



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۸

صص: ۲۳-۳۴

تجزیه ژنتیکی صفات مهم اقتصادی در بز کرکی رایینی

• **نجمه کارگر بوزی** (نویسنده مسئول)

بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان

• **علی موسوی سعید**

بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان

• **غلامرضا قربانی**

بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۸

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۴۱۵۴۶۸

Email: n.kargar@areeo.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2019.125024.1172

چکیده:

پژوهش حاضر باهدف برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات مهم اقتصادی در بز نژاد کرکی رایینی که اطلاعات آن طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ در ایستگاه اصلاح نژاد بز کرکی بافت جمع آوری شده بود، انجام شد. صفات مورد مطالعه شامل وزن تولد (BW)، وزن سه‌ماهگی (WW)، وزن شش‌ماهگی (W6)، وزن نه‌ماهگی (W9)، وزن یک‌سالگی (W12)، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری (ADG_a)، ضریب کلیبر قبل از شیرگیری (KR_a)، وزن کرک تولیدی (CW)، تعداد بزغاله متولدشده (NLB) و شیرگیری شده (NLW) در هر زایش بز ماده بودند. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری R و برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی از برنامه ASREML و روش REML استفاده شد. وراثت‌پذیری مستقیم برای صفات وزن تولد، سه‌ماهگی، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی، یک‌سالگی، متوسط افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری، ضریب کلیبر قبل از شیرگیری، تعداد بزغاله متولدشده به ازای هر بز ماده، تعداد بزغاله شیرگیری شده به ازای هر بز ماده و وزن کرک به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۲۶، ۰/۲۲، ۰/۳۰، ۰/۳۶، ۰/۱۲، ۰/۱۹، ۰/۰۵، ۰/۰۹ و ۰/۳۳ برآورد شد. وراثت‌پذیری مادری برآورد شده برای صفات وزن تولد (۰/۱۷) و وزن شیرگیری (۰/۰۷) کمتر از مقدار برآورد شده برای وراثت‌پذیری مستقیم بود. وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده در جمعیت نشان می‌دهد که صفات رشد و وزن کرک سالیانه قابلیت بهبود ژنتیکی از طریق انتخاب را دارند.

واژه‌های کلیدی: وراثت‌پذیری مستقیم، وراثت‌پذیری مادری، بز کرکی رایینی

Applied Animal Science Research Journal No 32 pp: 23-34

Genetic Analysis of important economic traits in Rayeni Cashmere goat

By: Najmeh Kargar Borzi Animal Science Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman

Ali Mosavi Saeid and Gholamreza Ghorbani

Animal Science Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran

This study was conducted to determine the genetic and phenotypic parameters on some economic traits in Rayeni cashmere goat that data collected from 1990 to 2011 at the experimental breeding station of Rayeni goat, southeast of Iran. Traits were included birth weight (BW), 3 month weight (W3), 6 month weight (W6), 9 month weight (W9), 12 month weight (W12), daily gain before weaning (ADGa), Kleiber ratio before weaning (KR_a), litter size at birth (LSB), litter size at weaning (LSW) and cashmere weight (CW). Statistical analysis of data was performed using R software and variance components and the genetic and phenotypic parameters were estimated by Restricted Maximum Likelihood (REML) method by using ASREML software. Direct heritability of BW, W3, W6, W9, W12, ADGa, KR_a, NLB, NLW and CW traits were estimated 0.22, 0.26, 0.22, 0.30, 0.36, 0.12, 0.19, 0.05, 0.09 and 0.33 respectively. Estimated maternal heritability of birth weight (0.17) and 3 month weight (0.07) were smaller than direct heritability for these traits.

Estimated direct heritability in the population indicates that growth traits and cashmere weight will be improvement by selection.

Key words: Direct heritability, Maternal heritability, Rayeni cashmere goat

مقدمه

بز کرکی رایینی در حدود ۵۰۰ گرم می‌باشد و میزان درصد کرک خالص در بزهای کرکی رایینی خیلی بیشتر از سایر نژادهای بزها بوده است. در بزهای کرکی رایینی متوسط وزن زنده در بز نر ۳۵ کیلوگرم و در بز ماده ۳۰ کیلوگرم می‌باشد و ضریب لاشه در حدود ۴۰ درصد بوده و متوسط تولید لاشه در حدود ۱۲ کیلوگرم می‌باشد (حاجی محمدی، ۱۳۸۸). ایستگاه اصلاح نژاد بز کرکی رایینی در سال ۱۳۴۴ با خرید ۱۸۰ بز شامل ۱۲۰ بز ماده، ۸ بز نر و ۵۲ بزغاله شروع به کار کرد. هدف این ایستگاه اصلاح صفات اقتصادی بز کرکی رایینی از قبیل وزن‌های بدن در سنین مختلف و وزن کرک سالیانه از طریق رکوردگیری این صفات و ارزیابی ژنتیکی حیوانات بود (Mokhtari و همکاران، ۲۰۱۷). برآورد دقیق پارامترهای ژنتیکی صفات همواره مورد توجه کارشناسان اصلاح نژاد بوده است. پارامترهای ژنتیکی که پس از تصحیح برای عوامل محیطی برای پیش بینی ارزش‌های اصلاحی، برآورد شده

بز می‌تواند در سیستم‌های مختلف تولیدی و محیط‌هایی که در آن دیگر گونه‌های حیوانی برای ماندگاری و تولید با مشکل مواجه‌اند، پرورش یابد (Oliveira و همکاران، ۲۰۱۶). جمعیت بز در ایران در حدود ۲۵ میلیون رأس گزارش شده است که ۲۰ درصد از این تعداد بز کرکی هستند (Kargar و همکاران، ۲۰۱۷). بز کرکی رایینی یکی از مشهورترین بزهای ایران است که در استان کرمان و عمدتاً توسط عشایر پرورش می‌یابد. این بزها کوچک جثه هستند و اغلب به رنگ سفید دیده می‌شوند و محصولات تولیدی گله‌های بز کرکی گوشت، شیر و کرک و مو می‌باشد (Kargar و همکاران، ۲۰۱۷). بز کرکی به واسطه تولید کرک مرغوب و کیفیت بالا از ارزش اقتصادی بالایی در بازارهای جهانی برخوردار است و دارای تنوع ژنتیکی بسیار بالایی است و پتانسیل انجام کارهای بسیار مهم اصلاح نژادی و بیوتکنولوژیکی را دارد (محمدآبادی، ۱۳۹۱). متوسط تولید کرک و موی در

کرک و منظور کردن آن‌ها در مدل، ابتدا داده‌ها توسط تجزیه واریانس حداقل مربعات تجزیه شدند. مدل آماری مورد استفاده شامل اثرات ثابت سن مادر (۷-۲ سال)، جنس بزغاله (نر و ماده)، سال تولد (۱۳۶۹-۱۳۹۰) و تیپ تولد (تک قلو، دو قلو و سه قلو) و متغیر کمکی تعداد روزها از تولد تا زمان وزن‌کشی هر یک از وزن‌ها بودند. اطلاعات به‌دست‌آمده با استفاده از مدل‌های تک‌صفتی و چند صفتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در مرحله اول شش مدل تک‌صفتی برای تخمین پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی مورد استفاده قرار گرفتند. مدل‌های مورد استفاده در زیر آورده شده‌اند (Mrode, 1998).

$$y = Xb + Z_1a + e \quad (1)$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_3c + e \quad (2)$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + e \quad \sigma_{am} = 0 \quad (3)$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Z_3c + e \quad \sigma_{am} = 0 \quad (4)$$

در این مدل‌ها y بردار مشاهدات برای صفت مورد استفاده است. a, b, c, m و e به ترتیب بردار اثرات ثابت، اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، اثرات محیطی دائم مادری و اثرات تصادفی باقی‌مانده حیوان می‌باشند. X, Z_1, Z_2 و Z_3 به ترتیب ماتریس ارتباط‌دهنده مشاهدات به اثرات ثابت، ماتریس ارتباط‌دهنده مشاهدات به اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، ماتریس ارتباط‌دهنده مشاهدات به اثرات ژنتیکی افزایشی مادری و ماتریس ارتباط‌دهنده مشاهدات به اثرات محیطی دائم مادری می‌باشند. σ_{am} کوواریانس بین اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری می‌باشد. صفات تولیدمثل شامل تعداد بزغاله متولد شده و شیرگیری شده در هر زایش بز ماده می‌باشند، که دارای توزیع ناپیوسته هستند. تجزیه واریانس حداقل مربعات برای صفات تولیدمثل به منظور شناسایی اثر عوامل ثابت مؤثر بر صفات تولیدمثل و منظور کردن آن‌ها در مدل انجام شد. مدل آماری مورد استفاده شامل اثرات ثابت سال آمیزش (۱۳۶۸-۱۳۸۹) و سن مادر (۷-۲ سالگی) بود. مدل مورد استفاده در تجزیه تک‌صفتی به صورت زیر هست.

اند، شاخص بهتری از پتانسیل ژنتیکی حیوان بوده و یکی از بهترین ابزارهای اصلاحی جهت به حداکثر رساندن پیشرفت ژنتیکی می‌باشد (Jurado و همکاران، ۱۹۹۴). انتخاب حیوانات بر اساس ارزش‌های اصلاحی و برآورد صحیح پارامترهای ژنتیکی صفات مهم اقتصادی برای طراحی استراتژی‌های بهینه اصلاح نژادی حیوانات مزرعه‌ای ضروری است (Kosgey و همکاران، ۲۰۰۶؛ Safari و همکاران، ۲۰۰۵). این پژوهش باهدف برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد، وزن کرک و موی سالیانه و صفات تولید مثل انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی از رکوردهای صفات تولیدی و تولیدمثل جمع‌آوری شده در ایستگاه اصلاح نژاد بز کرکی بافت مربوط به ۲۱ سال در محدوده سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ استفاده گردید. اطلاعات شجره مورد استفاده شامل حیواناتی با تاریخ‌های تولد از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ و دارای ۷۲۶۴ حیوان بود که از ۲۹۱ رأس بز نر و ۲۰۵۷ رأس بز ماده حاصل شده بودند. اطلاعات کامل شجره مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است. صفات مورد مطالعه شامل وزن تولد (BW)، سه‌ماهگی (WW)، شش‌ماهگی (W6)، نه‌ماهگی (W9)، یک‌سالگی (W12)، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری (ADG_a)، ضریب کلیبر قبل از شیرگیری (KR_a)، وزن کرک تولیدی (CW)، تعداد بزغاله متولد شده (NLB) و شیرگیری شده (NLW) در هر زایش بز ماده بودند. برای تلفیق اطلاعات فایل‌های مختلف و آماده‌سازی داده‌ها از برنامه Excel (۲۰۱۰) و برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری R و برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی از برنامه ASREML (۲۰۰۶) و روش REML استفاده شد. برای بررسی همخوانی حیوانات جمعیت مورد مطالعه، ابتدا فایل شجره تشکیل و سپس با استفاده از نرم‌افزار Sargolzaei و همکاران (۲۰۰۶) میانگین همخوانی کل جمعیت محاسبه شد. به منظور شناسایی اثر عوامل ثابت مؤثر بر صفات رشد و وزن

برای صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن کرک و تعداد بزغاله متولدشده به ازای هر بز ماده به ترتیب مقادیری بین ۲/۲۳ تا ۲/۳۲، ۱۰/۰۲ تا ۱۰/۲۵، ۱۳/۳۱ تا ۱۴/۳۷، ۰/۳۷ تا ۰/۴۵ کیلوگرم و ۱/۰۵ رأس گزارش شده است (محبی نژاد و اسدی فوزی ۱۳۹۴، رضوان نژاد ۱۳۸۷، نبی حسنی و همکاران ۱۳۸۹ و Mohammadi و همکاران ۲۰۱۲). میانگین‌های به دست آمده در این تحقیق (جدول ۲) در بازه مقادیر دیگر تحقیقات قرار دارد.

اثرات غیر ژنتیکی

نتایج مربوط به اثر عوامل محیطی مؤثر بر صفات مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. جنس، سال تولد و نوع تولد اثر معنی داری بر صفات رشد مورد مطالعه داشت ($P < 0/01$). سن مادر بر وزن تولد، وزن سه ماهگی، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی، افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری و ضریب کلیبر قبل از شیرگیری ($P < 0/01$) و وزن دوازده ماهگی ($P < 0/05$) معنی دار بود. این اثرات ثابت در مطالعات بسیاری بر صفات رشد معنی دار بوده اند (Mohammadi و همکاران ۲۰۱۲، Mugambi و همکاران ۲۰۰۷، Zhang و همکاران ۲۰۰۷). بزغاله های نر در همه سنین سنگین تر از بزغاله های ماده بودند ($P < 0/01$). اثر معنی دار جنس بر این صفات را می توان به تفاوت های فیزیولوژیکی مانند تفاوت هورمون ها و تا حدی به تفاوت های ژنتیکی و بیان ژن در دو جنس نسبت داد (Mokhtari و همکاران، ۲۰۰۸). بزغاله های تک قلو وزن بدن بالاتر و سرعت رشد بیشتری دارند. بالاتر بودن صفات رشد بزغاله های تک قلو، به ویژه در سن های آغازین را می توان تا حد زیادی ناشی از وزن تولد بالاتر در افراد تک قلو دانست. وزن تولد و شیرگیری بیشتر در تک قلوها نسبت به چندقلوها به عواملی همچون تغذیه ناکافی چند قلوها نسبت به تک قلوها در زمان آبستنی، محدود بودن فضای رحم (Mokhtari و همکاران، ۲۰۰۸؛ Jafaroghlil و همکاران، ۲۰۱۰) و رقابت بین بزغاله های چندقلو برای تغذیه از شیر مادر (Ghafouri-Kesbi و

$$y = Xb + Za + Wpe + e \quad (5)$$

با استفاده از این مدل علاوه بر واریانس اثر افزایشی مستقیم (a) اثرات محیطی دائم (pe) نیز محاسبه می شود.

جهت تعیین مناسب ترین مدل از رابطه شاخص معیار آکائیک استفاده شد (Akaike، ۱۹۷۴).

$$AIC = -2\log L + 2P \quad (7)$$

که در این مدل AIC: شاخص معیار آکائیک، $\log L$: حداکثر لگاریتم درستنمایی و P: تعداد پارامترهای برآورد شده موجود در مدل است. مدلی که کمترین AIC را داشت به عنوان مناسب ترین مدل انتخاب شد.

نتایج و بحث

میانگین و انحراف معیار صفات مورد بررسی: اطلاعات مربوط به صفات تولیدی و تولید مثلی مطالعه شده بز کرکی رایینی در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات جدول ۲، با افزایش سن تعداد رکوردهای وزن بدن کاهش می یابد. در ضمن سرعت رشد قبل از شیرگیری بسیار بالاتر از سرعت رشد بعد از شیرگیری می باشد. بعد از سه ماهگی و هم زمان با از شیرگیری بزغاله ها به علت کاسته شدن از سرسبزی مراتع و کاهش تولید علوفه مرتعی و در نتیجه کاهش کمیت و کیفیت تغذیه این آهنگ سریع رشد کاهش می یابد. در طول فصول پاییز و زمستان به علت سردی هوا و فقر شدید مراتع و به دنبال آن راهپیمایی طولانی حیوان به منظور پیدا نمودن منابع غذایی علوفه مرتع از یک سو و عدم توجه کافی به تغذیه دستی حیوان از سوی دیگر شاهد کاهش وزن حیوان نیز می باشیم. وزن تولد و ضریب کلیبر قبل از شیرگیری، کمترین و افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری و وزن کرک تولیدی، بیشترین پراکنش فنوتیپی را دارا بودند. معمولاً صفات با پراکنش فنوتیپی پایین تر آنهایی هستند که کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار گرفته اند. بنابراین انتظار می رود صفات مربوط به مراحل اولیه رشد پراکنش فنوتیپی پایین تری داشته باشند چراکه حیوانات تماس کمتری با محیط اطراف داشته و بیشتر وابسته به مادر هستند. در تحقیقات مشابه صورت گرفته در این نژاد میانگین

شیرگیری و ضریب کلیبر قبل از شیرگیری تحت تأثیر اثر محیطی مادری قرار داشتند (جدول ۴). این مسأله نشان‌دهنده اهمیت آثار مادری در سنین اولیه رشد و لزوم قرار دادن آن‌ها در مدل آماری جهت ارزیابی ژنتیکی می باشد. پس از شیرگیری به دلیل قطع وابستگی بره به مادر از اهمیت آثار مادری کاسته می‌شود (Safari و همکاران، ۲۰۰۵). وراثت‌پذیری مستقیم وزن کرک (۰/۳۳) بالاتر از مقدار گزارش‌شده توسط محبی نژاد و اسدی فوزی (۱۳۹۴) و رضوان نژاد (۱۳۸۷) در این نژاد بوده و پایین‌تر از مقدار به‌دست‌آمده توسط بهدانی و همکاران (۱۳۹۳) در بز کرکی خراسان می‌باشد. وراثت‌پذیری مستقیم وزن تولد تقریباً در محدوده مقادیر گزارش‌شده در مطالعات دیگر است (Mohammadi و همکاران ۲۰۱۲، Zhang و همکاران ۲۰۰۷، نبی حسنی و همکاران ۱۳۸۹). مقدار ۰/۲۶ برای وراثت‌پذیری مستقیم وزن شیرگیری با گزارش‌های Mohammadi و همکاران (۲۰۱۲) و Mugambi و همکاران (۲۰۰۷) هماهنگی داشته و پایین‌تر از برآورد نبی حسنی و همکاران (۱۳۸۹) و بالاتر از گزارش Zhang و همکاران (۲۰۰۷) می‌باشد. در صفت وزن شش‌ماهگی وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده از برآورد Mohammadi و همکاران (۲۰۱۲) و نبی حسنی و همکاران (۱۳۸۹) پایین‌تر و از گزارش رضوان نژاد (۱۳۸۷) بالاتر می‌باشد. وراثت‌پذیری مستقیم وزن نه‌ماهگی (۰/۳۰) در بازه ۰/۰۹ و (Gowane و همکاران ۲۰۱۱) تا ۰/۴۰ (Schoeman و همکاران ۱۹۹۷) قرار دارد. مقدار ۰/۳۶ برآورد شده برای وراثت‌پذیری مستقیم وزن یکسالگی در محدوده سایر نژادهای بز قرار دارد (Bosso و همکاران ۲۰۰۷، Gunia و همکاران ۲۰۱۱). برای افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری وراثت‌پذیری مستقیم ۰/۱۲ به دست آمد که مطابق با گزارشات Mohammadi و همکاران (۲۰۱۲) و Shaat و Maki و Tanila (۲۰۰۹) می‌باشد. برای صفات تولید مثلی تعداد بزغاله متولدشده به ازای هر بز ماده، تعداد بزغاله شیرگیری شده به ازای هر بز ماده وراثت‌پذیری افزایشی مستقیم به ترتیب ۰/۰۵ و ۰/۰۹ و وراثت‌پذیری محیطی دائمی به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۷ برآورد

(Notter، ۲۰۱۶) نسبت داد. در مورد وزن کرک سالیانه، عوامل ثابت جنس و سال تولد دارای اثر معنی‌دار ($P < 0/01$) بودند. سن مادر و سال آمیزش بر صفات تولید مثلی معنی‌دار به دست آمد ($P < 0/01$). با افزایش سن مادر صفات تولیدمثلی بهبود می‌یابد و این امر به علت بهبود اثرات مراقبتی و رفتار مادری می‌باشد و این امر تا سن ۶ سالگی ادامه دارد (Mohammadi و همکاران ۲۰۱۲).

برآورد مؤلفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی: برآورد اجزاء واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد، تولیدمثلی و وزن کرک بز کرکی رایینی با استفاده از مناسب‌ترین مدل برازش در جدول ۳ آورده شده است. مدل انتخاب‌شده جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی برای کلیه صفات بر اساس معیار آکایک بود و مدلی با معیار آکایک کوچک‌تر به‌عنوان بهترین مدل برای هر صفت انتخاب شد.

وراثت‌پذیری مستقیم صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش‌ماهگی، وزن نه‌ماهگی، وزن یک سالگی، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، ضریب کلیبر قبل از شیرگیری، تعداد بزغاله متولدشده به ازای هر بز ماده، تعداد بزغاله شیرگیری شده به ازای هر بز ماده و وزن کرک به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۲۶، ۰/۲۲، ۰/۳۰، ۰/۳۶، ۰/۱۲، ۰/۱۹، ۰/۰۵، ۰/۰۹ و ۰/۳۳ برآورد شد. میزان وراثت‌پذیری مادری برای وزن تولد و وزن شیرگیری ۰/۱۷ و ۰/۰۷ و اثر محیطی دائمی مادری (C^2) نیز برای وزن شش‌ماهگی، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری و ضریب کلیبر قبل از شیرگیری ۰/۰۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۰۶ برآورد گردید. اثر محیطی دائمی حیوان برای صفات تعداد بزغاله متولدشده و شیرگیری شده به ازای هر بز ماده به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۷ به دست آمد.

بخش اعظم واریانس فنوتیپی مشاهده شده برای تمامی صفات ناشی از واریانس محیطی و مقدار کمی ناشی از واریانس ژنتیکی است. در صفات رشد نقش واریانس ژنتیکی مستقیم بیش از واریانس ژنتیکی مادری و محیطی دائمی مادری می باشد (جدول ۴). صفات وزن تولد و وزن شیرگیری تحت تأثیر اثر ژنتیکی مادری و صفات وزن شش‌ماهگی، افزایش وزن روزانه از تولد تا

شده در جمعیت نشان می‌دهد که صفات رشد و وزن کرک سالیانه قابلیت بهبود ژنتیکی را دارند و در صورت ارزیابی ژنتیکی دقیق دام‌ها، انتظار بهبود ژنتیکی می‌رود اما در مورد صفات تولید مثلی پیشنهاد می‌شود که جنبه‌های مختلف مدیریتی مورد توجه قرار گیرند.

توصیه ترویجی

با توجه به نتایج به دست آمده در مورد صفات تولیدی و تولیدمثلی بز کرکی رایینی، لازم است در کوتاه مدت از طریق بهبود شرایط محیطی مانند تغذیه و اقدامات بهداشتی، عملکرد صفات بهبود یابد و پس از آن، اقدام به انتخاب در داخل جمعیت (گله‌ها) شود تا از این طریق، در بلندمدت شاهد افزایش عملکرد بزها باشیم.

گردید. وراثت پذیری پایین برآورد شده در مورد صفات تولید مثلی در مطالعات مشابه ذکر شده است (Mohammadi و همکاران ۲۰۱۲، Tesfaye و همکاران ۲۰۱۱). چندین فاکتور مثل نژاد حیوان، تنوع ژنتیکی داخل جمعیت، شرایط مدیریتی و محیطی، روش برآورد پارامترها و غیره بر این تنوع برآوردها در بین نژادهای بز تأثیر دارد.

نتیجه گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد، در صفات مرتبط با رشد در بز کرکی رایینی، با افزایش سن، وراثت پذیری مستقیم افزایش و وراثت پذیری مادری کاهش می‌یابد که در اثر کاهش نقش اثر ژنتیکی مادری و افزایش نقش اثر ژنتیکی مستقیم بر صفات رشد در سن‌های بالاتر است. وراثت پذیری مستقیم برآورد

جدول ۱. ساختار شجره داده های مورد استفاده بز کرکی رایینی

۷۲۶۴	تعداد کل حیوانات
۳۱۱۵	جنس نر
۴۱۴۹	جنس ماده
۳۶۷۰	پدر معلوم
۳۵۹۴	پدر نامعلوم
۶۲۰۷	مادر معلوم
۱۰۵۷	مادر نامعلوم
۰/۰۴	میانگین هم‌خونی در کل شجره (%)

جدول ۲. آماره توصیفی صفات مورد بررسی بز کرکی رایینی

صفات	CW	NLW	NLB	KR _۳	ADG _۳	W12	W9	W6	WW	BW
تعداد رکورد	۳۳۳۸	۴۰۱۸	۴۰۱۸	۲۱۲۶	۲۱۲۶	۵۱۴	۸۴۰	۱۷۸۰	۲۱۲۷	۳۲۹۰
میانگین	۰/۴۵	۰/۹۵	۱/۰۵	۰/۰۱۵	۰/۰۹۱	۱۷/۲۸	۱۵/۹۹	۱۴/۵۴	۱۰/۴۶	۲/۳۱
انحراف معیار	۰/۱۷	۰/۴۴	۰/۲۲	۰/۰۰۲	۰/۰۴	۳/۷۲	۴/۱۱	۳/۹	۳/۰۸	۰/۴۶
ضریب تغییرات	۳۷/۶۲	۲۵/۳۶	۲۰/۴	۱۹/۹۲	۳۸/۸۳	۲۱/۳۷	۲۵/۳۷	۲۶/۵۹	۲۸/۹۵	۱۹/۲۱
حداقل	۰/۱	۰	۱	۰/۰۰۶	۰/۰۱	۹	۷	۵	۲/۵	۱
حداکثر	۱/۱	۳	۳	۰/۰۲۴	۰/۲۷	۲۸/۵	۲۹	۲۵	۲۰/۵	۴

BW: وزن تولد (کیلوگرم)، WW: وزن شیرگیری (کیلوگرم)، W6: وزن شش ماهگی (کیلوگرم)، W9: وزن نهم ماهگی (کیلوگرم)، W12: وزن دوازده ماهگی (کیلوگرم)، ADG_۳: متوسط افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری (کیلوگرم)، KR_۳: ضریب تغییرات قبل از شیرگیری (کیلوگرم)، NLB: تعداد بزغاله متولد شده به ازای هر بز ماده (راس)، NLW: تعداد بزغاله شیرگیری شده به ازای هر بز ماده (راس) و CW: وزن کرک (کیلوگرم).

جدول ۳. میانگین های حداقل مربعات صفات پرشی شده در سطوح مختلف عامل های ثابت بز کرگی رایینی

صفات	BW	WTW	W6	W9	W12	ADGa	KRa	NLB	NLW	CW
کل	۲/۳۱ ± ۰/۰۲	۱۰/۶۶ ± ۰/۰۳	۱۴/۵۴ ± ۰/۰۲	۱۵/۹۹ ± ۰/۰۶	۱۷/۲۸ ± ۰/۰۳	۱۷/۸ ± ۰/۰۱	۰/۰۱ ± ۴/۰۳	۱/۰۵ ± ۰/۰۱	۰/۹۵ ± ۰/۰۲	۰/۶۵ ± ۰/۰۱
جنس	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	-	-	♦♦
نر	۷/۵۲ ± ۰/۰۲	۱۲/۵۲ ± ۰/۰۳	۱۷/۵۴ ± ۰/۰۴	۱۹/۲۰ ± ۰/۰۳	۱۹/۲۲ ± ۰/۰۴	۰/۱ ± ۰/۰۱	۰/۰۳ ± ۴/۰۵			۰/۶۵ ± ۰/۰۱
ماده	۷/۱۰ ± ۰/۰۲	۸/۳۷ ± ۰/۰۳	۱۱/۵۲ ± ۰/۰۵	۱۲/۷۹ ± ۰/۰۳	۱۵/۳۳ ± ۰/۰۴	۰/۰۸ ± ۰/۰۱	۰/۰۳ ± ۴/۰۲			۰/۶۵ ± ۰/۰۱
نیب تولد	♦♦	♦♦	♦♦			♦♦	♦♦	-	-	NS
بک تولد	۷/۶۴ ± ۰/۰۲	۱۲/۹۲ ± ۰/۰۷	۱۹/۶۸ ± ۰/۰۴	۲۰/۸۸ ± ۰/۰۱	۲۰/۹۵ ± ۰/۰۴	۰/۱۲ ± ۰/۰۱	۰/۰۳ ± ۴/۰۵			
دولتو	۷/۳۵ ± ۰/۰۲	۹/۲۰ ± ۰/۰۵	۱۲/۹۷ ± ۰/۰۵	۱۴/۸۴ ± ۰/۰۳	۱۵/۸۶ ± ۰/۰۱	۰/۰۸ ± ۰/۰۱	۰/۰۱ ± ۴/۰۵			
سه نظر	۱/۹۵ ± ۰/۰۳	۸/۳۷ ± ۰/۰۱	۱۱/۰۲ ± ۰/۰۶	۱۲/۱۹ ± ۰/۰۴	۱۴/۹۸ ± ۰/۰۴	۰/۰۷ ± ۰/۰۱	۰/۰۰ ± ۴/۰۲			
سین مادر	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	NS
سال تولد	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦	♦♦

در مرسون تفاوت میانگین صفات دارای علامت مشابه یعنی در تست NS تغییر معنی دار (P < ۰/۰۵) و در سایر معنی دار (P < ۰/۰۱)؛ BW: وزن تولد گاو گاو، NW: وزن شیرگیری (کیلو گرام)، MW6: وزن شیر ماهگی (کیلو گرام)، MW9: وزن ماهگی (کیلو گرام)، MW12: وزن درازده ماهگی (کیلو گرام)، ADGa: متوسط افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری (کیلو گرام)، KRa: ضریب کلیر قبل از شیرگیری (کیلو گرام)، NLB: تعداد بزغاله متولد شده، به ازای هر بز ماده (راسی)، NLW: تعداد بزغاله شیرگیری شده، به ازای هر بز ماده (راسی) و CW: وزن کرک (کیلو گرام).

جدول ۴. برآورد اجزاء واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد، تولیدمثلی و وزن کرک بز کرکی رایینی

r	m^2	c^2	p_e^2	h^2	σ_p^2	σ_e^2	σ_m^2	σ_{pe}^2	σ_c^2	σ_e^2	مدل	صفت
-	0.17 ± 0.03	-	-	0.72 ± 0.02	0.58	0.35	0.10	-	-	0.13	2	BW
-	0.07 ± 0.05	-	-	0.96 ± 0.02	0.33	0.03	0.04	-	-	0.06	2	WW
-	-	0.007 ± 0.008	-	0.92 ± 0.04	1.07	0.07	-	-	0.09	0.06	2	W6
-	-	-	-	0.30 ± 0.03	0.30	0.78	-	-	-	0.02	1	W9
-	-	-	-	0.39 ± 0.05	0.19	0.12	-	-	-	0.07	1	W12
-	-	0.05 ± 0.02	-	0.82 ± 0.03	0.06	0.00	-	-	0.05	0.11	2	ADG _a
-	-	0.06 ± 0.02	-	0.94 ± 0.03	0.61	0.35	-	-	0.04	0.12	2	KR ₉
0.05	-	-	0.11 ± 0.02	0.05 ± 0.03	0.42	0.55	-	0.05	-	0.02	5	NLB
0.06	-	-	0.17 ± 0.02	0.09 ± 0.02	0.62	0.35	-	0.11	-	0.06	5	NLW
-	-	-	-	0.33 ± 0.01	0.39	0.64	-	-	-	0.12	1	CW

منابع

- influence on genetic expressions of early growth in Afshari lambs. *Archives Animal Breeding*, 59: 9-17.
- Jafaroghli, M., Rashidi, A., Mokhtari, M. S. and Shadparvar, A. A. (2010). (Co)Variance components and genetic parameter estimates for growth traits in Moghani sheep. *Small Ruminant Research*, 91: 170-177.
- Jurado, J. J., Alonso, A., and Alenda, R. (1994). Selection response for growth in Spanish Merino flock. *Journal of Animal Science*, 72:1433-1440.
- Kosgey, L. S., Baker, R. L., Udo, H. M. J., and Van Arendonk, J. A. M. (2006). Success and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. *Small Ruminant Research*, 61: 13-28.
- Kargar Borzi N., Ayatollahi Mehrardi A., Asadi Fozi M. and Vatankhah M. (2017). Determining the appropriate selection index for Rayeni Cashmere goat under pasture-based production system. *Animal Production Science*, 58: 1598-1602.
- Mrode R A (1998). Linear models for the prediction of animal breeding values . CAB International. 77-78.
- Mohammadi H, Moradi Shahrebabak M, Moradi Shahrebabak H (2012) Genetic parameter estimates for growth traits and prolificacy in Raeini Cashmere goats. *Tropical Animal Health and Production* 44, 1213-1220.
- Mugambi J, Wakhungu J, Inyangala B, Muhuyi W, Muasya, T (2007). Evaluation of the performance of the Kenya dual purpose goat composites: additive and non-additive genetic parameters. *Small Ruminant Research* 72, 149-156.
- Mokhtari, M. S., Moghbeli Damaneh, M., and Gutierrez, J. P. (2017). Genetic variability and population structure of Raeini Cashmere goats determined by pedigree analysis. *Journal of Livestock Science and Technologies*, 5(1):43-50.
- Oliveira, R. R., Brasil, L. H. A., Delgado, J. V., Peguezuelos, J., Leon, M. J., Guedes, D. J. P., Arandas, J. K. G., and Ribeiro, M. N. (2016). Genetic diversity and population structure of the Spanish Murciano-Granadina goat breed according to pedigree data. *Small Ruminant Research*, 144:170-175.
- بهدانی ا، روشنفکر ه، راشدی ده صحرايي ا ۱۳۹۳. تخمین پارامترهای ژنتیکی و اجزای (کو) واریانس برای صفات رشد و تولید کرک در بز کرکی خراسان جنوبی . نشریه علوم دامی پژوهش و سازندگی. ۱۱-۱۰۵، ۲۶.
- جهرامی، م.، قاضی خانی شاد، ع.، جهانبخشی، ع. (۱۳۹۵). تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات وزن، رشد و نسبت‌های کلیبر در بز نژاد مرغز. فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی. ۱۸، ص. ۳۰-۲۱.
- حاجی محمدی م ۱۳۸۸ . گزارشی کوتاه از پرورش بز کرکی رایینی در شهرستان بافت و ایستگاه اصلاح نژاد و پرورش بز کرکی در بافت. مجله پژوهش و سازندگی. ۷۰، ص. ۶۸-۶۶.
- رضوان نژاد ا، مرادی م، مروج ح، صفی جهانشاهی ر و داشاب غ ۱۳۸۴ . برآورد روند ژنتیکی برخی از صفات اقتصادی در بز کرکی رایینی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل.
- محمدآبادی، م ۱۳۹۱ . وضعیت اقتصادی و ژنتیکی بز کرکی رایینی، دوازدهمین کنگره ژنتیک ایران.
- محبی نژاد ا و اسدی فوزی م ۱۳۹۴. آنالیز ژنتیکی وزن یاف در طول عمر بز کرکی رایینی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. ۳۲، ۲۵-۲۳.
- نبی حسنی م، اسدی فوزی م، اسمعیلی زادع و محمدآبادی م ۱۳۸۹. تجزیه ژنتیکی صفات رشد در بز کرکی رایینی با استفاده از مدل حیوانی چند متغیره. مجله علوم دامی ایران . ۴۱، ۳۲۹-۳۲۳.
- Akaike, H. (1974). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In: Petrov, B.N., Csaki, F. (Eds.), Proc. 2nd Int. Symp. Information Theory. Academia Ki ado, Budapest, Hungary.
- Bosso, N., Cisse, M., Van Der Waaij, E., Fall, A. and Van Arendonk, J., (2007). Genetic and phenotypic parameters of body weight in West African Dwarf goat and Djallonke sheep. *Small Ruminant Research*, 67, 271-278.
- Gowane, G.R., Chopra, A., Prakash, V. and Arora, A., (2011). Estimates of (co) variance components and genetic parameters for growth traits in Sirohi goat. *Tropical Animal Health and Production*, 43, 189-198.
- Gunia, M., Phocas, F., Arquet, R., Alexandre, G. and Mandonnet, N., (2011). Genetic parameters for weight, reproduction and parasite resistance traits in Creole goat. *Journal of Animal Science*, doi: 10.2527/jas.2011-3872.
- Ghafouri-Kesbi, F. and Notter, D. R. (2016). Sex

- production traits in Egyptian Zaraibi goats. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 126, 198-208.
- Tesfaye, K., Aynalem, H., Hailu, D. and Tesfaye, A., (2011). Genetic and phenotypic parameter estimates for reproduction traits in indigenous Arsi-Bale goats. *Tropical Animal Health and Production*, in press, doi 10.1007/s11250-011-0034-8.
- Zhang C, Yang L, Shen Z (2007). Variance components and genetic parameters for weight and size at birth in the Boer goat. *Livestock Science* 115, 73-79.
- Safari, E., Fogarty, N. M., and Gilmour, A. R. (2005). A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livestock Production Science*, 92: 271-289.
- Sargolzaei, M., Iwaisaki, H. and Colleau, J.J., (2006). CFC: a tool for monitoring genetic diversity. Proceedings of 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, CD-ROM Communication no. 27-28, Belo Horizonte, Brazil, August, 13-18.
- Schoeman, S., Els, J. and Van Niekerk, M., (1997). Variance components of early growth traits in the Boer goat. *Small Ruminant Research*, 26, 15-20.
- Shaaf, I. and Mäki Tanila, A., (2009). Variation in direct and maternal genetic effects for meat

