

آنالیز ژنتیکی صفات رشد و نسبت کلیبر در گوسفند نژاد مغانی

پرویز عزیزی^۱، محمد قادرزاده^{۲*}، پریسا عزیزی^۳، فاطمه پوربایرامیان^۴ و المیرا زندی^۵

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲- دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح دام، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد گرایش سلولی تکوین، گروه زیست شناسی، دانشگاه اراک، ۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه و ۵- دانش آموخته کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

* نویسنده مسئول: mg.mahabad1365@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۸/۲۸

چکیده

در این پژوهش از رکوردهای مربوط به صفات رشد گوسفندان نژاد مغانی که طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۹ در ایستگاه اصلاح نژاد گوسفند مغانی جعفرآباد استان اردبیل جمع آوری شده بود، برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات رشد استفاده شد. پارامترهای ژنتیکی و اجزای واریانس برای هر صفت با استفاده از روش حداکثر درست نمایی و شش مدل حیوانی گوناگون با استفاده از نرم افزار WOMBAT تجزیه و تحلیل شدند. صفاتی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند در برگیرنده وزن تولد (۷۰۲۸ داده)، وزن از شیرگیری (۵۶۹۵ داده)، وزن شش ماهگی (۴۹۵۴ داده)، وزن نه ماهگی (۲۳۲۲ داده)، وزن یکسالگی (۱۸۷۲ داده)، میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در ۴ بازه زمانی (از تولد تا شیرگیری، از شیرگیری تا شش ماهگی، از شش ماهگی تا نه ماهگی و از نه ماهگی تا یکسالگی) بود. ساختار شجره حیوانات با کمک نرم‌افزار CFC مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اثر عوامل ثابت قابل دسته‌بندی در برگیرنده جنس، نوع تولد، سال و ماه تولد، همچنین اثر سن مادر نیز بر پایه ماه به عنوان عامل همبسته برای هر دام وارد مدل گردید. بر اساس مدل‌های شش گانه اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثر مادری، اثر محیط همیشگی مادر، کواریانس ژنتیک افزایشی مستقیم و مادری و اثرات باقیمانده برآورد گردید. پس از برازش هر یک از این شش مدل، مناسبترین مدل برای هر صفت بر اساس شاخص اطلاعاتی آکائیک گزینش شد که بر اساس آن برای هر صفت، وراثت‌پذیری صفات وزن تولد ۰/۰۰۷، وزن از شیرگیری ۰/۰۲۴، وزن ۶ ماهگی ۰/۰۰۹، وزن ۹ ماهگی ۰/۱۸۱، وزن یکسالگی ۰/۰۷۶، افزایش وزن روزانه یک، ۰/۰۲۱، افزایش وزن روزانه دو، ۰/۱۲، افزایش وزن روزانه سه، ۰/۰۱۸، افزایش وزن روزانه چهار، ۰/۰۶۲، نسبت کلیبر بازه یک، ۰/۰۸۲، نسبت کلیبر بازه دو، ۰/۲۳، نسبت کلیبر بازه سه، ۰/۰۱۷ و نسبت کلیبر بازه چهار، ۰/۰۵۶ و همچنین روند ژنتیکی به ترتیب برای صفات وزن تولد (۰/۰۰۱۴-)، وزن از شیرگیری (۰/۰۰۲۱۳)، وزن شش ماهگی (۰/۰۰۰۵۴)، وزن نه ماهگی (۰/۰۳۴۵)، وزن یکسالگی (۰/۰۰۵۸)، افزایش وزن روزانه در هر یک از چهار بازه به ترتیب (۰/۰۱۸۴)، (۰/۰۲۴۴-)، (۰/۰۳۳۸) و (۰/۰۲۴۹)، همچنین برای نسبت کلیبر (۰/۰۰۰۹)، (۰/۰۰۵۵-)، (۰/۰۰۰۲) و (۰/۰۰۰۹) بدست آمد. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد به جز برای صفت وزن ۹ ماهگی، در طی ۱۵ سال پیشرفت ژنتیکی خاصی در دیگر صفات مورد مطالعه دیده نشد.

کلمات کلیدی: وراثت‌پذیری، روند ژنتیکی، گوسفند مغانی، صفات وزن و رشد، نسبت کلیبر

مقدمه

و همکاران (۲۰۱۰). میانگین وزن تولد، وزن از شیرگیری و وزن بلوغ به ترتیب ۳/۸-۴/۱، ۲۳ و ۶۵ کیلوگرم و میانگین دوقلوژی این نژاد ۱۶٪ می‌باشد (خالداری، ۱۳۸۱). پراکندگی این نژاد در شمال غربی ایران و در استان‌های آذربایجان شرقی، اردبیل و کناره‌های غربی دریاچه کاسپین می‌باشد. البته در سالهای گذشته شمار بسیاری از دام‌های این نژاد بوسیله دامداران خراسان شمالی به آن استان برده شده‌اند، به گونه‌ای که این نژاد به همراه نژاد کردی خراسان عمده‌ترین نژاد گوسفند در آن استان را شامل می‌شود. در راستای سایر تحقیقات انجام شده در گوسفند مغانی هدف از این پژوهش آنالیز ژنتیکی صفات وزن، صفات رشد در پیش و پس از شیرگیری و همچنین صفت نسبت کلیبر در گوسفند نژاد مغانی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی داده‌های ایستگاه اصلاح نژاد گوسفند مغانی جعفرآباد دشت مغان در استان اردبیل که در طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۹ به مدت ۱۵ سال در این ایستگاه گردآوری شده است، انجام شد. داده‌های مربوط به صفات وزن شامل وزن تولد، وزن از شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی، وزن یکسالگی، همچنین صفات رشد در برگیرنده افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر که برابر است با افزایش وزن روزانه بخش بر وزن متابولیکی پایان دوره که از مهمترین شاخص‌های رشد و بازدهی در دام‌ها می‌باشند، در چهار بازه زمانی در برگیرنده (۱) از تولد تا شیرگیری، (۲) از شیرگیری تا شش ماهگی، (۳) از شش ماهگی تا نه ماهگی و (۴) از نه ماهگی تا یکسالگی نیز با استفاده از داده‌های وزن بدست آورده شد.

پس از آماده‌سازی داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel و Foxpro به منظور ویرایش داده‌ها، و از نرم‌افزار CFC (سرگلازی و همکاران، ۲۰۰۶) به منظور بررسی و آماده‌سازی شجره و از نرم‌افزار SAS 9.1 برای بررسی اثر عوامل محیطی بر روی هر یک از صفات استفاده شد. اثرات ثابت قابل دسته‌بندی شامل جنس، نوع تولد، سال و ماه تولد بود، همچنین اثر سن مادر بر پایه ماه نیز به عنوان عامل همبسته در معادله مدل قرار گرفت. اثر همه این عوامل بر روی صفات مورد مطالعه معنی‌دار دیده شد ($P < 0/001$). پس از آماده‌سازی داده‌ها به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی از شش مدل حیوانی گوناگون، بر اساس روش بیشترین درست‌نمایی محدود شده (REML) و با کمک نرم‌افزار WOMBAT (کارین می، ۲۰۰۷) شش مدل

بسیاری از دانشمندان ایران را خاستگاه گوسفند می‌دانند و بر این عقیده‌اند که گوسفند را نخستین بار آریایی‌ها در ایران اهلی نمودند (زدر، ۱۹۹۹). هدف اصلی پرورش گوسفند در ایران تولید گوشت و تأمین پروتئین می‌باشد که با توجه به ذائقه عمومی و دیدگاه‌های فرهنگی گوشت گوسفند دارای جایگاه ویژه‌ای در بین مردم ایران است. صفات وزن و رشد و نسبت کلیبر از جمله صفات بسیار مهم در تولید به حساب می‌آید. با توجه به این موضوع که تنها پیشرفتی ماندگار و قابل انتقال به نسل آینده است که از راه بهبود ژنتیکی بدست آمده باشد. برآورد اجزای واریانس فنوتیپی و ژنتیکی و در پی آن، برآورد ارزش اصلاحی برای دام‌ها و انتخاب دام برتر بر اساس این ارزشهای اصلاحی بر انتخاب بر اساس فنوتیپ برتری دارد. هر چند امروزه روش‌های نوین از جمله ارزیابی ژنومی دام‌ها بسیاری از عیب‌های روش‌های کلاسیک انتخاب دام را برطرف ساخته است با این وجود پیشرفت‌های چشمگیر بدست آمده که تا کنون به کمک روش‌های کلاسیک انتخاب دام بدست آمده است نیز بر هیچ کس پوشیده نیست و نمی‌توان آنها را نادیده گرفت. با توجه به نیاز جامعه به پروتئین حیوانی (از جمله گوشت، لبنیات و دیگر فرآورده‌های دامی)، برنامه‌های اصلاحی به منظور افزایش بازده تولیدات گوسفند بوسیله بهبود ترکیب بدنی، وزن بره‌ها، تعداد بره‌ها در یک نوبت زایمان و بازده تولید شیر، مورد نیاز است (یزدی و همکاران، ۱۹۹۷). سودمندی تولیدات گوسفند برای افزایش تولید گوشت به میزان افزایش وزن بره وابسته است. بنابراین، اهداف انتخاب باید روی این صفات متمرکز گردد (توش و کمپ، ۱۹۹۴b). در راستای دستیابی به بیشترین بازده تولید گوشت، صفات رشد به عنوان سنج انتخاب در پرورش گوسفند پیشنهاد شده‌اند. نسبت کلیبر که شاخصی است برای اندازه‌گیری غیرمستقیم بازده خوراک و به عنوان شاخصی برای انتخاب در جهت افزایش بازده تولید در نظر گرفته می‌شود را پژوهشگری به همین نام در سال ۱۹۳۶ پیشنهاد داد و بر این پایه استوار است که رابطه مستقیمی بین وزن حیوان، نیازهای نگهداری و تولید آن وجود دارد (اسدی خشویی و همکاران، ۱۳۷۸).

گوسفند مغانی یکی از نژادهای با ارزش گوسفند ایران است و پس از نژاد بلوچی پرجمعیت‌ترین نژاد در بین گوسفندان ایرانی است. این نژاد در زمره گوسفندان دنبه‌دار، با وزن متوسط و بدن رنگین می‌باشد. رنگ بدن این نژاد بور و شکری بوده و قوچ و میش آن هر دو بدون شاخ می‌باشند (جعفراوغلی

حیوانی که برازش‌ها برای هر صفت با آن‌ها انجام گرفته است به ترتیب در زیر آورده شده است، استفاده شد (مختاری، ۲۰۰۸).

$Y_{ij}=Xb+Z_1a+e_{ij}$	مدل نخست :
$Y_{ijk}=Xb+Z_1a+Z_2pe+e_{ijk}$	مدل دوم :
$Y_{ijk}=Xb+Z_1a+Z_2m+e_{ijk}$	مدل سوم :
$Y_{ijk}=Xb+Z_1a+Z_2m+e_{ijk}$	$Cov(a,m)=0$ مدل چهارم :
$Y_{ijkl}=Xb+Z_1a+Z_2m+Z_3pe+e_{ijkl}$	$Cov(a,m)=A\sigma_{am}$ مدل پنجم :
$Y_{ijkl}=Xb+Z_1a+Z_2m+Z_3pe+e_{ijkl}$	$Cov(a,m)=0$ مدل ششم :
$Y_{ijkl}=Xb+Z_1a+Z_2m+Z_3pe+e_{ijkl}$	$Cov(a,m)=A\sigma_{am}$ مدل ششم :

صفات هستند و e_{ijkl} بردار عوامل باقیمانده است. به جز مدل‌های چهار و شش در دیگر مدل‌ها کواریانس بین عوامل تصادفی صفر در نظر گرفته شده است. جدول ۱ بیانگر مدل‌های برازش شده برای هر صفت و شرح اجزای آن‌ها می‌باشد:

در اینجا Y بردار داده‌ها برای ویژگی مورد بررسی است، a, b, m و pe به ترتیب بردار عوامل ثابت، اثر ژنتیکی مستقیم، اثر ژنتیکی مادری و اثر محیط همیشگی مادر هستند. X, Z_1, Z_2 و Z_3 به ترتیب ماتریس‌های ارتباط دهنده ضرایب ثابت، اثرات ژنتیکی مستقیم، ژنتیک مادری و محیط همیشگی مادر به

جدول ۱- اجزای واریانس و کواریانس مدل‌های گوناگون برازش شده برای هر یک از صفات

مدل	پارامتر	اجزای (کو)واریانس
۱	h^2_a	$\sigma^2_a + \sigma^2_e$
۲	$h^2_a + pe^2$	$\sigma^2_a + \sigma^2_{pe} + \sigma^2_e$
۳	$h^2_a + h^2_m$	$\sigma^2_a + \sigma^2_m + \sigma^2_e$
۴	$h^2_a + h^2_m + r_{am}$	$\sigma^2_a + \sigma^2_m + \sigma_{am} + \sigma^2_e$
۵	$h^2_a + h^2_m + pe^2$	$\sigma^2_a + \sigma^2_m + \sigma^2_{pe} + \sigma^2_e$
۶	$h^2_a + h^2_m + pe^2 + r_{am}$	$\sigma^2_a + \sigma^2_m + \sigma^2_{pe} + \sigma_{am} + \sigma^2_e$

نتایج و بحث

ساختار شجره گوسفند مغانی پس از آماده سازی داده‌ها به کمک نرم‌افزار FoxPro با بهره‌گیری از نرم‌افزار CFC آماده‌سازی و مورد بررسی قرار گرفت که دست‌آورد آن در جدول شماره ۲ گزارش شده است (سرگلزایی و همکاران، ۲۰۰۶). میانگین اندازه خانواده ۲/۱۰۴۳۲ کمترین اندازه خانواده ۲ و بیشترین ۶ بدست آمد. بیشترین تعداد نسل ۱۵ نسل بود که تنها یک دام در این گروه جای داشت و پس از آن ۴۴ دام با ۱۴ نسل.

σ^2_a واریانس ژنتیک افزایشی مستقیم، σ^2_m واریانس ژنتیکی مادر، σ^2_{pe} واریانس محیط همیشگی مادر، σ_{am} کوواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری، σ^2_e واریانس باقیمانده، h^2_a وراثت‌پذیری مستقیم، pe^2 نسبت واریانس محیط همیشگی مادر به واریانس فنوتیپی، h^2_m وراثت‌پذیری ژنتیک افزایشی مادر، r_{am} همبستگی ژنتیک افزایشی مستقیم و مادری می‌باشد. گزینش بهترین مدل بر پایه شاخص AIC انجام گرفته است که برابر است با منفی دو برابر لگاریتم حداکثر درست‌نمایی به اضافه دو برابر شمار پارامترهای هر مدل است. برتری این شاخص، نسبت به لگاریتم بیشترین درست‌نمایی این است که در این شاخص شمار پارامترهای بکار رفته در مدل را نیز در نظر می‌گیرد (آکاپاک، ۱۹۷۴: هو، ۲۰۰۷). p_i شمار پارامترهای هر مدل است.

$$AIC = - (2 \text{ Log likelihood}) + 2 * p_i$$

جدول ۲- ساختار شجره گوسفند مغانی

مقدار	گروه
۱۰۶۸۵	تعداد افراد شجره
۳۲۱۸	تعداد دامهای همخون
۱۰۴۵	تعداد پایه‌گذاران
۸۰۹۲	تعداد دامهایی که پدر و مادر آنها شناخته شده است
۷۰۵۳	تعداد دامهای بدون فرزند
۰/۰۰۵۳	میانگین ضریب همخونی
۰/۰۱۷۴	میانگین ضریب همخونی در دامهای همخون
۰/۲۸۱۲۵	بیشترین ضریب همخونی
۷/۶۲۹*۱۰ ^{-۶}	کمترین ضریب همخونی
۰/۰۱۱۰	میانگین اندازه خویشاوندی (+ خوشاوندی فرد با خودش)
۰/۰۱۰۹	میانگین اندازه خویشاوندی (به جز خوشاوندی فرد با خودش)
۲/۶۶۳	میانگین تعداد معادلات نسل گسسته (میانگین میانگین تعداد نسل)
۶/۶۰۵	بیشترین تعداد معادله نسل گسسته
۰	کمترین تعداد معادله نسل گسسته

تولد، وزن از شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی، وزن یکسالگی را ۴/۵۵، ۲۳/۴، ۳۴/۲۳، ۳۸/۳۶ و ۳۹/۲۸ بدست آمد (حسین زاده و همکاران ۲۰۱۰). یافته‌های این پژوهش به جز در مورد وزن از شیرگیری در دیگر موارد با سایر پژوهش‌ها همخوانی دارد.

در جدول شماره ۳ ویژگی‌های آماری صفات مورد بررسی آورده شده است. در پژوهش‌هایی که بر روی گوسفند مغانی انجام شده است میانگین صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، وزن یکسالگی و افزایش وزن از تولد تا شیرگیری به ترتیب ۴/۵۷۵، ۲۲/۹۴۳، ۳۸/۲۰۵ و ۰/۱۹۵ بدست آمد (جعفراوغلی و همکاران ۲۰۱۰). میانگین وزن

جدول ۱- ویژگی‌های آماری صفات مورد بررسی در گوسفند مغانی

CV	میانگین (کیلوگرم)	انحراف معیار (کیلوگرم)	کمینه (کیلوگرم)	بیشینه (کیلوگرم)	شمار داده‌ها	صفت
۱۷/۱۷	۴/۶	۰/۷۹	۲	۷	۷۰۲۸	وزن تولد
۲۲/۳۳	۲۶/۸۲	۵/۳۲	۱۰	۴۵	۵۶۹۵	وزن از شیرگیری
۱۸/۲۹	۳۵/۳۱	۶/۴۶	۱۳	۵۶	۴۹۵۵	وزن ۶ ماهگی
۱۵/۰۳	۳۷/۹۹	۵/۷۱	۱۸	۵۸	۲۳۲۲	وزن ۹ ماهگی
۱۵/۷۶	۳۹/۵۳	۶/۲۳	۲۲	۷۱	۱۸۷۱	وزن یکسالگی
۲۵/۱۸	۲۰۳/۴۲	۵۱/۲۲	۵۴/۳۵	۴۴۱/۵۶	۵۶۹۵	افزایش وزن ۱
۴۶/۴۸	۱۳۱/۷۷۴	۶۱/۲۵	-۱۰۰	۴۵۸/۳۳	۴۹۵۵	افزایش وزن ۲
۲۸/۸۷	۲۷/۶۵	۷۵/۹۴	-۲۴۶/۱۵	۳۱۳/۲۵	۲۳۲۲	افزایش وزن ۳
۱۲/۴۲	۳/۹۹	۴۹/۵۱	-۱۹۵/۸۸	۳۲۹/۶۷	۱۸۷۱	افزایش وزن ۴
۱۳/۱۶	۱۸/۷۶	۲/۴۷	۹/۶۶	۳۱/۷۵	۵۶۹۵	نسبت کلیبر ۱
۴۲/۵۱	۸/۹۷	۳/۸۱	-۱۱/۳۶	۲۶/۳۸	۴۹۵۵	نسبت کلیبر ۲
۳۲/۲۸	۱/۵۴	۴/۹۴	-۱۸/۳	۱۸/۹۹	۲۳۲۲	نسبت کلیبر ۳
۴۶/۹۲	۰/۰۶۳	۲/۹۶	-۱۷/۵۲	۱۴/۹۶	۱۸۷۱	نسبت کلیبر ۴

همبستگی ژنتیکی بین ژنتیک افزایشی مستقیم و مادری برای صفات بسیار بالا و اما منفی بدست آمد. در بسیاری از پژوهش‌ها این همبستگی را منفی بدست آورده‌اند (محمدی و مرادی شهریابک، ۱۳۹۱؛ توش و کمپ، ۱۹۹۴؛ نودر و هوگ، ۱۹۹۷؛ لیدا و همکاران، ۲۰۰۰). برخی از پژوهشگران مناسب نبودن مدل آماری را دلیلی بر برآورد همبستگی منفی و بالا بین ژنتیک افزایشی مستقیم و مادری بیان نموده‌اند (روبینسون، ۱۹۹۶). برخی نیز دلیل این همبستگی منفی و بالا را عواملی همچون سازگاری بهتر گونه‌ها در طبیعت و بی‌توجهی به اثرات مادری در طی نسل‌های گذشته، عدم تعادل ناشی از پیوستگی اثرات پلیوتروپی ژن‌ها دانسته‌اند (ماریا و همکاران، ۱۹۹۳).

پس از برازش هر یک از شش مدل حیوانی ارائه شده برای همه صفات، همانگونه که گفته شد مناسب‌ترین مدل با کمک شاخص AIC تعیین شد که در جدول شماره ۴، لگاریتم بزرگترین درست‌نمایی و شاخص AIC برای هر یک از شش مدل برازش شده برای صفات وزن آورده شده است و بهترین مدل بر اساس شاخص AIC با علامت ستاره نشان داده شده است. بازده غذایی یکی از بهترین صفات مربوط به تولید گوشت در دامها (از جمله گوسفند) می‌باشد. برآورد این صفت تنها توسط اندازه‌گیریهای فردی مصرف خوراک هر حیوان امکان پذیر بوده که عملی مشکل و پرهزینه می‌باشد. صفت کلیبر که بصورت نسبت افزایش وزن روزانه به وزن متابولیکی در پایان دوره تعریف می‌شود. با توجه به نتایج نشان داده شده در جدول شماره ۶، همبستگی نسبت کلیبر ۱ و نسبت کلیبر ۲ بسیار بالا و منفی بدست آمده است. همبستگی نسبت کلیبر در مقایسه با وزن از شیرگیری و وزن یک سالگی در این تحقیق مقداری کمتری نشان داد بنابراین در این نژاد نسبت کلیبر همبستگی بالایی با بازده غذایی دارد، می‌تواند به عنوان یک معیار انتخاب غیر مستقیم برای بهبود بازده غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

بر پایه شاخص لگاریتم بزرگترین درست‌نمایی پس از انجام آزمون معنی‌داری مدلی که بیشترین لگاریتم را دارد انتخاب می‌شود و در صورت معنی‌دار نبودن مقدار برای دو مدل بر پایه اصل خساست مدلی که دارای پارامتر کمتری باشد (مدل ساده‌تر) انتخاب می‌شود ولی بر پایه شاخص AIC مدلی که کمترین مقدار را داشته باشد به عنوان مناسب‌ترین مدل انتخاب می‌شود. با توجه به اینکه بیان نتایج گزینش مناسب‌ترین مدل آنگونه که در مورد صفات وزن در جدول شماره ۴ نشان داده شد حجم زیادی را در بر می‌گیرد بنابراین، در جدول شماره ۵ تنها مدل بهینه به همراه اطلاعات بزرگترین لگاریتم درست‌نمایی و شاخص AIC آن‌ها برای صفات رشد و نسبت کلیبر بیان می‌شود.

وراثت‌پذیری مستقیم بدست آمده برای صفات وزن تولد (۰/۰۰۷) و وزن شش‌ماهگی (۰/۰۰۹) بسیار پایین بود. وراثت‌پذیری صفات وزن ۹ ماهگی (۰/۱۸۱) افزایش وزن روزانه (۰/۱۲) و نسبت کلیبر (۰/۲۳) در گامه دوم یعنی بازه از شیرگیری تا شش ماهگی متوسط و وراثت‌پذیری دیگر صفات‌های مورد بررسی پائین بدست آمد. احتمالاً وراثت‌پذیری پایین برای صفات گویای تأثیرپذیری آنها از عوامل محیطی می‌باشد. همانگونه که در جدول شماره ۶ دیده می‌شود

جدول ۴- مناسب ترین مدل برازش شده، لگاریتم بیشترین درست‌نمایی و شاخص AIC برای صفات وزن

شاخص اطلاعاتی آکائییک	لگاریتم بیشترین درست‌نمایی	مدل	صفت
۲۱۷۶/۴۱*	-۱۰۸۷/۲۰۵	۱	وزن تولد
۲۱۷۷/۳۴	-۱۰۸۶/۶۶۸	۲	
۲۱۷۷/۲۹	-۱۰۸۶/۶۴۳	۳	
۲۱۷۷/۴۸	-۱۰۸۵/۷۴۲	۴	
۲۱۷۹/۰۴	-۱۰۸۶/۵۲۱	۵	
۲۱۷۹/۳۱	-۱۰۸۵/۶۵۷	۶	
۲۰۰۰/۲/۱*	-۱۰۰۰۰/۰۵۸	۱	وزن از شیرگیری
۲۰۰۰/۳/۵*	-۹۹۹۹/۷۲۹	۲	
۲۰۰۰/۳*	-۹۹۹۹/۴۹۵	۳	
۲۰۰۰/۱/۶*	-۹۹۹۷/۸۱۹	۴	
۲۰۰۰/۵/۵*	-۹۹۹۹/۷۴۲	۵	
۲۰۰۰/۳/۶*	-۹۹۹۷/۸۱۹	۶	
۱۷۲۴۳/۸*	-۸۶۲۰/۸۹۳	۱	وزن ۶ ماهگی
۱۷۲۴۵/۳	-۸۶۲۰/۶۴۶	۲	
۱۷۲۴۵/۴	-۸۶۲۰/۶۷۶	۳	
۱۷۲۴۷/۲	-۸۶۲۰/۵۹۵	۴	
۱۷۲۴۷/۲	-۸۶۲۰/۵۹۱	۵	
۱۷۲۴۹/۱	-۸۶۲۰/۵۲۷	۶	
۷۹۲۰/۳۲*	-۳۹۵۹/۱۵۹	۱	وزن ۹ ماهگی
۷۹۲۱/۱۷*	-۳۹۵۸/۵۸۴	۲	
۷۹۱۶/۰۲*	-۳۹۵۶/۰۰۸	۳	
۷۹۱۶/۲۱*	-۳۹۵۵/۱۰۵	۴	
۷۹۱۸/۰۲*	-۳۹۵۶/۰۰۸	۵	
۷۹۱۸/۲۱*	-۳۹۵۵/۱۰۵	۶	
۶۰۰۶/۸	-۳۰۰۲/۳۹۸	۱	وزن یکسالگی
۶۰۰۶/۸	-۳۰۰۲/۳۹۸	۲	
۶۰۰۶/۸	-۳۰۰۲/۳۹۸	۳	
۶۰۱۰/۳۴	-۳۰۰۲/۱۷۲	۴	
۶۰۱۰/۸	-۳۰۰۲/۳۹۸	۵	
۶۰۱۲/۳۴	-۳۰۰۲/۱۷۲	۶	

علامت ستاره نشان دهنده بهترین مدل ممکن برای هر صفت می باشد.

جدول ۵- مدل بهینه و بزرگترین لگاریتم درستنمایی و شاخص AIC برای صفات رشد و نسبت کلیبر در گوسفند مغانی

شاخص اطلاعاتی آکانیک	لگاریتم بیشترین درستنمایی	بهترین مدل	صفت
۴۷۱۴۰/۲	-۲۳۵۶۷/۰۹۹	۴	افزایش وزن ۱
۴۲۹۱۴/۷	-۲۱۴۵۴/۳۳۵	۴	افزایش وزن ۲
۲۱۹۰۲/۶	-۱۰۹۵۰/۳۱	۱	افزایش وزن ۳
۵۱۷۴/۲۷	-۷۸۳۷/۹۵۷	۱	افزایش وزن ۴
۱۳۷۲۷/۵	-۶۸۶۰/۷۴۴	۴	نسبت کلیبر ۱
۱۵۳۹۲/۲	-۷۶۹۳/۰۸۳	۴	نسبت کلیبر ۲
۹۳۴۸/۵۸	-۴۶۷۳/۲۸۸	۱	نسبت کلیبر ۳
۵۱۷۴/۲۷	-۲۸۵۶/۱۳۷	۱	نسبت کلیبر ۴

جدول ۶- پارامترهای ژنتیکی برآورد شده برای صفات وزن، افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند مغانی

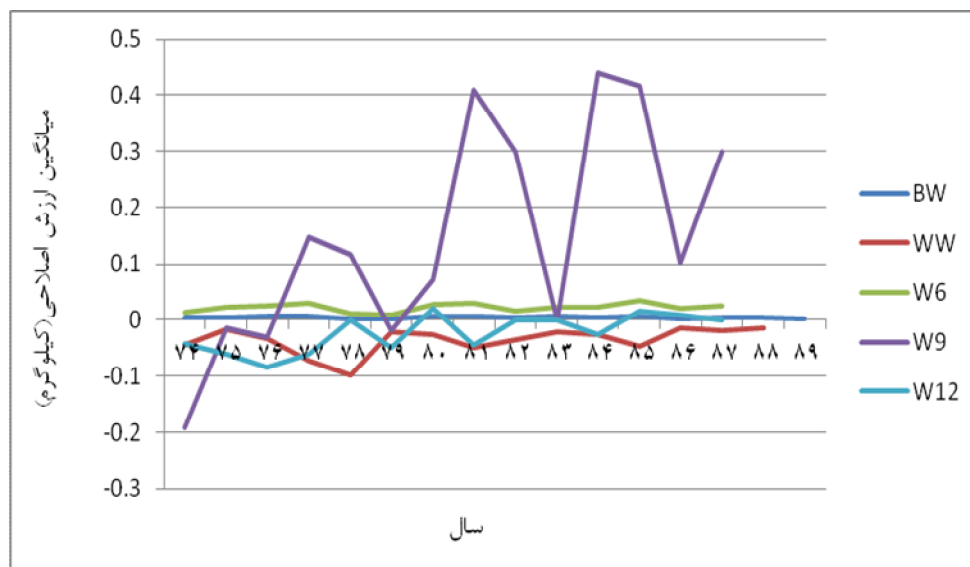
وراثت پذیری مستقیم (h^2_a)	وراثت پذیری مادری (h^2_m)	pe^2	همبستگی (r)	باقیمانده (e^2)	
۰/۰۰۷±۰/۰۰۹	-	-	-	۰/۹۹۳±۰/۰۰۹	وزن تولد
۰/۰۲۴±۰/۰۱۹	۰/۰۳۲±۰/۰۱۷	-	-۱/۰۰۰±۰/۲۴	۰/۹۷۱±۰/۰۱۷	وزن از شیرگیری
۰/۰۰۹±۰/۰۱۳	-	-	-	۰/۹۹۱±۰/۰۱۳	وزن ۶ ماهگی
۰/۱۸۱±۰/۰۴۹	۰/۰۷۱±۰/۰۲۹	-	-	۰/۷۴۸±۰/۰۴۹	وزن ۹ ماهگی
۰/۰۷۶±۰/۰۳۹	-	-	-	۰/۹۲۴±۰/۰۳۹	وزن یکسالگی
۰/۰۲۱±۰/۰۲۰	۰/۰۳۸±۰/۰۱۷	-	-۱/۰۰۰±۰/۲۱	۰/۹۶۹±۰/۰۱۷	افزایش وزن ۱
۰/۱۲±۰/۰۳۵	۰/۰۴۱±۰/۰۲۰	-	-۰/۹۲۶±۰/۰۹۵	۰/۹۰۴±۰/۰۲۷	افزایش وزن ۲
۰/۰۱۸±۰/۰۲۳	-	-	-	۰/۹۸۲±۰/۰۲۳	افزایش وزن ۳
۰/۰۶۲±۰/۰۳۲	-	-	-	۰/۹۳۸±۰/۰۳۲	افزایش وزن ۴
۰/۰۸۲±۰/۰۲۹	۰/۰۷۵±۰/۰۲۲	-	-۰/۹۸۴±۰/۰۷۳	۰/۹۲۰±۰/۰۲۴	نسبت کلیبر ۱
۰/۲۳±۰/۰۴۸	۰/۰۹۶±۰/۰۲۶	-	-۰/۹۵۷±۰/۰۴۵	۰/۸۱۶±۰/۰۳۷	نسبت کلیبر ۲
۰/۰۱۷±۰/۰۲۳	-	-	-	۰/۹۸۳±۰/۰۲۳	نسبت کلیبر ۳
۰/۰۵۶±۰/۰۳۲	-	-	-	۰/۹۴۴±۰/۰۳۲	نسبت کلیبر ۴

گزارش شده است. وراثت پذیری وزن از شیرگیری و افزایش وزن روزانه در نژاد مغانی به ترتیب ۰/۰۹ و ۰/۰۸ (جعفر اوغلی و همکاران، ۲۰۱۰) و برای صفات وزن از شیرگیری، وزن شش ماهگی، نه ماهگی و یکسالگی به ترتیب ۰/۲۱، ۰/۱۳، ۰/۱۱ و ۰/۱۰ (حسین زاده و اردلان، ۲۰۱۰) گزارش شده است. در پژوهش‌هایی که در زمینه برآورد پارامترهای ژنتیکی در گوسفند انجام شده است وراثت پذیری وزن از شیرگیری بین ۰/۰۸ تا ۰/۵۹ گزارش شده است (بانه و همکاران، ۲۰۱۱؛ غفوری کسبی و همکاران، ۲۰۱۱؛ حسن زاده و اردلان، ۲۰۱۰؛ میرایی آشتیانی و همکاران، ۲۰۱۰؛ مختاری و همکاران، ۲۰۰۷؛ رشیدی و همکاران، ۲۰۱۰). اما در این پژوهش وراثت پذیری این صفت بسیار کمتر از این دامنه بدست آمد. وراثت پذیری صفات وزن شش ماهگی بین ۰/۱۳ تا ۰/۶۶ و وزن نه ماهگی بین ۰/۰۸ تا ۰/۴۱ گزارش شده است (بحرینی

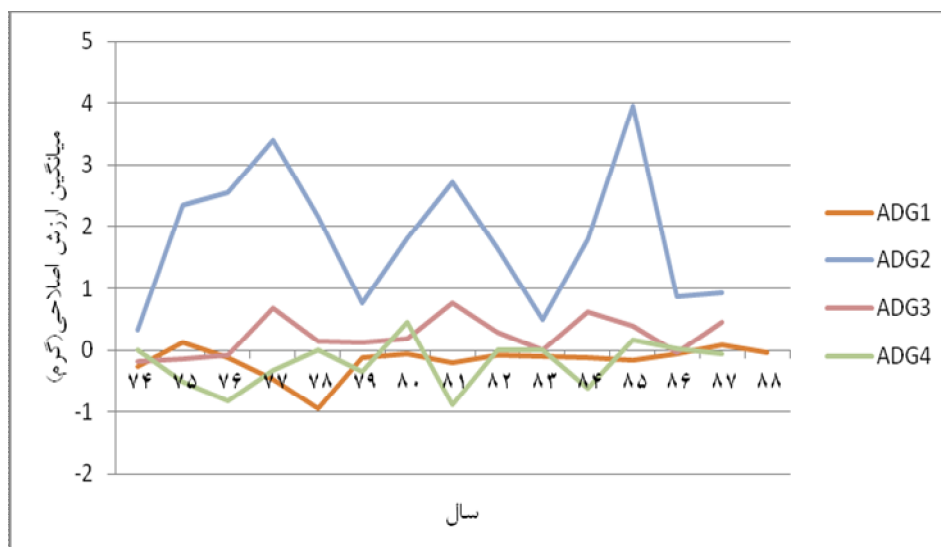
وراثت‌پذیری وزن تولد در نژاد مغانی ۰/۰۷ (جعفر اوغلی و همکاران، ۲۰۱۰) و در پژوهش (حسین زاده و اردلان ۲۰۱۰) ۰/۳۱ تا ۰/۵۴ بدست آورده‌اند که در این پژوهش بسیار کمتر از این میزان برآورد گردید ولی این یافته‌ها با نتایج بدست آمده توسط مرادی شهربابک و همکاران (۱۳۸۳) در نژاد کرمانی که وراثت‌پذیری مستقیم برای وزن تولد را (۰/۰۳) بدست آورده‌اند همخوانی بیشتری دارد. وراثت‌پذیری صفت وزن تولد برای دیگر نژادها نیز بسیار متغیر می‌باشد برای نمونه وراثت-پذیری این صفت در نژاد قزل ۰/۲۴ (بانه و همکاران، ۲۰۱۰)، سنگسری ۰/۳۳ (میرایی آشتیانی و همکاران، ۲۰۰۷)، کرمانی ۰/۰۴ (رشیدی و همکاران، ۲۰۰۸) و ۰/۱ (بهزادی بحرینی و همکاران، ۲۰۰۷)، زندی ۰/۱۱ (غفوری کسبی و همکاران، ۲۰۱۱)، لری ۰/۴۸۸ (لووف و نوشاری، ۲۰۰۸)، دورپر ۰/۱۰۹ (نصر و همکاران، ۲۰۰۶) و ۰/۱۸ (کاریوکی و همکاران، ۲۰۱۰)

یک از صفات با کمک نرم افزار SAS 9.1 محاسبه گردید که به ترتیب برای صفات وزن تولد (۰/۰۰۰۱۴-)، وزن از شیرگیری (۰/۰۰۲۱۳)، وزن شش ماهگی (۰/۰۰۰۵۴)، وزن نه ماهگی (۰/۰۳۴۵)، وزن یک سالگی (۰/۰۰۵۸)، افزایش وزن روزانه در این چهارگامه به ترتیب (۰/۰۱۸۴)، (۰/۰۲۴۴-)، (۰/۰۳۳۸) و (۰/۰۲۴۹)، همچنین برای چهارگامه نسبت کلیبر (۰/۰۰۰۹)، (۰/۰۰۵۵-)، (۰/۰۰۲) و (۰/۰۰۰۹) بدست آمد. در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ روند ژنتیکی برای صفات وزن، افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر نشان داده شده است. همانگونه که در نمودارها دیده می شود، یافته های این پژوهش بیانگر این موضوع است که به جز برای صفت وزن ۹ ماهگی، با روش تجزیه و تحلیل تک صفت در طی این ۱۵ سال پیشرفت ژنتیکی خاصی در دیگر صفات مورد مطالعه دیده نمی شود.

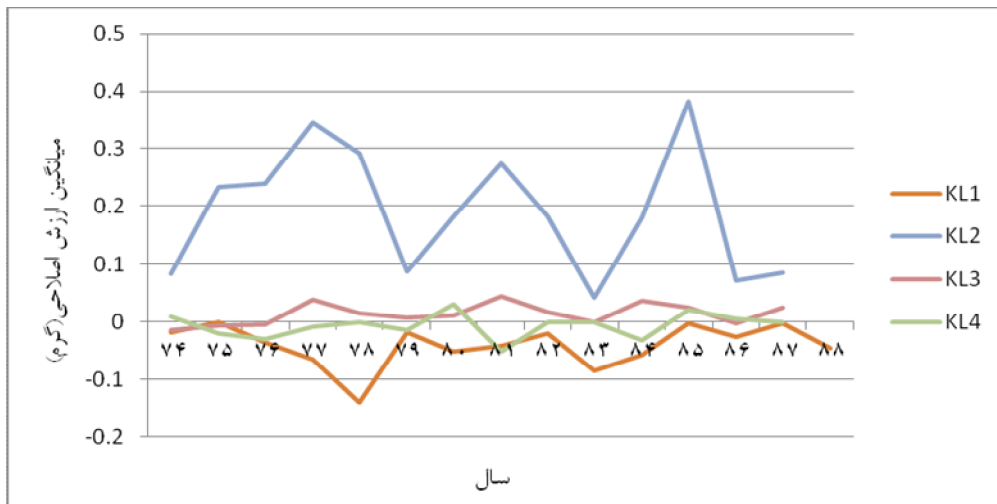
بهبودی و همکاران، ۲۰۰۷؛ بانه و همکاران، ۲۰۱۰؛ غفوری کسبی و همکاران، ۲۰۱۱؛ حسین زاده و اردلان، ۲۰۱۰؛ میرایی آشتیانی و همکاران، ۲۰۰۷؛ رشیدی و همکاران (۲۰۰۸). در مورد صفات پیش از شیرگیری علاوه بر اینکه ژنتیک افزایشی مستقیم اثرگذار است این صفات تحت تأثیر ژنتیک افزایشی مادری نیز قرار می گیرند (فرزانه و لواف، ۱۳۹۰). این نتایج با پژوهش های انجام شده در این راستا همخوانی دارد (رشیدی و همکاران، ۲۰۰۸؛ مختاری و همکاران ۲۰۰۸). همچنین محمدی و مرادی شهر بابک (۱۳۹۱) این اثرات را برای وزن تولد، وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در این بازه به ترتیب ۰/۱۲، ۰/۱۵، ۰/۰۹ و ۰/۰۷ گزارش نموده اند. بر اساس تعریف روند ژنتیکی برابر است با ضریب تابعیت ارزش اصلاحی از سال، که بر این اساس میزان روند ژنتیکی برای هر



نمودار ۱- تغییرات میانگین ارزش های اصلاحی وزن های مختلف در سالهای مختلف



نمودار ۲- تغییرات میانگین ارزش های اصلاحی صفت افزایش وزن روزانه در سالهای مختلف



نمودار ۳- تغییرات میانگین ارزش‌های اصلاحی صفت نسبت کلیبر در گوسفند مغانی در سالهای مختلف

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد، که یافته‌های حاصل از این پژوهش در رابطه با صفات میانگین وزن تولد، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی، وزن یکسالگی با سایر پژوهش‌های انجام شده در رابطه گوسفند نژاد مغانی مطابقت دارد، در صفات مربوط به وزن از شیرگیری و وزن نه ماهگی هر شش مدل، مدل‌های مناسب ارزیابی شدند. در صفات مورد بررسی در سالهای مختلف میانگین ارزش اصلاحی وزن نه

ماهگی بیشترین اختلاف معنی داری را با سایر صفات نشان داد.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از مسؤولین محترم مرکز اصلاح نژاد گوسفند مغانی شهرستان جعفرآباد و سازمان جهاد کشاورزی اردبیل اعلام می‌دارند.

منابع

- اسدی خشویی، ا.، میرائی آشتیانی، س.ر. و ترکمن زهی، آ.، ۱۳۷۸. ارزیابی نسبت کلیبر (Kleiber-Ratio) به عنوان یکی از معیارهای انتخاب قوچ در گوسفند نژاد لری بختیاری. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۴، صفحات ۶۵۵-۶۴۹.
- خالداری، م.، ۱۳۸۱. اصول پرورش گوسفند و بز، انتشارات جهاد دانشگاهی ۵۷۲ صفحه.
- سیاه منصور، م و سعادت نوری، م. (۱۳۸۴). پرورش گوسفند، انتشارات آتا ۴۹۴ صفحه.
- فرزانه، ر. و لوف، ا.، ۱۳۹۰. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در گوسفند ماکویی با استفاده از مدل دام. مجله دانش و پژوهش علوم دامی. جلد ۸، ص. ۱۰۱.
- مرادی شهربابک، ح.، مرادی شهربابک، م.، رحیمی، ق. و نیکخواه، ع.، ۱۳۸۳. برآورد مولفه‌های واریانس - کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی و محیطی صفات رشد در گوسفندان نژاد کرمانی. نخستین کنگره علوم دام و آبزیان کشور. ص. ۷۹۵-۷۹۷.
- محمدی، ح. و مرادی شهربابک، ح.، ۱۳۹۱. مقایسه مدل‌های مختلف برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد و نسبت کلیبر قبل از شیرگیری در گوسفندان شال. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۹۴، ص ۴۴-۳۶.
- Akaike, H., 1974. A new look at the statistical model identification. *Automatic Control, IEEE Transactions on.* 6: 716-723.
- Bahreini Behzadi, M.R., Shahroudi, F.E. and Van Vleck, L.D., 2007. Estimates of genetic parameters for growth traits in Kermani sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics.* 5: 296-301.
- Baneh, H., Hafezian, S.H., Rashidi, A., Gholizadeh, M. and Rahimi, G., 2010. Estimation of genetic parameters of body weight traits in Ghezel sheep. *Asian - Australasian Journal of Animal Sciences.* 2: 149-153.
- Ghafouri-Kesbi, F., Abbasi, M.A., Afraz, F., Babaei, M., Baneh, H. and Arpanahi, R. A., 2011. Genetic analysis of growth rate and Kleiber ratio in Zandi sheep. *Tropical Animal Health and Production.* 6: 1153-1159.

- Hossein-Zadeh, N.G. and Ardalan, M., 2010. Comparison of different models for the estimation of genetic parameters of body weight traits in Moghani sheep. *Agricultural and Food Science*. 3: 207-213.
- Hu, S., 2007. Akaike information criterion. Center for Research in Scientific Computation.
- Jafaroghli, M., Rashidi, A., Mokhtari, M. and Shadparvar, A., 2010. (Co) Variance components and genetic parameter estimates for growth traits in Moghani sheep. *Small Ruminant Research*. 2: 170-177.
- Karin Meyer's (2007) WOMBAT, User's Guide, <http://didgeridoo.une.edu.au/km/wmbdownloads.php>
- Kariuki, C.M., Ilatsia, E.D., Kosgey, I.S. and Kahi, A.K., 2010. Direct and maternal (co)variance components, genetic parameters and annual trends for growth traits of Dorper sheep in semi-arid Kenya. *Tropical Animal Health and Production*. 3: 473-481.
- Lavvaf, A. and Noshary, A., 2008. Estimation of genetic parameters and environmental factors on early growth traits for Lori breed sheep using single trait animal model. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 1: 74-79.
- Ligda, C., Gabriilidis, G., Papadopoulos, T. and Georgoudis, A., 2000. Investigation of direct and maternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. *Livestock Production Science*. 1: 75-80.
- Maria, G., Boldman, K. and Van Vleck, L.D., 1993. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. *Journal of Animal Science*. 4: 845-849.
- Miraei-Ashtiani, S.R., Seyedalian, S. A. R. and Moradi Shahrababak, M., 2007. Variance components and heritabilities for body weight traits in Sangsari sheep, using univariate and multivariate animal models. *Small Ruminant Research*. 1: 109-114.
- Mokhtari, M., Rashidi, A. and Mohammadi, Y., 2008a. Estimation of genetic parameters for post-weaning traits of Kermani sheep. *Small Ruminant Research*. 1: 22-27.
- Mokhtari, M., Rashidi, A. and Mohammadi, Y., 2008b. Estimation of genetic parameters for post-weaning traits of Kermani sheep. *Small Ruminant Research*. 1-3: 22-27.
- Neser, F., Erasmus, G. and Van Wyk, J., 2006. Genetic parameter estimates for pre-weaning growth traits in Dorper sheep. *South African Journal of Animal Science*. 4: 99-101.
- Neser, F.W., Erasmus, G.J. and van Wyk, J., 2001. Genetic parameter estimates for pre-weaning weight traits in Dorper sheep. *Small Ruminant Research*. 3: 197-202.
- Notter, D. and Hough, J., 1997. Genetic parameter estimates for growth and fleece characteristics in Targhee sheep. *Journal of Animal Science*. 7: 1729-1737.
- Rashidi, A., Mokhtari, M., Jahanshahi, A.S. and Abadi, M., 2008. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. *Small Ruminant Research*. 1-3: 165-171.
- Robinson, D., 1996. Models which might explain negative correlations between direct and maternal genetic effects. *Livestock Production Science*. 2: 111-122.
- Sargolzaei, M., Iwaisaki, H. and Colleau, J., 2006. CFC: a tool for monitoring genetic diversity. In *Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 13-18 August, 2006., 27-28: Instituto Prociência .
- SAS Institute Inc (2004) SAS/STAT User's Guide, Version 9.1. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Tosh, J. and Kemp, R., 1994a. Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. *Journal of Animal Science*. 5: 1184-1190.
- Tosh, J. J. and Kemp, R. A., 1994b. Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. *Journal of Animal Science*. 5: 1184-1190.
- Yazdi, M., Engström, G., Näsholm, A., Johansson, K., Jorjani, H. and Liljedah, L.E., 1997. Genetic parameters for lamb weight at different ages and wool production in Baluchi sheep. *Animal Science*. 2: 247-255.
- Zeder, M.A. 1999. Animal domestication in the Zagros: a review of past and current research. *Paléorient*: 11-25.

Genetic analysis of growth traits and Kleiber ratio in Moghani sheep breed

P. Azizi¹, M. Ghaderzadeh^{2*}, P. Azizi³, F. Purbayramian⁴ and E. Zandi⁵

1- MSc Graduated of Genetics & Animal Breeding, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, 2- PhD Student of Genetics & Animal Breeding, College of Animal Science and Fishery, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 3- MSc Graduated of Developmental Cell, Department of Biology, Arak University, 4- MSc Graduated of Genetics & Animal Breeding, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, 5- MSc Graduated of Genetics & Animal Breeding, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman.

*Corresponding Author Email: mg.mahabad1365@gmail.com

Submitted: 19 November 2014

Accepted: 10 March 2015

Abstract

In this research, records of growth traits of Moghani sheep breed collected during 1996 to 2011 in Moghan breeding station, Ardabil were used for genetic analysis. Variance components and genetic parameters were determined for each trait using Maximum Likelihood procedures and six various animal models using WOMBAT software. The traits were birth weight (BW: 7028 records), weaning weight (WW: 5695 records), weight at age 6 months (6MW: 4954 records), weight at age 9 months (9MW: 2322 records), yearling weight (YW: 1872 records), average daily gain and Kleiber ratio in four time from birth to weaning (ADG1 & KR1), average daily gain and Kleiber ratio was from weaning to age 6 (ADG2 & KR2), average daily gain and Kleiber ratio from age 6 to age 9 (ADG3 & KR3), and average daily gain and Kleiber ratio from age 9 to 12 (ADG4&KR4). Pedigree structure was analyzed by CFC software. Classified effects included in the model were gender, type of birth, birth month and birth year and age of dams (as covariate effect). Based on six models, the effect of direct genetic, maternal effect, the effect of maternal permanent environment, the direct additive genetic covariance, maternal and residual effect were estimated. The most suitable model for each trait was determined based on Akaike information criterion (AIC) test. The heritability estimates were 0.007, 0.024, 0.009, 0.181, 0.076, 0.021, 0.120, 0.018, 0.062, 0.082, 0.230, 0.017 and 0.056 for BW, WW, 6MW, 9MW, YW, ADG1, ADG2, ADG3, ADG4, KR1, KR2, KR3, and KR4, respectively. Genetics trends of the traits were -0.00014, 0.00213, 0.00054, 0.0345, 0.0058, 0.0184, -0.0244, 0.0338, 0.0249, 0.0009, -0.0055, 0.002 and 0.0009, respectively. The results of this study showed that, except for 9MW trait with single trait analysis method, no particular genetic trend was found for the other traits over the 15 years.

Keywords: Heritability, Genetic trend, Moghani sheep, Weight and growth traits, Kleiber ratio.