نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۱۱~۲۶

تخمین پارامترهای ژنتیکی و اجزای (کو)واریانس برای صفات رشد و تولید کرک در بز کرکی خراسان جنوبی

- **الهام بهدانی** (نویسنده مسئول)

دانش آموخته دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین- خوزستان.

- **هدایت اله روشنفکر**

هیئت علمی دانشگاه‌کشاورزی و منابع طبیعی رامین- خوزستان.

- **آذر راشدی ده صحرایی**

دانش آموخته دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین- خوزستان.

تاریخ دریافت : شهریور۹۲ تاریخ پذیرش : آبان ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۶۱۲۳۲۲۴۳۵۱

Email: el_behdani86@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش پارامترهای ژنتیکی و اجزای (کو) واریانس برای صفات وزن تولد، سه، شش، نه، دوازده و بیست و چهار ماهگی، میزان اضافه وزن از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا دوازده ماهگی و تولید کرک در جمعیت بز کرکی خراسان جنوبی مربوط به ایستگاه سربیشه، بر روی ۲۵٤٤ رکورد، شامل ۱٤۹ پدر و ۸۵۱ مادر با استفاده از نرم افزار MTGSAM تخمین زده شد. برای تمامی صفات، شش مدل حیوانی مختلف مورد آزمون قرار گرفت. برای اغلب صفات، مدل دوم، به عنوان مناسب‌ترین مدل انتخاب گردید. وراثت‌پذیری مستقیم برای صفات مورد بررسی در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/٤۹ تخمین زده شد به طوری که صفت تولید کرک دارای بالاترین وراثت‌پذیری (۰/٤۹) و صفت وزن دو سالگی دارای کمترین وراثت‌پذیری (۰/۰۱) بود. به علت نقش مهم اثرات مادری در ایجاد واریانس صفات وزن بدن در بزغاله‌ها، نادیده گرفتن این اثر باعث کاهش دقت تخمین پارامترهای ژنتیکی می‌شود. همچنین آنالیز دو متغیره برای تخمین همبستگی بین صفات مورد استفاده قرار گرفت. همبستگی ژنتیکی مستقیم در بین صفات مورد بررسی بین ۰/۰۱ تا ۰/۸۸ تخمین زده شد. بالاترین همبستگی ژنتیکی مستقیم، بین صفات وزن سه ماهگی و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی (۰/۸۸) بدست آمد. کمترین همبستگی ژنتیکی مستقیم (۰/۰۱) مربوط به صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یکسالگی با اکثر صفات مورد مطالعه می‌باشد. همبستگی‌های فنوتیپی و محیطی به طور کلی کمتر از همبستگی‌های ژنتیکی برآورد گردید.

واژه‌های کلیدی: وراثت‌پذیری، صفات رشد، تولید کرک، بز کرکی خراسان جنوبی، آنالیز بیزین.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp: 11-26

Estimation of genetic parameters for growth traits and fleece production of South Khorasan goats

By:Elham Behdani (corresponding author), Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ramin University of Agricluture & Natural Resources, khozestan, Iran, PhD student.
2:Hedayatolah Roshanfekr, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ramin University of Agricluture & Natural Resources, khozestan, Iran, Assisstant Professor.
3:Azar rashedi deh sahraie, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ramin University of Agricluture & Natural Resources, khozestan, Iran, PhD student.
*corresponding author: e-mail: el_behdani86@yahoo.com, tell: +986123224351

Received: September 2013 **Accepted: November 2013**

In this study, genetic parameters and (co)variance components were estimated for weights at birth, 3, 6, 9, 12, 24 months, daily weight gain from birth to 3 months and daily weight gain from 3 month to 12 month, Keliber ratio from birth to 3 months and Keliber ratio from 3 to 12 month, and production of fleece for South Khorasan goats at Sarbisheh station over a period of 16 years (1996–2012). Records of 2544 kids, the progeny of 149 sires and 851 dams were used in the study. Analyses were carried out by MTGSAM program. Six different animal models were fitted for all traits. The most appropriate model was model 2 with only permanent environmental maternal effects. Estimates of direct heritability varied from 0.01 for weight at 12 months to 0.49 for production of fleece. Maternal effects are important sources of variation on growth traits significantly and ignoring maternal effects in the model would cause inaccurate genetic evaluation of kids. Bivariate analysis was also used to estimate correlations between traits. Direct genetic correlations among studied traits ranged from 0.01 for daily weight gain and Keliber ratio from birth to 3 months and 3 to 12 month-almost traits to 0.88 for weight at 3 months- Keliber ratio from birth to 3 months. Phenotypic and environmental correlations were generally lower than those of genetic correlations.

Key words: heritability, growth traits, fleece production, South Khorasan cashmere goats, Gibbs sampling.

مقدمه

بز از جمله نشخوارکنندگانی است که در ایران کمتر برنامه‌های اصلاح نژادی، در راستای بهبود صفات تولیدی و تولیدمثلی آنها انجام گرفته است. جمعیت بز در منطقه خراسان جنوبی ۱/۶۰۰/۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰۰ رأس تخمین زده شده است (فرهنگ‌فر، عرب و اشرفی‌گل، ۱۳۸۸). بزهای بومی این منطقه توده‌های بز کرکی هستند که وزن بیده در این توده ۰/۴۷۲ کیلوگرم در سال، قطر کرک ۱۸/۸۰ سانتیمتر، درصد کرک و مو ۴۵/۱۷ و ۵۴/۸۴ می‌باشد (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، از مهم ترین و پر بازده‌ترین دام های منطقه محسوب (رئوفی‌فرد، ۱۳۸۰) می‌شوند. از این رو ایستگاه اصلاح‌نژاد بز کرکی خراسان جنوبی واقع در سربیشه به منظور بهبود صفات تولیدی این توده بز کرکی تأسیس شد.

صحت تخمین پارامترها و همبستگی‌های ژنتیکی، به روش آنالیز داده‌ها و گنجاندن عوامل مؤثر در مدل بستگی دارد. یکی از روش‌های پیشرفته آماری که برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی استفاده می‌شود روش بیزی است که از مزایای آن نمونه‌گیری گیبس[1] 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.

ارزش اصلاحی دام، اثر ژنتیک مادری و اثرات محیطی دائمی از جمله عواملی هستند که در بروز فنوتیپی صفات اقتصادی مؤثرند.

[1] Gibbs sampling

Archive

بطوری که مطالعات Zhang و همکاران (۲۰۰۹) بر روی جمعیت‌های بز نشان داد که اثرات ژنتیکی مادری بر صفات رشد قبل از شیرگیری و اثرات محیطی مانند سال و فصل تولد بر صفات بعد از شیرگیری تأثیر دارند.

تعداد معدودی از مطالعات به بررسی پارامترهای ژنتیکی توده بز کرکی خراسان جنوبی پرداخته است. هدف اصلی از انجام این تحقیق، تخمین پارامترهای ژنتیکی و همبستگی‌های بین صفات رشد و تولید کرک به کمک آنالیز بیزین، با مدل دام تک و چند صفتی است تا به کمک آن کارایی برنامه اصلاح نژادی این توده بهبود بخشیده شود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه براساس رکوردهای وزن بدن و کرک تولیدی 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، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی، یک‌سالگی، دوسالگی، میزان اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک‌سالگی، نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک‌سالگی و وزن کرک تولیدی 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 پدر و ۱۴۹ مادر بودند. جمعیت پایه در توده دام مورد بررسی ۴۴۶ دام بود. به منظور تعیین معنی‌داری اثرات محیطی بر روی صفات ذکر شده از نرم افزار 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، 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 و وزن کرک سالانه 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، نه، ۱۲ و ۲۴ ماهگی استفاده گردید:

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

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 ۱۶سطح)، D_n، اثر فصل تولد بزغاله (در ۴ سطح)، S_k، اثر جنس بزغاله (در ۲ سطح)، T_l ، اثر تیپ تولد (در ۳سطح)، 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 برآورد اجزاء واریانس، پارامترهای ژنتیکی و محاسبه ارزش‌های اصلاحی دام در مورد هر صفت، شش مدل دام مورد بررسی قرار گرفتند.

مدل اول $y=Xb+Z_1a+e$

مدل دوم $y=Xb+Z_1a+Z_2c+e$

مدل سوم $y=Xb+Z_1a+Z_3m+e \quad Cov(a,m)=0$

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

مدل پنجم $Cov(a,m)=0$

$y=Xb+Z_1a+Z_2c+Z_3m+e$

مدل‌ششم $Cov(a,m)=A\sigma_{am}$

$y=Xb+Z_1a+Z_2c+Z_3m+e$

y بردار رکورد مربوط به هر صفت است. b اثرات ثابت مدل را به ماتریس x مرتبط می‌کند.a ، c و m به ترتیب بردار اثرات ژنتیکی افزایشی، اثرات محیطی دائمی، اثرات ژنتیک مادری و Z_1، Z_2 و Z_3 ماتریس وقوع آن می‌باشد. .

Archive of SID

برآورد مولفه‌های (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی با استفاده از نرم افزار MTGSAM انجام شد. به منظور حذف اریبی ناشی از تفاوت سن بزغاله‌ها هنگام وزن‌کشی، از سن سه ماهگی تا دو-سالگی، متغیر کمکی سن بزغاله در هنگام وزن‌کشی به عنوان یک کوواریت در آنالیز داده‌ها وارد گردید. در این برنامه توزیع‌های پیشین برای اثرات ژنتیک مستقیم دام، اثر ژنتیک مادری، اثر محیط دائمی مادری و باقیمانده به صورت توزیع نرمال چند صفتی با میانگین صفر و واریانس $A\sigma_a^2$ ، $A\ \sigma_m^2$، $Id\ \sigma_{pe}^2$ و $In\sigma_e^2$ مورد استفاده قرار گرفت. A ماتریس روابط خویشاوندی ژنتیکی افزایشی است و I_d و I_n 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.

انتخاب بهترین مدل به کمک معیار آکایکی (AIC)[2] انجام گرفت (Akaike، 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 آکایک را داشته باشد بهترین مدل برای آن صفت است. در این مطالعه، طول زنجیره نمونه‌گیری گیبس[3] و قلق‌گیری[4] به ترتیب شامل ۱۰۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور منظور شد.(قوی حسین زاده و اردلان، ۲۰۱۰).

نتایج و بحث

جداول ۱ و ۲ به ترتیب نتایج حاصل از آنالیز توصیفی صفات مورد بررسی و نتایج تجزیه واریانس عوامل محیطی مؤثر بر صفات را نشان می‌دهد.

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 می-باشد. 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.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثرات ثابت در جدول ۲ و ۳ آورده شده است. مطابق با نتایج بدست آمده، اثر ثابت سال تولد بر روی کلیه صفات تولیدی شامل وزن تولد، سه، شش، نه و ۱۲ ماهگی، اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری، اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از زمان شیرگیری تا یک‌سالگی و وزن کرک معنی‌داری بود ($p<۰/۰۱$). اثر سال که متأثر از شرایط محیطی مانند دما، رطوبت و بارندگی است، بطور مستقیم و یا غیر-مستقیم 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 (Bela and Haile, 2009؛ محمدی و صادقی، ۲۰۱۰).

فصل تولد بر وزن تولد و وزن سه ماهگی، به‌دلیل وابستگی بیشتر به شرایط و قابلیت مادری، اثر معنی‌دار نداشت ولی با افزایش سن، این اثر بر وزن نه ماهگی و یک‌سالگی و وزن کرک تولیدی تأثیر معنی‌داری ($p< ۰/۰۵$) 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، نه و ۱۲ ماهگی، میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی ($p< ۰/۰۱$) و وزن کرک اثر معنی‌داری داشت ($p< ۰/۰۵$) ولی تأثیر آن بر میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی و وزن دوسالگی، معنی‌دار نبود. افزایش اندازه بدن، ظرفیت رحمی و توانایی تولید شیر از عواملی است که بطور مستقیم تأثیر گذارند. میانگین صفات تولیدی در بزغاله‌های متولد شده از مادرهای دوساله کمتر از بزغاله‌های متولد شده در سنین بالاتر می‌باشد (رشیدی، مختاری، جهانشاهی و محمدآبادی، ۲۰۰۸). مطالعات نشان دادند که تأثیر کمتر قابلیت‌ها و اثرات مادری بر صفات بعد از شیرگیری باعث شده که اثر این عامل بر اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک-سالگی و وزن دوسالگی معنی‌دار نباشد (Dixit, Dhillon and Singh, 2001).

[2] Akaikes information criterion
[3] Gibbs sampler rounds
[4] Burn in period

Archive of SID

نوع تولد روی وزن تولد، وزن سه، شش، نه و ۱۲ ماهگی (۰/۰۱ >p) و میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری و وزن کرک تولیدی (۰/۰۵ >p) تأثیر داشت. اما این اثر روی وزن دوسالگی و میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی 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).

لذا تقسیم شدن امکانات و قابلیت‌های مادری، قبل و بعد از تولد باعث کاهش میانگین صفات تولیدی ذکر شده در بزغاله‌های دو و سه قلو شده است (شکرالهی و بانه، ۲۰۱۲). افزایش سن و کمتر شدن وابستگی بزغاله‌ها به مادر باعث ایجاد توانایی دام در جبران کمبود رشد می‌شود. در نتیجه این اثر بر وزن دوسالگی، اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی تأثیر کمتری داشت (Ozcan, EKiz, Yilmaz and Ceyhan, 2005).

جنس بزغاله‌ها بر روی کلیه صفات رشد و تولید کرک (باستثنای نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی) تأثیر معنی‌داری گذاشته بود (۰/۰۱ >p). 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 و همکاران، ۲۰۰۱).

جدول ۱: آمار توصیفی صفات رشد و تولید کرک در بز کرکی خراسان جنوبی

صفت	میانگین (کیلوگرم)	ضریب تغییرات (درصد)	کمترین (کیلوگرم)	بیشترین (کیلوگرم)	تعداد رکورد	تعداد حیوان با پدر و مادر مشخص	تعداد حیوان با پدر یا مادر مشخص	پدربزرگ پدری	پدربزرگ مادری
وزن تولد	۱/۹۹±۰/۰۲	۱۸/۸۶	۰/۷	۳/۶	۱۴۱۱	۱۱۳۴	۲۷۴	۲۹۴	۹۱
وزن سه ماهگی	۱۱/۹۷±۰/۱	۲۸/۳۹	۴	/۵	۱۱۷۶	۱۰۰۶	۱۶۷	۱۲۵	۴۴
وزن شش ماهگی	۱۶/۵۳±۰/۱۷	۲۲/۱۴	۸/۰۳	۳۱	۸۶۵	۶۸۰	۱۸۲	۲۰۵	۸۵
وزن نه ماهگی	۱۸/۳۷±۰/۱۳	۲۲/۷۲	۷/۴	۳۱/۲	۶۹۵	۵۳۱	۱۵۴	۴۷	۲۱
وزن یک‌سالگی	۲۰/۸۶±۰/۱۸	۲۲/۴	۱۰/۳	۳۳/۵	۵۴۹	۴۵۱	۹۶	۱۱۲	۵۲
وزن دوسالگی	۳۱/۹۴±۰/۰۰۱	۲۴/۰۷	۱۸	۵۷/۵	۴۲۴	۳۳۸	۸۶	۱۳۱	۴۳
میزان اضافه وزن روزانه از تولد نا سه ماهگی	۰/۰۹۸±۰/۰۰۱	۱۷/۸۵	۰/۰۲	/۲۵	۱۰۱۳	۸۳۳	۱۷۷	۲۹۴	۹۱
میزان اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۳۴±۰/۰۰۱	۴۵/۲۸	۰/۰۰۱	/۰۹	۷۸۲	۶۴۶	۱۳۳	۱۸۱	۶۴
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۱/۳۶±۰/۰۱	۱۹/۴۴	۰/۷۴	/۷	۱۴۱۵	۱۱۳۵	۲۷۷	۲۹۵	۹۱
نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱۸±۰/۰۰۱	۴۵/۴	۰/۰۰۱	/۲۸	۷۶۸	۶۳۲	۱۳۳	۱۷۶	۶۲
وزن کرک	۰/۴۷±۰/۰۰۱	۳۲/۰۲	۰/۱	۱/۰۵	۱۲۹۶	۱۰۴۹	۲۴۵	۳۰۴	۸۳

Archive of SID

جدول ۲: میانگین حداقل مربعات صفات رشد (کیلو گرم) در بز کرکی خراسان جنوبی

اثر/صفت	وزن تولد	وزن سه ماهگی	وزن شش ماهگی	وزن نه ماهگی	وزن یک‌سالگی	وزن دوسالگی
سال تولد	**	**	**	**	**	ns
فصل تولد	ns	ns	ns	*	*	ns
سن مادر	ns	**	**	**	**	ns
۲	۱/۹۷±۰/۴۴	۱۲/۵۲±۳/۲۷^{b}	۱۶/۵۴±۴/۲۰^{b}	۱۶/۳۳±۴/۵۱^{b}	۱۹/۱۰±۴/۹۰^{b}	۳۰/۷۲±۷/۰۱^{c}
۳	۲/۰۵±۰/۴۶	۱۲/۲۷±۳/۱۱^{b}	۱۶/۴۳±۳/۵۰^{b}	۱۶/۷۷±۴/۳۸^{b}	۲۱/۶۶±۴/۶۰^{ab}	۳۳/۳۶±۹/۲۶^{ab}
۴	۱/۹۸±۰/۴۹	۸/۸۸±۲/۶۵^{c}	۱۶/۸۱±۳/۵۶^{b}	۱۹/۳۳±۴/۰۲^{a}	۱۸/۹۶±۴/۱۰^{b}	۳۱/۹۱±۷/۶۹^{b}
۵	۱/۹۹±۰/۲۹	۱۰/۱۴±۱/۶۳^{bc}	۱۷/۵۱±۳/۰۷	۱۸/۰۰±۳/۱۴^{ab}	۲۱/۴۵±۴/۳۲^{a}	۳۱/۶۳±۶/۰۰^{b}
۶	۲/۰۱±۰/۴۳	۱۴/۶۴±۲/۶۲^{a}	۱۷/۳۲±۲/۹۲^{a}	۱۹/۲۹±۳/۰۷^{a}	۲۲/۴۴±۳/۶۷^{a}	۶/۳۳۱۴/۱۴^{a}
تیپ تولد	**	**	**	**	**	ns
تک قلو	۲/۲۹±۰/۴۲^{a}	۱۲/۱۵±۳/۴۳^{a}	۱۶/۸۳±۳/۷۵^{a}	۱۸/۳۴±۴/۱۴^{a}	۲۱/۱۸±۴/۵۳^{a}	۳۳/۰۶±۸/۴۳
دو قلو	۱/۸۸±۰/۳۹^{b}	۱۱/۷۳±۳/۲۷^{b}	۱۶/۲۱±۳/۶۴^{b}	۱۸/۴۶±۴/۲۶^{a}	۲۰/۶۰±۴/۹۰^{ab}	۳۰/۵۷±۶/۲۲
سه قلو	۱/۶۲±۰/۴۶^{b}	۱۱/۷۰±۴/۱۰^{b}	۱۶/۲۳±۲/۳۷^{b}	۱۷/۹۴±۳/۸۵^{b}	۲۰/۱۶±۳/۸۳^{b}	۳۲/۹۴±۹/۹۱
جنس	**	**	**	**	**	**
ماده	۱/۸۹±۰/۴۳^{b}	۱۰/۶۸±۲/۸۹^{b}	۱۴/۵۹±۲/۵۲^{b}	۱۶/۳۶±۰۰/۳^{b}	۱۸/۹۱±۳/۷۵^{b}	۲۹/۱۲±۳/۹۶^{b}
نر	۲/۱۰±۰/۴۵^{a}	۱۳/۱۹±۳/۴۸^{a}	۱۸/۲۷±۳/۶۵^{a}	۲۰/۴۱±۴/۲۱^{a}	۲۲/۹۲±۴/۶۷^{a}	۴/۰۲±۷/۲۳^{a}
متغیر کمکی سز بزغاله (روز)	–	**	ns	**	**	ns
R^2	۰/۳۲	۰/۶۰	۰/۶۸	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۷۹
CV %	۱۹/۱۳	۱۸/۶۶	۱۵/۸۳	۱۴/۸۳	۱۴/۰۰	۱۴/۰۲

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ می‌باشد. ns عدم معنی‌داری از نظر آماری را نشان می‌دهد. میانگین‌های داخل هر گروه به جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند.

جدول ۳: میانگین حداقل مربعات برای صفات میزان اضافه وزن، نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک‌سالگی و صفت تولید کرک سالانه (کیلوگرم) در بز کرکی خراسان جنوبی

اثر/صفت	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی	وزن کرک
سال تولد	**	**	**	**	**
فصل تولد	**	ns	**	ns	*
سن مادر	**	ns	**	ns	*
۲	۰/۱۰±۰/۰۳^{b}	۰/۰۳±۰/۰۱	۱/۳۴±۰/۱۹^{b}	۰/۰۲±۰/۰۲	۰//۳۸±۰/۱۷^{c}
۳	۰/۱۰±۰/۰۳^{b}	۰/۰۳±۰/۰۲	۱/۴۰±۰/۳۰^{ab}	۰/۰۲±۰/۰۳	۰/۴۱±۰/۱۵^{b}
۴	۰/۱۰±۰/۰۳^{b}	۰/۰۴±۰/۰۱	۱/۴۵±۰/۲۲^{a}	۰/۰۱±۰/۰۲	۰/۴۴±۰/۱۲^{b}
۵	۰/۱۰±۰/۰۲^{b}	۰/۰۳±۰/۰۲	۱/۴۶±۰/۱۶^{a}	۰/۰۲±۰/۰۳	۰/۴۴±۰/۱۴^{b}

Archive of SID

ادامه جدول ۳

اثر/صفت	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی	وزن کرک
۶	۰/۱۲±۰/۰۳^{b}	۰/۰۳±۰/۰۱	۱/۴۸±۰/۳۱^{a}	۰/۰۲±۰/۰۲	۰/۴۶±۰/۱۳^{a}
تیپ تولد	*	ns	*	ns	*
تک قلو	۰/۱۰±۰/۰۳^{a}	۰/۰۳±۰/۰۲	۱/۳۹±۰/۲۷^{a}	۰/۰۲±۰/۰۲	۰/۴۴±۰/۱۵^{ab}
دو قلو	۰/۰۹±۰/۰۳^{b}	۰/۰۳±۰/۰۱	۱/۳۲±۰/۲۵^{b}	۰/۰۳±۰/۰۲	۰/۴۹±۰/۱۶^{a}
سه قلو	۰/۰۱±۰/۰۴^{ab}	۰/۰۳±۰/۰۱	۱/۳۵±۲۴^{ab}	۰/۰۲±۰/۰۲	۰/۴۳±۰/۱۴^{b}
جنس	**	**	**	ns	**
ماده	۰/۰۹±۰/۳^{b}	۰/۰۳±۰/۰۱^{b}	۱/۳۱±۰/۳۵^{b}	۰/۰۲±۰/۰۲^{b}	۰/۴۴±۰/۱۳^{b}
نر	۰/۱۲±۰/۰۳^{a}	۰/۰۴±۰/۰۱^{a}	۱/۴۱±۰/۲۷^{a}	۰/۰۳±۰/۰۳^{a}	۰/۵۱±۰/۱۷^{a}
متغیر کمکی سن بزغاله (روز)	–	–	–	–	–
R^2	۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۴۳	۰/۵۵	۰/۴۷
CV %	۲۳/۷۸	۳۰/۶۷	۱۴/۷۵	۱۲/۶۶	۲۷/۵

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ می‌باشد. ns عدم معنی‌داری از نظر آماری را نشان می‌دهد. میانگین‌های داخل هر گروه به جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند.

برآوردهای ژنتیکی و اجزای (کو)واریانس در جداول ۶ و ۷ آورده شده است. مدل انتخاب شده برای برآورد پارامترهای ژنتیکی برای کلیه صفات بر اساس معیار آکایک بود. بطوری که مدلی که معیار آکایک کوچکتری داشت به عنوان بهترین مدل برای هر صفت انتخاب شد. جداول ۴ و ۵ معیار آکایک را برای صفات مختلف در شش مدل دام نشان می‌دهند.

برای تمامی صفات، اجزای برآورد شده بستگی به مدل مورد استفاده دارد. در مورد صفت وزن تولد، وقتی اثر مادر از مدل حذف می‌شود (مدل یک) واریانس ژنتیکی افزایشی و وراثت - پذیری مستقیم بیشتر از زمانی است که این اثر در مدل باشد. گنجاندن اثر محیط دائمی مادر (مدل دوم) باعث کاهش واریانس ژنتیکی مستقیم می‌شود. کاهش وراثت‌پذیری مستقیم در زمانی که اثر ژنتیکی مادر در مدل حضور دارد دلیلی بر تأثیر مهم اثر ژنتیکی مادر بر این صفت است (Maniatis and Pollott, 2003). به بیان دیگر در مدل دام، حذف اثر ژنتیکی مادر باعث تخمین بیش از مقدار حقیقی وراثت‌پذیری مستقیم می‌شود. کوواریانس منفی بین اثر ژنتیکی مادری و اثر ژنتیکی مستقیم برای این صفت بیانگر همبستگی منفی بین این دو اثر می‌باشد. کوچکتر شدن معیار آکایک مدل ۵ صفت وزن تولد، دلیلی بر تأثیر همزمان ژنتیکی مادر و محیط دائمی مادری برای این صفت است. به عبارت دیگر این صفت تحت تأثیر پتانسیل ژنتیکی خود دام، مادر دام و محیط دائمی مادر قرار می‌گیرد. نتایج تحقیقی که بر روی گوسفندان مرینو انجام شد (Duguma, Schoeman, Cloete and Jordaan,2002) نشان داد که مادر نه تنها از طریق انتقال ژنتیک برتر خود به نتاج بلکه با تأثیر بر محیط پرورش نتاج و فراهم آوردن مواد غذایی قبل و بعد از تولد (شرایط رحمی و شیر دادن) بر بروز فنوتیپی بهتر برخی صفات مؤثر است.

وراثت پذیری مستقیم برای صفات وزن تولد، سه، شش، نه، دوازده و بیست وچهار ماهگی ۰/۳۶، ۰/۰۹، ۰/۱۳، ۰/۰۷، ۰/۱ و ۰/۰۱ بدست آمد (جدول ۶). مطالعات بر روی بز بوئر، بز کرکی رائینی و بز مرخز، این پارامتر را برای وزن تولد، ۰/۲۴ (Zhang و همکاران، ۲۰۰۹)، ۰/۳۱ (نبی‌حسنی، اسدی فوزی، اسماعیلی‌زاده و

Archive of SID

محمدآبادی ، ۱۳۸۹) و ۰/۲۲ (کلوندی، قاضی‌خانی شاد و شکراللهی، ۱۳۹۱؛ رمضانیان، ۱۳۸۲؛ رشیدی، ۱۳۷۸) برآورد کرده‌اند که از مقدار برآورد شده در این تحقیق (۰/۳۶) کمتر می‌باشد. تحقیقات دیگری بر روی سایر توده‌های بز نشان داد که وراثت‌پذیری وزن تولد در دامنه ۰/۶۸ (Mourad and Anous, 1998) تا ۰/۴۹ (Portolano, Todaro, Finocchiaro and van Kaam 2002) می‌باشد. این پارامتر در نژادهای مختلف بز در مورد وزن سه ماهگی ۰/۱۴ (بوئر)،۰/۳ (بز کرکی رائینی)، ۰/۳۴ (بز اماراتی) (Al-Shorepy, Alhadranu and Abdul Wahab ,2002؛ Zhang و همکاران، ۲۰۰۹) گزارش شد 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 (نبی‌حسنی و همکاران، ۱۳۸۹) که نسبت به برآوردهای این تحقیق بیشتر است. وراثت‌پذیری مستقیم در تحقیق انجام شده توسط Mourad و Anous (۱۹۹۸) برای وزن شش ماهگی (۰/۴۳) بود که بیشتر از برآورد انجام شده در این مطالعه می‌باشد. وراثت‌پذیری مستقیم برای صفت وزن یک سالگی در نژادهای بوئر و دو منظوره آفریقایی بین ۰/۱ تا ۰/۲ (Zhang و همکاران، ۲۰۰۹؛Safari, Fogarty and Gilmour, 2005؛ Mugambi و همکاران، ۲۰۰۷) گزارش شده 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 (نبی‌حسنی و همکاران، ۱۳۸۹ ؛ Schoeman, Els and Van Niekerk, 1997؛Nadarajah and Burnside, 1994؛ Al-Shorepy و همکاران، ۲۰۰۲؛ Roy, Mandal and Notter, 2008). 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 تخمین زده شده است (نبی‌حسنی و همکاران، ۱۳۸۹). نتایج نشان دادند که وراثت‌پذیری مادری با افزایش سن کاهش می‌یابد. علت آن است که اثر ژنتیک مادر بر چگونگی بروز صفات بعد از شیرگیری تأثیر کمتری دارد (Safari و همکاران، ۲۰۰۵؛ Shrestha and Fahmy, 2007؛ Mandal, Neser, Rout, Roy and Notter, 2006). همبستگی بین اثر ژنتیکی مادری و مستقیم برای صفت وزن تولد منفی (۰/۰۲۲-) و کمتر از بزهای نژاد بوئر برآورد شد (Schoeman و همکاران، ۱۹۹۷). Schoeman و همکاران (۱۹۹۷) این پارامتر را برای صفت وزن سه ماهگی ۰/۱۵ برآورد کردند. واریانس محیطی دائمی مادری برای صفات شش، نه، دوازده و بیست وچهار ماهگی به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۳۶، ۰/۱۶ و ۰/۱۳ بدست آمد. این قسمت از واریانس در برخی مطالعات برای وزن یک سالگی در دامنه ۰/۱۰ تا ۰/۰۹ گزارش شده است (Ligda, Gabriilidis, Papodopoulos and Georgoudis, 2000؛ Yazdi و همکاران، ۱۹۹۷؛ Safari و همکاران، ۲۰۰۵؛ Matika, VanWyk, Erasmus and Notter and Hough, 1997؛Baker, 2003) که از میزان برآورد شده در این تحقیق کمتر می‌باشد. 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.

پارامترهای ژنتیکی برآورد شده برای صفات کرک تولیدی، نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن ازتولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک سالگی درجدول ۷ آمده است. نتایج نشان داد که مدل مناسب برای صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن ازتولد 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 یک سالگی 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 یک سالگی تأثیر

Archive of SID

دارد. با توجه به اینکه صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن از سه ماهگی تا یک سالگی 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. وراثت پذیری مستقیم برای صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن ازتولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک سالگی به‌ترتیب 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(Al-Shorepy و همکاران، ۲۰۰۲؛ Zhang و همکاران، ۲۰۰۹؛) که برآوردهای بدست آمده نیز در این دامنه قرار دارند همبستگی بین اثر ژنتیکی مادر و ژنتیکی مستقیم برای صفات میزان اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی منفی بود (به ترتیب برابر ۰/۳۲- و ۰/۲۴-). وراثت‌پذیری مادری برای صفات نسبت کلیبر و میزان اضافه وزن ازتولد تا سه ماهگی ۰/۱۵ و ۰/۱۵ برآورد شد (جدول ۷). نتایج تحقیق بر روی نژادهای مختلف بز نشان داد که وراثت-پذیری مادری برای صفات قبل از شیرگیری بین ۰/۰۱ و ۰/۴۳ می‌باشد (Zhang, Yang and Shen, 2008؛ Al-Shorepy و همکاران، ۲۰۰۲؛ Mugambi, Wakhungu, Inyangala, Muhuyi and Muasya, 2007) که نتایج این تحقیق نیز در این دامنه قرارمی‌گیرد.

برای صفت تولید کرک وراثت‌پذیری مستقیم بر اساس بهترین مدل، ۰/۴۹ برآورد شد (جدول ۷). نتایج نشان دادند که اثرات ژنتیک مادری در میزان تولید کرک در این توده بز مؤثر است. نتایج بدست آمده بر روی گوسفند مرینو نیز به تأثیر این عامل اشاره دارد. وراثت‌پذیری مادری برای این صفت بر اساس مدل سوم ۰/۰۹ و همبستگی بین اثرات ژنتیک مستقیم و مادری ۰/۵۳- بدست آمد. وراثت‌پذیری مستقیم وزن بیده برای بز مرخز، ۰/۱ (کلوندی، ۱۳۹۱)، بز آنقوره، ۰/۳ (Gifford, Ponsoni, Lampe and Buree,1991) ، بز رائینی، ۰/۱۷ (نبی‌حسنی و همکاران، ۱۳۸۹)، گوسفند مرینو، ۰/۲۷ (Di و همکاران، ۲۰۱۱) و گوسفند مغانی ۰/۲ (بایری یار، شجاع غیاث، پیرانی، رافت و علیجانی، ۱۳۸۸) گزارش شده است؛ که نسبت به مقدار برآورد شده در این تحقیق کمتر می‌باشد. وراثت پذیری این صفت در سنین مختلف در گوسفند رامبویلت بین ۰/۴۲ تا ۰/۵۰ ارزیابی شد (Lee, Waldron and Van Vleck,2000)، که با نتایج این تحقیق مطابق است. وراثت‌پذیری مادری در گوسفند مرینو در دامنه ۰/۰۸ تا۰/۱۴ گزارش شد (Snyman, Olivier and Olivier, 1996) که میزان برآورد شده برای این پارامتر در این دامنه قرار می‌گیرد. وراثت‌پذیری مادری برای صفت تولید پشم در گوسفند مغانی۰/۰۷برآورد شده است که نسبت به برآورد بدست آمده در این تحقیق کمتر می‌باشد (بایری یار و همکاران، ۱۳۸۸). همبستگی بین اثر ژنتیک مستقیم ومادری در توده‌های مختلف گوسفند مرینو بین ۰/۴- و ۰/۸ گزارش شده است (Snyman و همکاران، ۱۹۹۶) که مشابه برآورد حاصله از این تحقیق می‌باشد.

جدول ٤: مقدار معیار آکایک شش مدل برای صفات وزن بدن در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از مدل دام

صفت	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴	مدل ۵	مدل ۶
وزن تولد	-۴۵۷۴/۲۵	-۴۶۱۲/۴۵	-۴۶۱۶/۳۵	-۴۶۱۶/۶۵	-۴۶۲۶/۴۵	-۴۵۷۵/۸۱
وزن سه ماهگی	-۶۱۱۲/۶۶	-۶۳۳۹/۲۲	-۶۴۳۰/۶۵	-۶۲۹۹/۶۲	-۶۳۰۲/۸۲	-۶۳۳۷/۲۲
وزن شش ماهگی	-۱۹۳۲/۱۳	-۱۹۶۸/۱۱	-۱۹۳۶/۷۳	-۱۹۵۲/۵۳	-۱۹۳۴/۷۳	-۲۰۰۶/۷۳
وزن نه ماهگی	-۵۰۲۲/۸۰	-۵۰۳۹/۷	-۴۹۹۰/۷۶	-۵۰۰۶/۶۵	-۵۰۰۰/۲۹	-۴۹۹۷/۴
وزن یک‌سالگی	-۳۰۳۲/۴۸	-۳۰۴۱/۴۷	-۳۰۰۷/۷۲	-۳۰۱۸/۷	-۳۰۱۴/۱۵	-۲۹۸۲/۶۴
وزن دوسالگی	-۶۲۵/۳۸	-۶۲۶/۴۶	-۶۲۴/۴۰	-۶۲۲/۰۴	-۶۲۳/۵۶	-۶۲۴/۳۳

Archive of SID

جدول ۵: مقدار معیار آکایک شش مدل برای صفات میزان اضافه وزن، نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی و از سه ماهگی تا یک‌سالگی و صفت تولید کرک در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از مدل دام

صفت	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴	مدل ۵	مدل ۶
اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	-۱۲۰۱۵/۴	/۱ -	-۱۲۱۰۱	-۱۲۰۵۴/۳	-۱۲۰۱۳/۱	-۱۲۰۵۴/۳
اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	-۹۰۸۸/۳۲	-۹۱۲۴/۲۹	-۹۱۲۶/۲۹	-۹۰۹۹/۳۷	-۹۱۱۰/۶۹	-۹۰۹۹/۳۷
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	-۱۶۴۴۰/۶	-۱۶۸۶۰/۳	-۱۶۹۴۸/۸	-۱۶۶۶۹/۱	-۱۶۸۸۷/۱	-۱۶۸۳۰/۳
نسبت کلیبر از سه ماهگی تا یک‌سالگی	-۹۹۳۳/۷۴	-۱۰۰۱۸/۱	-۹۹۳۱/۷۴	-۹۹۷۳/۴۲	-۹۹۵۷/۲۲	-۹۹۶۷/۲۲
وزن کرک	-۱۱۹۱۳/۱	-۱۱۹۱۱/۱	-۱۲۴۵۲/۷	-۱۲۰۳۱/۲	-۱۲۰۶۱/۶	-۱۲۰۲۴/۷

جدول ٦: تخمین اجزای (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی و محیط برای صفات وزن بدن در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از بهترین مدل

صفت	مناسب‌ترین مدل	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	۵	۰/۷۰	±۰/۰۰۲	-۰/۴۷	۰/۰۳	۰/۱۴±۰/۰۰۲	۰/۰۳	۰/۱۴±۰/۰۰۳	۰/۱۰	۰/۱۹
وزن سه ماهگی	۳	۰/۵	۰/۰۹±۰/۰۰۵	۰/۵۶	۰/۳۳	۰/۰۶±۰/۰۰۱			۴/۳۲	۵/۲۵
زن شش ماهگی	۲	۰/۹	۰/۱۳±۰/۰۰۳				۰/۴۳	۰/۰۶±۰/۰۰۱	۵/۶۷	۷/۰۱
وزن نه ماهگی	۲	۰/۵۷	۰/۰۷±۰/۰۰۱				۰/۳۶	۰/۵±۰/۰۰۱	۶/۸۳	۷/۷۵
وزن یک‌سالگی	۲	۱/۴۲	۰/۱۵±۰/۰۰۲				۰/۱۶	۰/۰۲±۰/۰۰۱	۷/۸۶	۹/۴۴
وزن دوسالگی	۲	۰/۳۰	۰/۰۱±۰/۰۰۱				۰/۱۳	۰/۰۲±۰/۰۰۱	۵۳/۰۳	۵۳/۴۷

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 ۷: تخمین اجزای (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی و محیطی برای صفات میزان اضافه وزن، نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی، از سه ماهگی تا یک‌سالگی و صفت تولید کرک در بز کرکی خراسان جنوبی با استفاده از بهترین مدل

صفت	مناسب‌ترین مدل	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
اضافه وزن روزانه از تولد										
تا سه ماهگی	۳	۰/۰۱	۰/۲۲±۰/۰۱	-۰/۴۹	۰/۰۱	۰/۱۵±۰/۰۰۲			۰/۰۴	۰/۰۶
ضافه وزن روزانه از سه ماهگی										
تا یک‌سالگی	۲	۰/۰۱	۰/۱۴±۰/۰۱				۰/۰۰۱	۰/۱۴±۰/۰۱۲	۰/۰۱	۰/۰۱
سبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۳	۰/۰۱	۰/۲۲±۰/۰۲	-۰/۴۴	۰/۰۳	۰/۱۵±۰/۰۰۷			۰/۰۳	۰/۰۴
نسبت کلیبر از سه ماهگی										
تا یک‌سالگی	۲	۰/۰۱	۰/۱۵±۰/۰۱				۰/۰۳	۰/۰۵±۰/۰۴۴	۰/۰۱	۰/۶۲
وزن کرک	۳	۰/۰۹	۰/۴۹±۰/۰۱	-۰/۵۳	۰/۰۲	۰/۰۹±۰/۰۲			۰/۰۹	۰/۱۸

به زیر نویس جدول ۶ مراجعه شود

Archive of SID

همبستگی‌های بین صفات مورد بررسی

همبستگی‌های بین صفات رشد و تولید کرک در بز کرکی خراسان جنوبی بر اساس تجزیه و تحلیل دو متغیره با روش بیزین در جدول ۸ نشان داده شده است. این همبستگی‌ها شامل، همبستگی ژنتیکی مستقیم بین صفات، همبستگی مادری بین صفات، همبستگی محیطی مادری بین صفات، همبستگی محیطی و فنوتیپی بین صفات مورد مطالعه می‌باشد.

همبستگی ژنتیکی

نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که مقدار همبستگی بین صفات مثبت و در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۸۸ می‌باشد. بالاترین مقدار همبستگی ژنتیکی مستقیم بین صفات وزن سه ماهگی و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی می‌باشد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد همبستگی ژنتیکی بین صفاتی که به یکدیگر نزدیکترند (وزن تولد و وزن سه ماهگی و یا وزن یک‌سالگی با وزن دوسالگی) بیشتر و در دامنه بالاتری قرار دارد. همبستگی ژنتیکی بین وزن شش و نه‌ماهگی و همچنین بین وزن نه ماهگی و یک‌سالگی نشان می‌دهد که بزغاله‌هایی که از نظر ژنتیکی برای وزن شش ماهگی ممتاز می‌باشند تا حد زیادی می‌توانند برای سنین بعدی نیز ممتاز باشند و وزن شش ماهگی می‌تواند معیار انتخاب مناسبی برای رشد حیوان در سنین بعدی باشد. در مطالعه‌ای، همبستگی ژنتیکی بین صفات وزن بدن در گوسفند مالپورا، مثبت و در دامنه ۰/۴۰ (همبستگی بین وزن تولد و شیرگیری) تا ۰/۹۶ (همبستگی بین وزن نه ماهگی و یک‌سالگی) برآورد شد (Gowan, Chopra, Prakash and Arora, 2010). در پژوهشی، همبستگی ژنتیکی بین صفات رشد را در گوسفند مغانی، مثبت و از متوسط تا بالا گزارش نمودند (جعفراوغلی، رشیدی، مختاری و شادپرور، ۲۰۱۰). در مطالعه‌ای دیگر (محمدی، رشیدی،مختاری و اسماعیلی زاده،۲۰۱۰) مقدار همبستگی ژنتیکی بین صفات رشد در گوسفند سنجابی را ۰/۰۰۱- تا ۰/۹۹ برآورد نمودند. همبستگی ژنتیکی در صفات رشد بز کرکی رائینی در دامنه ۰/۶۶ تا ۰/۹۶ برآورد شده است (نبی حسنی و همکاران، ۱۳۸۹) که نسبت به برآوردهای بدست آمده از این تحقیق بیشتر می‌باشد.

همبستگی فنوتیپی

بیشترین همبستگی فنوتیپی برآورد شده بین وزن سه ماهگی و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی (۰/۸۱) و بعد از آن مربوط به همبستگی بین صفات وزن نه ماهگی و وزن یک‌سالگی (۰/۶۸) برآورد شده است. سایر همبستگی‌های فنوتیپی در حد پایین تا متوسط بدست آمده است. جعفر اوغلی و همکاران (۲۰۱۰) همبستگی فنوتیپی صفات رشد را مثبت و در دامنه ۲۵/ تا ۰/۶ برآورد نمودند. در مطالعه‌ای شکراللهی و بانه (۲۰۱۲) همبستگی فنوتیپی گوسفند عربی را مثبت و در حد پایین تا متوسط گزارش داده‌اند. همبستگی فنوتیپی در گوسفند بلوچی در گزارشی مثبت و بطور کلی کمتر از همبستگی ژنتیکی برآورد شده است (عباسی، عبداللهی، مقصودی، واعظ‌ترشیزی و نجاتی‌جوارمی، ۲۰۱۲) که با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابق است.

همبستگی باقیمانده

همبستگی باقیمانده بین صفات مورد مطالعه در جدول ۸ نشان داده شده است.بر اساس نتایج بدست آمده بیشترین همبستگی باقیمانده بین صفات وزن سه ماهگی و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی بود. همبستگی باقیمانده برآورد شده بین تمام صفات، کمتر از همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بود که با نتایج شکراللهی و بانه (۲۰۱۲) در گوسفند عربی مطابقت دارد. عباسی و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای روی صفات رشد در گوسفند بلوچی، همبستگی باقیمانده بین صفات را مثبت و کمتر از همبستگی ژنتیکی برآورد نمودند که با نتایج بدست آمده از این پژوهش مطابقت دارد.

همبستگی‌های مادری

بر اساس نتایج آورده شده در جدول ۸ ، همبستگی ژنتیکی مادری بین صفات مثبت و در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۶۷ برآورد شده است. عباسی و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی همبستگی ژنتیکی مادری را برای صفات رشد در گوسفند بلوچی مثبت و در دامنه ۰/۱۱ تا ۰/۶۴ برآورد نمودند. همبستگی محیطی مادری محاسبه شده برای صفات مثبت و در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۴۶ تخمین زده شد.

Archive of SID

جدول۸: همبستگی‌های ژنتیکی مستقیم، مادری، محیطی مادری، محیطی و فنوتیپی بین صفات مورد بررسی در بز کرکی خراسان جنوبی

صفت ۱	صفت ۲	r_a	r_m	r_{pe}	r_e	r_p
وزن تولد	وزن سه ماهگی	۰/۰۹	۰/۰۲		۰/۰۵	۰/۰۵
وزن تولد	وزن شش ماهگی	۰/۰۵		۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۳
وزن تولد	وزن نه ماهگی	۰/۰۹		۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۰۵
وزن تولد	وزن یک‌سالگی	۰/۰۷		۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۰۵
وزن تولد	وزن دوسالگی	۰/۰۵		۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۰۳
وزن تولد	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱	۰/۰۱		۰/۰۲	۰/۰۱
وزن تولد	اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱
وزن تولد	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۲	۰/۰۱		۰/۰۴	۰/۰۱
وزن تولد	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن تولد	وزن کرک	۰/۰۳	۰/۰۱		۰/۰۳	۰/۰۱
وزن سه ماهگی	وزن شش ماهگی	۰/۳۰			۰/۲۳	۰/۲۸
وزن سه ماهگی	وزن نه ماهگی	۰/۲۸			۰/۱۵	۰/۳۳
وزن سه ماهگی	وزن یک‌سالگی	۰/۲۰			۰/۱۱	۰/۲۳
وزن سه ماهگی	وزن دوسالگی	۰/۰۱			۰/۰۳	۰/۰۳
وزن سه ماهگی	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱			۰/۰۳	۰/۰۳
وزن سه ماهگی	اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۱
وزن سه ماهگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۸۸	۰/۶۷		۰/۷۹	۰/۸۱
وزن سه ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
وزن سه ماهگی	وزن کرک	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۱
وزن شش ماهگی	وزن نه ماهگی	۰/۶۲		۰/۴۶	۰/۵۰	۰/۶۶
وزن شش ماهگی	وزن یک‌سالگی	۰/۵۴		۰/۲۸	۰/۴۶	۰/۵۱
وزن شش ماهگی	وزن دوسالگی	۰/۲۴		۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۲۳
وزن شش ماهگی	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۱
وزن شش ماهگی	اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن شش ماهگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۳۳			۰/۲۳	۰/۳۱
وزن شش ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن شش ماهگی	وزن کرک	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
وزن نه ماهگی	وزن یک‌سالگی	۰/۶۰		۰/۴۱	۰/۵۴	۰/۶۸
وزن نه ماهگی	وزن دوسالگی	۰/۲۸		۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۲۹

r_a: همبستگی ژنتیکی مستقیم، r_m: همبستگی مادری، r_{pe}: همبستگی محیطی مادری، r_e: همبستگی محیطی و r_p : همبستگی فنوتیپی

Archive of SID

ادامه جدول ۸

صفت ۱	صفت ۲	r_a	r_m	r_{pe}	r_e	r_p
وزن نه ماهگی	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
وزن نه ماهگی	ضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن نه ماهگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۲۶			۰/۰۷	۰/۲۸
وزن نه ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن نه ماهگی	وزن کرک	۰/۰۵			۰/۰۲	۰/۰۳
وزن یک‌سالگی	وزن دوسالگی	۰/۲۸			۰/۲۲	۰/۵۴
وزن یک‌سالگی	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱		۰/۲۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن یک‌سالگی	ضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن یک‌سالگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۱۶			۰/۰۶	۰/۲۰
وزن یک‌سالگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن یک‌سالگی	وزن کرک	۰/۰۴			۰/۰۲	۰/۰۳
وزن دوسالگی	اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
وزن دوسالگی	ضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن دوسالگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۱۴			۰/۱۰	۰/۱۴
وزن دوسالگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
وزن دوسالگی	وزن کرک	۰/۰۲			۰/۰۴	۰/۰۲
اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	ضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۲	۰/۱۱		۰/۰۱	۰/۰۴
اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
اضافه وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی	وزن کرک	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۱
اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
اضافه وزن روزانه از سه ماهگی تا یک‌سالگی	وزن کرک	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۳
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	۰/۰۱			۰/۰۱	۰/۰۱
نسبت کلیبر از سه ماهگی تایک‌سالگی	وزن کرک	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۳
نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی	وزن کرک	۰/۰۱			۰/۰۲	۰/۰۱

به زیر نویس جدول ۸ مراجعه شود.

Archive of SID

نتیجه‌گیری

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 و صفت تولید کرک باید به اثرات مادری توجه بیشتری نمود. علاوه بر این، نتایج این تحقیق نشان داد که وراثت‌پذیری صفت کرک تولیدی در این توده بز کرکی 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 جهت بهبود این صفت تلاش کرد.

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش برای صفات مورد بررسی در بز کرکی خراسان جنوبی، تمام همبستگی‌های محاسبه شده مثبت بوده و به‌طور کلی همبستگی ژنتیکی بین صفات بیشتر از بقیه همبستگی‌هابرآورد گردید. همبستگی‌های ژنتیکی مستقیم نسبتاً بالا بین صفات وزن شش و نه ماهگی، نه ماهگی و یک‌سالگی و سه ماهگی و نسبت کلیبر از تولد تا سه ماهگی مشاهده شد و در رابطه با سایر صفات، همبستگی ژنتیکی کم تا متوسط بدست آمد.

منابع

بایری یار، م.؛ شجاع‌غیاث، ج.؛ پیرانی، ن.؛ رافت، ع. و علیجانی، ص. ۱۳۸۸. تخمین پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفت پشم گوسفندان نژاد مغانی (ص ۳۱۵-۳۲۰). همایش ملی الیاف دام، اردیبهشت ۱۳۸۸، دانشگاه تبریز.

نبی‌حسنی، م.؛ اسدی فوزی، م.؛ اسماعیلی‌زاده، ع. و محمدآبادی، محمد ر. ۱۳۸۹. تجزیه ژنتیکی صفات رشد در بز کرکی با استفاده از مدل حیوانی چند متغیره. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۱، شماره ۲و۳، صفحه ۳۷-۲۹ .

رشیدی، ا. ۱۳۷۸. ارزیابی ژنتیکی صفات اقتصادی در بزهای مرخزآنقوره ایران. رساله دکترای علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ص ۲۱۷

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.

رئوفی‌فرد، م. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات تولیدی بز کرکی جنوب خراسان پایان نامه کارشناسی ارشد مرکز آموزش امام خمینی، چاپ نشده.

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.

کلوندی، ا.؛ قاضی‌خانی شاد، ع. و شکراللهی، ب. ۱۳۹۰. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد و وزن بیده یک‌سالگی در بز مرخز. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، دوره ۵، شماره ۲ ۴۷، صفحه۵۲ .

Abbasi, M. A., Abdollahi Arpanahi, R., Maghsoudi, A., Vaez Torshizi, R., and Nejati Javaremi, A. (2012). Evaluation of models for estimation of genetic parameters and maternal effects for early growth traits of Iranian Baluchi sheep. *Small Ruminant Research*, 104, 62-69.

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.

Di, J., Zhang, Y., Tian, K., Lazate, M., Liu, J., Xu, X., Zhang, Y., and Zhang, T. (2011). Estimation of (co)variance components and genetic parameters for growth and wool traits of Chinese superfine merino sheep with the use of a multi-trait animal model. *Livestock Science*, 138, 278–288.

Archive of SID

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.

Duguma, G., Schoeman, S., Cloete, S., and Jordaan, G. (2002). Genetic parameter estimates of early growth traits in the Tygerhoek Merino flock. *South African Journal of Animal Science*, 32, 66-75.

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.

Gifford, D., Ponsoni, R., Lampe, R. W., and Buree, J. (1991). Phenotypic and genetic parameter on fleece traits and live weight in South Australian Angora goats. *Small Ruminant Research*, 4, 293-302.

Gowan, G. R., Chopra, A., Prakash, V., and Arora, A. L. (2010). Estimates of (co)variance components and genetic parameters for bodyweights and first greasy fleece weight in Malpura sheep. *Livestock Science*, 31, 94–101.

Jafaroghli, M., Rashidi , A., Mokhtari, M. S., and Shadparvar, A. A. (2010). (Co)Variance companents and genetic parameter estimates for growth traits in Moghani sheep. *Small Ruminant Research*, 91, 170-177.

Lee, J. W., Waldron, D. F., and Van Vleck, L. D. (2000). Parameter estimates for greasy fleece weight of Rambouillet sheep at different ages. Journal of Animal Science, 78, 2108–2112.

Ligda, C. h., Gabriilidis, G., Papodopoulos, T .h., and Georgoudis, A. (2000). Investigation of direct andmaternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. *Livestock Production Science*, 67, 75–80.

Nadarajah, K., and Burnside, E. B. (1994). Genetic and environmental effects on growth of meat goats in Ontario. In: *Proceedings of 5thWorld Congress Genetics Applied Livestock Production*.

Notter, D. R., and Hough, J. D. (1997). Genetic parameter estimates for growth and fleece characteristics in Targhee sheep. *Journal of Animal Science*, 75, 1729–1737.

Mandal, A., Neser, F. W. C., Rout, P. K., Roy, R., and Notter, D. R. (2006). Estimation of direct and maternal (co)variance components for pre-weaning growth traits in Muzaffarnagari sheep. *Livestock Science*, 99, 79–89.

Maniatis, N., and Pollott, G. E. (2003). The impact of data structure on genetic (co)variance omponents of early growth in sheep, estimated using an animal model with maternal effects. *Journal of Animal Science*, 81, 101–108.

Matika, O., VanWyk, J. B., Erasmus, G.J., and Baker, R. L. (2003). Genetic parameter estimates in Sabi sheep. *Livestock Production Science*, 79, 17–28

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, Y., Rashidi, A., Mokhtari, M. S., and Esmailizadeh, A. K. (2010). Quantitative genetic analysis of growth traits and kleiber ratios in Sanjabi sheep. *Small Ruminant Research*, 93, 88-93.

Mourad, M., and Anous, M. R. (1998). Estimates of genetic and phenotypic parameters of some growth traits in Common African and Alpinecrossbred goats. *Small Ruminant Research*, 27, 197–202.

Mugambi, J. N., Wakhungu, J. W., Inyangala, B. O., Muhuyi, W. B., and 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.

Ozcan, m., EKiz, B., Yilmaz, A., and Ceyhan, A. (2005). Genetic parameter estimation for lamb growth traits and greasy fleece weight at first shearing in Turkish Merinon sheep. *Small Ruminant Research*, 56, 215-222.

Portolano, B., Todaro, M., Finocchiaro, R., and van Kaam, J. (2002). Esti-mation of genetic and phenotypic variance of several growth traits of the Sicilian Girgentana goat. *Small Ruminant Research,* 45, 247–253.

Archive of SID

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.

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.

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.

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.

Shokrollahi, B., and Baneh, H. (2012). (Co) variance components and genetic parameters for growth traits in Arabi sheep using different animal models. *Genetics and Molecular Reserch*, 11, 305-314.

Shrestha, J. N. B., and Fahmy, M. H. (2007). Review: breeding goats formeat production. 3. Selection and breeding strategies. *Small Ruminant Research*, 67, 113–125.

Snyman, M. A., Olivier, J. J., and Olivier, W. J. (1996). Variance components and genetic parameters for body weight and fleece traits in Merino sheep in an arid environment. *South African Journal of Animal Science*, 26, 11–14.

Yazdi, M. H., Engstr¨om, G., Nasholm, A., Johansson, K., Jorjani, H., and Liljedahl, L. E. (1997). Genetic parameters for lamb weight at different ages and wool production in Baluchi sheep. *Journal of Animal Science*, 65, 224–255.

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.

Zhang, C. Y., Yang, L. G., and Shen, Z. (2008). Variance components and genetic parameters for weight and size at birth in the Boer goat. *Livestock Science*, 115, 73–79.

Archive of SID