. از سوی دیگر با توجه به بالا بودن همبستگی بین میزان رشد و جثه بزهای نژاد مرغز با کمیت موهر چیده شده (به عنوان محصول اصلی این نژاد) از روی بدن حیوان می توان با انتخاب بر روی صفات وزن و رشد در این نژاد به طور غیر مستقیم به پیشرفت ژنتیکی در موهر دست یافت.

### منابع

برازنده، م.م.، محمدآبادی، م.ر. (۱۳۹۲). بررسی عوامل محیطی موثر بر صفات زنده مانی از تولد تا یک سالگی در بز کرکی رائینی دومین سمینار ملی مدیریت پرورش دام و طیور ایران، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

رشیدی، ا. (۱۳۷۸). ارزیابی ژنتیکی صفات اقتصادی در بزهای مرخز (آنفوره ایران). رساله دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

رشیدی، ا. ن. (۱۳۷۹)، امام جمعه کاشان، س.ر. میرائی آشتیانی، ش. رحیمی و ر. واعظ ترشیزی. ۱۳۷۹. برآورد مؤلفه های واریانس - کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در بزهای مرخز. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۱، شماره ۳

رمضانیان، م. (۱۳۸۲). روند ژنتیکی و محیطی صفات تولیدی در بزهای مرخز. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

زندى، م. ب.، میرائی آشتیانی، س.ر.، مرادی شهربابک، م.، رشیدی، ا و شیخ احمدی، م. (۱۳۸۹). برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات اقتصادی در بز مرخز. فصلنامه پژوهش های تولیدات دامی ۱(۱): ۱-۱۵.

کلوندى، ا.، قاضی خانی شاد، ع.، شکراللهی، ب. (۱۳۹۰). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد و وزن بیده یک سالگی در بز مرخز. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد سنندج. شماره ۱۵: ۴۷-۵۲.

اکثر همبستگی های فنوتیپی بین صفات مثبت بودند. البته همبستگی های منفی مشاهده شده نیز از نظر عددی بسیار پایین می باشند

(کمتر از ۰/۱۰). بالاترین همبستگی فنوتیپی بین میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا شیرگیری با نسبت کلیبر در این فاصله بود (۰/۸۱)، البته بین وزن از شیرگیری و نسبت کلیبر تا از شیرگیری (۰/۶۶)، وزن شش ماهگی با میانگین افزایش وزن از شش ماهگی تا یک سالگی (۰/۷۸)، وزن یک سالگی و نسبت کلیبر از شش تا ۱۲ ماهگی (۰/۷۲) و نیز میانگین افزایش وزن بعد از ۶ ماهگی با نسبت کلیبر از شش تا ۱۲ ماهگی (۰/۷۷) نیز همبستگی های به دست آمده در سطح بالایی قرار دارند (بالاتر از ۰/۶۰) که نشان دهنده این موضوع است که تغییرات ارزش های فنوتیپی این صفات هم جهت می باشند.

اغلب همبستگی های ژنتیکی بین صفات مثبت و نیز پایین می باشند. در بین صفات، بالاترین همبستگی ژنتیکی نیز بین دو صفت میانگین افزایش وزن روزانه تولد تا شیرگیری با نسبت کلیبر در این فاصله بود (۰/۷۳). این مقدار همبستگی نشان می دهد که ژن های افزایشی موثر بر این دو صفت ۷۳ درصد در جهت یکدیگر عمل نموده و انتخاب برای هر یک از این صفات می تواند باعث ایجاد پیشرفت ژنتیکی در صفت دیگر شود. در برخی از صفات نیز که همبستگی ژنتیکی منفی مشاهده می شود مقدار عددی آن بسیار پایین می باشد (۰/۱۱-).

همبستگی ژنتیکی وزن تولد با وزن شیرگیری در این مطالعه (۰/۴۱) بسیار نزدیک به مقدار گزارش شده توسط رشیدی (۰/۳۸) بود اما نسبت به گزارش رمضانیان (۱۳۸۲) (۰/۵۱) و زندی (۱۳۸۹) (۰/۲۹) متفاوت بود. نعیمی پوریونسی و همکاران (۱۳۸۹)، همبستگی در بزغاله های کرکی استان خراسان جنوبی را منفی گزارش کردند (۰/۴۷-). همبستگی ژنتیکی وزن تولد و وزن یک سالگی در این پژوهش ۰/۱۱ بود که دقیقاً مطابق با همبستگی گزارش شده مرادی و همکاران (۱۳۸۹) بود، ولی از نتایج رشیدی (۱۳۷۸) در بز نژاد مرغز کمتر می باشد. بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق می توان پیشنهاد نمود که با توجه به پارامترهای

- and fleece traits in Mens sheep. Small Ruminant Research 70: 145-153
- Gowane, G.R., A. Ghopra, V. Prakash and A.L. Arora. (2011). Estimates of (co) variance components and genetic parameter for growth traits in Sirohi goat. Trop Anim Health Prod 43: 189-198.
- Horst, P., A. V. Zarate, H. Gunes and B.C. Yalcin. (1993). Growth rate and wool production of crossbred progeny form Turkish and North American Angora goat. Animal Research and Development 38: 92-99.
- Shorepy, S. A., G. A. Alhadrami. And K, Abdulwahab. (2002). Genetic and Phenotypic parameter for Early Growth traits in Emirati Goat. Small Ruminant Research, 45: 217-223.
- Sargolzaei, M., Iwaisaki, H., and Jacques Colleau, J. (2006). A software package for pedigree analysis and monitoring genetic diversity.
- Snyman, M. A and J.J, Olivier. (1996). Genetic parameters for body weight, fleece weight and fibre diameter in South African Angora goats. Livestock Production Science 47(1):1-6.
- Snyman, M.A. (2002). Evaluation of a genetically fine mohair producing herd. Small Ruminant Research 43: 105-113.
- Zhang, C.Y., Zhang, Y., Xu.D., Li, X., Su, J. and Yang, L. (2009). Genetic and Phenotypic parameter for estimates for growth traits in Boer goat. Livestock Science 124: 66-71
- حسینی، م.، اسدی فوزی، م و آیت الهی مهرجردی، ا. (۱۳۸۹). بررسی اثرات غیر ژنتیکی بر صفات رشد در بز کرکی رائینی. چهارمین کنگره علوم دامی.
- زینوند مجرد، ب.، فرهنگ فر، ه و ابوالفتحی، ف. (۱۳۸۷). بررسی تأثیر برخی عوامل محیطی بر صفات وزن تولد، شیرگیری و شش ماهگی گوسفندان نژاد عربی خوزستان با استفاده از مدل مختلط. سومین کنگره علوم دامی.
- متقی نیا، ق.، فرهنگ فر، ه.، نعیمی پور، ح.، باشتی، ح. (۱۳۸۹). آنالیز ژنتیکی صفت وزن از شیرگیری بزهای کرکی خراسان جنوبی. یازدهمین کنفرانس ژنتیک ایران. تهران.
- مقصودی، ع.، واعظ ترشیزی، ر و جهانشاهی، ا. ص. (۱۳۸۷). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در بز کرکی رائینی ایران. سومین کنگره علوم دامی.
- نعیمی پوریونسی، ح.، فرهنگ فر، ه و اصغری، م. (۱۳۸۷). بررسی ژنتیکی صفات رشد و تولید کرک بز کرکی استان خراسان جنوبی. علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی). شماره ۴۳: ۴۲۵-۴۳۴.
- Gizaw, S., Lemma, S., Komen, H. and Arendonk. A.M.(2007). Estimates of genetic parameter and genetic trends for live weight

