دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

آنالیز ژنتیکی صفات افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند مغانی

نوید قوی حسین‌زاده

۱- دانشیار، دانشگاه گیلان، (نویسنده مسوول: nhosseinzadeh@guilan.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۴

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، برآورد فراسنجه‌ها و روند ژنتیکی افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی بود. صفات مربوطه افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی (ADG1)، افزایش وزن روزانه از تولد تا ۶ ماهگی (ADG2)، افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا ۶ ماهگی (ADG3)، افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا ۹ ماهگی (ADG4)، افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا یکسالگی (ADG5) و نسبت‌های کلیبر مربوطه (به‌ترتیب KR1، KR2، KR3، KR4 و KR5) بودند. مدل‌های حیوانی تک‌صفته و دوصفته مختلف با در نظر گرفتن اثرات ژنتیکی افزایشی، ژنتیکی مادری، محیط دائمی مادری و باقیمانده برای برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی صفات مورد مطالعه برازش یافته بودند. روندهای ژنتیکی توسط رگرسیون میانگین‌های ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده بر سال تولد برای هر یک از صفات محاسبه شدند. برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم برای ADG1، ADG2، ADG3، ADG4، ADG5، KR1، KR2، KR3، KR4 و KR5 به ترتیب ۰/۱۲، ۰/۱۶، ۰/۱۴، ۰/۲۸، ۰/۲۶، ۰/۱۱، ۰/۱۵، ۰/۱۵، ۰/۲۶ و ۰/۱۹ بودند. برآوردهای روند ژنتیکی مستقیم برای تمامی صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در این مطالعه مثبت بوده و به استثنای KR5 برای تمامی صفات معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). نتایج این مطالعه نشان داد که بهبود صفات رشد گوسفند مغانی در برنامه‌های انتخاب امکان‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: وراثت‌پذیری، همبستگی ژنتیکی، ارزیابی ژنتیکی، گوسفند دنبه‌دار

مقدمه

خصوصیات ژنتیکی نژادهای بومی نه فقط از نظر اهداف حفظ نژادی بلکه برای تعریف اهداف و برنامه‌های اصلاح نژادی حائز اهمیت است. زمانی که رکوردها موجود نبوده و نژادها به خوبی در شرایط مزرعه تعریف نشده باشند، اطلاعات مربوطه می‌تواند از ایستگاه‌های تحقیقاتی که رکوردهای شجره‌ای و عملکرد را نگهداری می‌کنند بدست آیند (۱۹). تقریباً ۵۰ میلیون رأس گوسفند با بیش از ۲۰ نژاد و زیرنژاد در ایران وجود دارند (۸).

رشد ابتدایی حیوانات غالباً به شایستگی ژنتیکی حیوان برای رشد و اثرات ژنتیکی مادری و محیطی دائمی بستگی دارد. از اینرو، هم آثار ژنتیکی مستقیم و هم آثار ژنتیکی مادری بایستی در برنامه‌های انتخاب جهت دستیابی به پیشرفت ژنتیکی مطلوب در نظر گرفته شوند. مطالعات روی نژادهای مختلف گوسفند نشان داده‌اند که هم آثار ژنتیکی مستقیم و هم آثار ژنتیکی مادری برای رشد بره ضروری هستند (۱۸،۱۵). یزدی و همکاران (۳۸) نتیجه‌گیری کردند که کارآیی هر نوع سیستم پرورش گوسفندی می‌تواند از طریق در نظر گرفتن صفات مهم اقتصادی نظیر تعداد همزادان، وزن بدن بره و کمیت و کیفیت پشم در هدف اصلاح نژادی بهبود یابد. انتخاب حیوانات بر اساس ارزش‌های اصلاحی و برآورد صحیح فراسنجه‌های ژنتیکی صفات مهم اقتصادی برای طراحی استراتژی‌های بهینهٔ اصلاح نژادی حیوانات مزرعه‌ای ضروری هستند (۲۷،۱۴).

مطالعات متعددی فراسنجه‌های ژنتیکی را برای صفات رشد در گوسفندان گزارش نموده‌اند (۱،۳،۷،۵،۸،۲۱،۱۱، ۲۶،۲۳)، ولی مطالعات اندکی در خصوص توصیف همبستگی ژنتیکی بین افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفندان گوشتی صورت گرفته است (۱۲،۶). گانست (۹) روش انتخاب شاخص خطی را برای بهبود صفات تعریف شده به‌صورت نسبت (نظیر نسبت کلیبر) تعریف نمود. استفاده از شاخص انتخاب خطی در مقایسه با روش انتخاب مستقیم بر مبنای یک صفت سبب افزایش پاسخ به انتخاب در صفات نسبتی می‌شود (۹). شاخص‌های انتخاب خطی مقدار از پیش تعیین شدهٔ فشار انتخاب را بر صفات مورد علاقه قرار داده و بنابراین مقدار قابل پیش بینی از تغییر ژنتیکی باید حاصل شود (۹). موضوع جدید در این مطالعه در نظر گرفتن دامنهٔ گسترده‌ای از صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در سنین مختلف گوسفند مغانی است. بنابراین، هدف از این مطالعه برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی و روند ژنتیکی برای افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفندان مغانی در یک دورهٔ ۱۷ ساله از سال ۱۳۶۸ تا سال ۱۳۸۴ بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

مواد و روش‌ها

مجموعهٔ داده‌ها و مدیریت حیوانات

گوسفند مغانی یکی از مهمترین نژادهای گوشتی در میان گوسفندان دنبه‌دار ایران است. این نژاد از نظر اندازهٔ بزرگ بـدن، مقـاومت در برابر تغییرات آب و هوایـی و قابلیت تـولید بره‌های سنگین شناخته شده است. رنگ بدن غالباً سفید بوده و رنگ صورت، دست‌ها و پاها قهوه‌ای می‌باشد. در این نژاد هر دو جنس بدون شاخ هستند. نژاد مغانی در سیستم سنتی کوچرو پرورش یافته که در تابستان در مناطق کوهستانی و در زمستان در مناطق دشتی نگهداری می‌شود. ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند مغانی در استان اردبیل و در منطقهٔ دشت مغان در غرب دریای خزر واقع می‌باشد. این منطقه دارای آب و هوای نیمه مرطوب با تابستان‌های گرم و نیمه خشک است. درجه حرارت نیز از ۱/۷ سانتی‌گراد تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و بارندگی سالانه از ۲۵۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر متغیر است. این شرایط سبب می‌شود تا دشت مغان برای نگهداری گوسفند در طی فصل زمستان و روزهای سرد مناسب و مطلوب باشد. منبع اصلی خوراکی برای گوسفندان علوفهٔ مرتعی و بقایای کشاورزی بوده ولی برای حیوانات در فصل جفت‌گیری، دو هفته قبل از شروع فصل تولیدمثل دانهٔ جو در جیره مکمل‌سازی می‌شود. پس از بره‌زایی، بره‌ها وزن شده و به آنها شمارهٔ گوش زده می‌شود. در ایستگاه آمیزش کنترل‌شده وجود دارد بطوری که هویت پدران و مادران بره‌ها شناخته شده است. بره‌های نر و ماده در سن ۱۸ ماهگی آمادگی جفت‌گیری پیدا می‌کنند. قوچ‌ها فقط برای یکسال استفاده شده ولی میش‌ها بسته به شرایط سلامت و عملکرد تولیدمثلی می‌توانند تا ۶ سال مورد استفاده قرار گیرند. بره‌های نر و ماده از سن ۶ ماهگی به بعد در گله‌های جداگانه نگهداری می‌شوند.

مجموعهٔ داده‌ها و اطلاعات شجره‌ای مورد استفاده در این تحقیق از ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند مغانی در فاصلهٔ سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۴ تأمین شد. بره‌هایی که دارای رکوردهای ناقص یا فاقد رکورد و یا فاقد شمارهٔ ثبت بودند حذف شدند. همچنین بره‌هایی که شمارهٔ ثبت آنها کوچکتر از شمارهٔ ثبت پدر و مادرشان بود کنار گذاشته شدند. صفاتی که در نظر گرفته شدند شامل موارد ذیل بودند: افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی (ADG1)، افزایش وزن روزانه از تولد تا ۶ ماهگی (ADG2)، افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا ۶ ماهگی (ADG3)، افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا ۹ ماهگی (ADG4)، افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا یکسالگی (ADG5) و نسبت‌های کلیبر متناسب با افزایش وزن روزانهٔ مربوطه (به ترتیب KR1، KR2، KR3، KR4 و KR5). نسبت‌های کلیبر به‌صورت زیر محاسبه شدند:

$$KR1 = \frac{ADG1}{(3MW)^{0.75}} \qquad KR2 = \frac{ADG2}{(6MW)^{0.75}}$$

$$KR3 = \frac{ADG3}{(6MW)^{0.75}} \qquad KR4 = \frac{ADG4}{(9MW)^{0.75}}$$

$$KR5 = \frac{ADG5}{(YW)^{0.75}}$$

که، 3MW: وزن ۳ ماهگی، 6MW: وزن ۶ ماهگی، 9MW: وزن ۹ ماهگی و YW: وزن یکسالگی است.

نسبت کلیبر به‌عنوان شاخص مناسبی برای کارآیی رشدی حیوان و به‌عنوان معیار انتخاب غیرمستقیم برای تبدیل خوراک تحت شرایط مزرعه‌ای پیشنهاد شده است (۳۰). خصوصیات داده‌های مورد استفاده در جدول ۱ ارایه شده است. همچنین، تعداد کل حیوانات، حیوانات همخون، پدران، مادران، حیوانات پایه‌ای و حیوانات غیرپایه‌ای در شجرهٔ گوسفندان مغانی به ترتیب عبارتند از ۸۴۹۴، ۱۰۶۰، ۶۲۵، ۲۸۲۸، ۱۸۳۵ و ۶۶۵۹.

انتخاب اثرات ثابت که در مدل در نظر گرفته شدند پس از انجام آزمون معنی‌داری با استفاده از مدل آثار ثابت و رویهٔ GLM نرم‌افزار SAS (۲۹) صورت گرفت. سطح معنی‌داری برای ورود آثار به مدل تجزیه به‌صورت $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. مدل نهایی شامل اثر ثابت سال- فصل زایش، جنس بره، شکم زایش مادر، تعداد همزادان و اثر خطی متغیر همبستهٔ سن مادر (از ۲ تا ۷ سال)، اثر تصادفی ژنتیک حیوان، اثر تصادفی ژنتیک مادر و اثر تصادفی محیط دائمی مادر بود. اثرات متقابل بین عوامل مختلف در ابتدا در مدل در نظر گرفته شدند ولی مشخص شد که اثر معنی‌داری بر صفات مورد نظر نداشته و از مدل‌های نهایی تجزیه کنار گذاشته شدند. مدل نهایی حیوان تک صفتی برازش یافته برای تجزیهٔ ژنتیکی افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی به صورت ذیل بودند:

$$\boldsymbol{y} = \boldsymbol{X}\boldsymbol{b} + \boldsymbol{Z}_a\boldsymbol{a} + \boldsymbol{Z}_m\boldsymbol{m} + \boldsymbol{Z}_c\boldsymbol{c} + \boldsymbol{e}$$

که y برداری با ابعاد $N \times 1$ رکوردها، b بردار آثار ثابت در مدل مرتبط با ماتریس طرح X، a بردار آثار ژنتیکی مستقیم با ماتریس طرح Z_a، m بردار آثار ژنتیکی مادری با ماتریس طرح Z_m، c بردار آثار محیطی دائمی مادر با ماتریس طرح Z_c و e بردار آثار باقیمانده (محیطی موقتی) می‌باشد. فرض می‌شود که آثار افزایشی مستقیم و مادری دارای توزیع نرمال چندمتغیره با میانگین صفر و به‌ترتیب واریانس $\mathbf{A}\pm_a^2$ و $\mathbf{A}\pm_m^2$ است، که A ماتریس روابط خویشاوندی و $\pm_a^2$ و $\pm_m^2$ به‌ترتیب واریانس‌های افزایشی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

مستقیم و مادری هستند.

فرض می‌شود که آثار محیطی دائمی مادری و آثار باقیمانده نیز دارای توزیع نرمال چندمتغیره با میانگین صفر و به‌ترتیب واریانس‌های $\mathbf{I}_d \pm^2_{pe}$ و $\mathbf{I}_n \pm^2_e$ هستند که $\mathbf{I}_d$ و $\mathbf{I}_n$ به‌ترتیب ماتریس‌های واحد با ابعادی برابر با تعداد رکوردهای مادران و رکوردهای افراد می‌باشند و $\pm^2_{pe}$ و $\pm^2_e$ به‌ترتیب واریانس‌های محیط دائمی مادری و باقیمانده هستند.

جدول ۱- خلاصه آماره‌های توصیفی برای افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی

صفت	تعداد رکوردها	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات (٪)	حداقل	حداکثر
ADG1 (گرم)	۳۸۳۹	۲۱۲/۳۷	۵۲/۷۴	۲۴/۸۳	۷۰/۰۰	۴۰۰/۰۰
ADG2 (گرم)	۲۸۸۵	۱۶۳/۶۷	۳۳/۲۹	۲۰/۳۴	۵۶/۸۹	۲۷۱/۱۱
ADG3 (گرم)	۲۹۰۸	۱۲۰/۱۲	۵۴/۴۷	۴۵/۳۵	۱۰/۰۰	۳۰۰/۰۰
ADG4 (گرم)	۱۸۶۵	۷۳/۵۱	۳۴/۹۰	۴۷/۴۸	۰/۵۰	۲۱۵/۷۲
ADG5 (گرم)	۱۲۲۵	۵۴/۱۷	۲۶/۸۰	۴۹/۴۷	۰/۲۲	۱۶۸/۴۱
KR1	۳۸۳۹	۱۹/۵۹	۱/۹۲	۹/۸۰	۱۱/۷۰	۲۶/۰۰
KR2	۲۸۸۵	۱۱/۵۵	۰/۸۲	۷/۱۰	۷/۰۲	۱۳/۸۵
KR3	۲۹۰۸	۸/۳۰	۳/۲۱	۳۸/۶۷	۰/۶۰	۲۲/۲
KR4	۱۸۶۵	۴/۶۹	۱/۹۰	۴۰/۵۱	۰/۰۴	۱۰/۶۳
KR5	۱۲۲۵	۳/۳۷	۱/۳۰	۳۸/۵۸	۰/۰۲	۷/۶۱

ADG1: افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی؛ ADG2: افزایش وزن روزانه از تولد تا ۶ ماهگی؛ ADG3: افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا ۶ ماهگی؛ ADG4: افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا ۹ ماهگی؛ ADG5: افزایش وزن روزانه از ۳ ماهگی تا یکسالگی؛ KR1: نسبت کلیبر از تولد تا ۳ ماهگی؛ KR2: نسبت کلیبر از تولد تا ۶ ماهگی؛ KR3: نسبت کلیبر از ۳ ماهگی تا ۶ ماهگی؛ KR4: نسبت کلیبر از ۳ ماهگی تا ۹ ماهگی؛ KR5: نسبت کلیبر از ۳ ماهگی تا یکسالگی

همچنین، تکرارپذیری مادری در طی سال‌ها برای عملکرد میش، $t_m = (\frac{1}{4})h^2 + m^2 + c^2 + mhr_{am}$، محاسبه شد (۲۵)، که h^2، m^2 و c^2 به‌ترتیب برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم افزایشی، افزایشی مادری و محیطی دائمی هستند و r_{am} همبستگی افزایشی مادری بود. وراثت‌پذیری سهم ژنتیک افزایشی کل در صفتی که تحت تأثیر آثار مادری است بر اساس معادلهٔ زیر محاسبه شد (۳۷) تا پاسخ مورد انتظار به انتخاب فنوتیپی برآورد شود:

$$h_t^2 = \frac{\pm^2_a + 0.5\pm^2_m + 1.5\pm_{am}}{\pm^2_p}$$

تجزیه‌های دو صفته برای هر جفت از صفات صورت گرفت. مدل‌های بکارگرفته شده در تجزیه‌های دو صفته همان مدل‌های برازش یافته برای هر یک از صفات در تجزیه‌های تک صفته است. تجزیه‌های مدل حیوان تک و دو صفته با استفاده از روش حداکثر درستنمایی محدود شده و الگوریتم AIREML برنامه MATVEC (۳۶) صورت گرفت تا وراثت‌پذیری‌ها و همبستگی‌های ژنتیکی برای صفات مورد مطالعه بدست آیند. روند ژنتیکی نیز توسط رگرسیون میانگین ارزش‌های اصلاحی سالانه به سال تولد محاسبه شد. همچنین، روند فنوتیپی با استفاده از رگرسیون خطی میانگین‌های فنوتیپی به سال زایش برآورد شد.

نتایج و بحث

برآوردهای تکرارپذیری و وراثت‌پذیری برای آثار ژنتیکی مستقیم، ژنتیکی مادری و محیطی دائمی مادری افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر حاصل از مدل تجزیهٔ تک صفته در جدول ۲ نشان داده شد. برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم برای افزایش وزن روزانه از ۰/۱۲ تا ۰/۲۸ متغیر بود. همچنین، برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم برای نسبت‌های کلیبر از ۰/۱۱ تا ۰/۲۶ متغیر بودند. برآوردهای وراثت‌پذیری مادری هم برای افزایش وزن روزانه و هم برای نسبت‌های کلیبر از ۰/۰۷ تا ۰/۱۷ تغییر می‌کرد. پایین‌ترین برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم مربوط به ADG1 و KR1 بودند و بیشترین برآوردها مربوط به ADG4 و KR4 بودند. از سوی دیگر، کمترین برآوردهای وراثت‌پذیری مادری مربوط به ADG3 و KR3 و بیشترین برآوردها مربوط به ADG5 و KR5 بودند. برآوردهای وراثت‌پذیری کل و تکرارپذیری مادری در طی سال‌ها برای صفات رشد در این مطالعه کم بوده و به ترتیب از ۰/۰۹ تا ۰/۱۸ و از ۰/۰۶ تا ۰/۱۵ متغیر بودند (جدول ۲).

برآوردهای روند فنوتیپی و ژنتیکی برای صفات افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در جدول ۳ نشان داده شد. میانگین ارزش‌های اصلاحی مستقیم و مادری بر اساس سال تولد برای صفات افزایش وزن روزانه به

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

ترتیب در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شد. همچنین، میانگین ارزش‌های اصلاحی مستقیم و مادری بر اساس سال تولد برای صفات نسبت کلیبر به ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شد. میانگین روند فنوتیپی سالانه برای ADG2، ADG3، ADG4 و ADG5 و مقادیر نسبت کلیبر متناسب با این مقادیر افزایش وزن روزانه معنی‌دار و منفی بود (P<۰/۰۱)، ولی روند فنوتیپی ADG1 به طور معنی‌داری در طی سال‌ها مثبت بود. بنابراین، میانگین فنوتیپی ADG1 در طی سال‌ها افزایش یافت. بعلاوه، روند فنوتیپی سالانه برای KR1 معنی‌دار نبود (جدول ۳). روند ژنتیکی مستقیم برای افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر، به استثنای KR5، در طی سال‌ها معنی‌دار و مثبت بود (P<۰/۰۱). همچنین، روندهای ژنتیکی مادری مثبت و افزاینده‌ای برای ADG2، ADG3، ADG5، KR1، KR2 و KR3 در طی سال‌ها موجود بود، ولی روندهای ژنتیکی مادری ADG4 و KR4 به‌طور معنی‌داری منفی بود (P<۰/۰۱). بعلاوه، روندهای ژنتیکی مادری ADG1 و KR5 در طی سال‌ها معنی‌دار نبودند.

برآوردهای همبستگی ژنتیکی افزایشی، ژنتیکی مادری، محیطی دائمی و فنوتیپی بین صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در جدول ۴ نشان داده شده است. برآوردهای همبستگی فنوتیپی بین صفات افزایش وزن روزانه از ۰/۳۳- بین ADG1 و ADG4 تا ۰/۸۹ بین ADG4 و ADG5 تغییر کرد. همچنین، برآوردهای همبستگی فنوتیپی بین نسبت‌های کلیبر از ۰/۲۸- بین KR1 و KR3 تا ۰/۹۳ بین KR4 و KR5 تغییر نمود.

جدول ۲- برآوردهای وراثت‌پذیری‌های ژنتیکی مستقیم، ژنتیکی مادری، محیط دائمی مادری و تکرارپذیری‌ها برای صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی با استفاده از مدل‌های حیوان تک صفته (خطای استاندارد برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم در پرانتز ارایه شده‌اند).

صفت	h_a^2	m^2	c^2	h_t^2	t_m	r_{am}
ADG1	۰/۱۲ (۰/۰۲)	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۱۱	-۰/۳۹
ADG2	۰/۱۶ (۰/۰۳)	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۱۴	۰/۱۲	-۰/۴۱
ADG3	۰/۱۴ (۰/۰۳)	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۷	-۰/۵۵
ADG4	۰/۲۸ (۰/۰۲)	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۰۹	-۰/۵۶
ADG5	۰/۲۶ (۰/۰۴)	۰/۱۷	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۱۲	-۰/۵۹
KR1	۰/۱۱ (۰/۰۲)	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۱۱	-۰/۴۲
KR2	۰/۱۵ (۰/۰۴)	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۱۲	-۰/۴۲
KR3	۰/۱۵ (۰/۰۲)	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۶	-۰/۵۸
KR4	۰/۲۶ (۰/۰۳)	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۰۸	-۰/۶۳
KR5	۰/۱۹ (۰/۰۵)	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۱۴	۰/۱۵	-۰/۴۹

h_a^2 : وراثت‌پذیری مستقیم، m^2 : وراثت‌پذیری مادری، c^2 : نسبت اثر محیط دائمی مادری، h_t^2 ، وراثت‌پذیری کل، t_m: تکرارپذیری مادری در طی سال‌ها، r_{am} : همبستگی بین اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثر ژنتیکی مادری، r: تکرارپذیری.

جدول ۳- برآوردهای روند ژنتیکی و فنوتیپی صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر به ازای سال در گوسفند مغانی

صفت	(±SE) روند فنوتیپی	(±SE) روند ژنتیکی مستقیم	(±SE) روند ژنتیکی مادری
ADG1	۲/۷۸ ± ۰/۲۴۹**	۰/۰۷۲ ± ۰/۰۰۹۷**	۰/۰۳۱ ± ۰/۰۲۰۹
ADG2	-۳/۳۶ ± ۰/۲۱۶**	۰/۰۹۱ ± ۰/۰۱۵۲**	۰/۰۶۵ ± ۰/۰۱۰۳**
ADG3	-۱۱/۳۹ ± ۰/۴۳۱**	۰/۰۹۲ ± ۰/۰۱۹۷**	۰/۰۲۳ ± ۰/۰۰۴۸**
ADG4	-۱۲/۲۹ ± ۰/۳۵۲**	۰/۱۰۶ ± ۰/۰۱۸۲**	-۰/۰۰۵ ± ۰/۰۰۰۹**
ADG5	-۴/۵۸ ± ۰/۳۴۳**	۰/۰۱۷ ± ۰/۰۰۵۵**	۰/۰۱۲ ± ۰/۰۰۳۷**
KR1	۰/۰۰۵ ± ۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۰۹*
KR2	-۰/۱۱ ± ۰/۰۰۶**	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۰۳**	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۰۲**
KR3	-۰/۷۱ ± ۰/۰۲۶**	۰/۰۰۳ ± ۰/۰۰۰۹**	۰/۰۰۰۳ ± ۰/۰۰۰۱**
KR4	-۰/۷۳ ± ۰/۰۲۱**	۰/۰۰۳ ± ۰/۰۰۰۷**	-۰/۰۰۰۳ ± ۰/۰۰۰۱**
KR5	-۰/۲۴ ± ۰/۰۱۸**	۰/۰۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۴ ± ۰/۰۰۰۲

*: معنی‌دار در سطح P<۰/۰۵، **: معنی‌دار در سطح P<۰/۰۱.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

جدول ۴- برآوردهای همبستگی فنوتیپی، ژنتیکی مستقیم، ژنتیکی مادری و محیطی دائمی بین صفات مورد مطالعه

صفت ۱	صفت ۲	r_P	r_a	r_m	r_{pe}
ADG1	ADG2	۰/۵۱	۰/۲۳	۰/۴۱	۰/۵۷
ADG1	ADG3	-۰/۱۵	۰/۰۰	۰/۰۳	-۰/۱۷
ADG1	ADG4	-۰/۳۳	-۰/۰۱	۰/۰۰	-۰/۳۹
ADG1	ADG5	-۰/۳۱	۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۳۱
ADG2	ADG3	۰/۶۱	۰/۶۷	۰/۶۴	۰/۶۵
ADG2	ADG4	۰/۴۶	۰/۳۹	-۰/۳۵	۰/۲۹
ADG2	ADG5	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۰
ADG3	ADG4	۰/۸۸	۰/۶۲	-۰/۶۲	۰/۶۸
ADG3	ADG5	۰/۷۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۴۱
ADG4	ADG5	۰/۸۹	۰/۴۸	-۰/۴۸	۰/۵۴
KR1	KR2	۰/۶۱	۰/۰۲	۰/۴۴	۰/۵۷
KR1	KR3	-۰/۲۸	-۰/۰۳	-۰/۰۹	-۰/۴۰
KR1	KR4	-۰/۲۲	۰/۰۰	۰/۰۸	-۰/۵۷
KR1	KR5	-۰/۲۶	۰/۰۹	-۰/۱۵	-۰/۵۱
KR2	KR3	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴۱	۰/۴۱
KR2	KR4	۰/۴۷	۰/۲۵	-۰/۲۱	۰/۰۹
KR2	KR5	۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۰۶	-۰/۰۳
KR3	KR4	۰/۹۱	۰/۶۱	-۰/۶۱	۰/۷۱
KR3	KR5	۰/۸۳	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۵۷
KR4	KR5	۰/۹۳	۰/۴۷	-۰/۴۷	۰/۷۱
ADG1	KR1	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۸۲
ADG1	KR2	۰/۴۵	۰/۲۰	۰/۴۱	۰/۵۵
ADG1	KR3	-۰/۴۱	-۰/۱۰	-۰/۰۸	-۰/۴۱
ADG1	KR4	-۰/۵۴	-۰/۱۱	۰/۰۷	-۰/۶۱
ADG1	KR5	-۰/۵۰	۰/۰۲	-۰/۱۷	-۰/۵۴
ADG2	KR1	۰/۵۲	۰/۰۴	۰/۳۹	۰/۵۳
ADG2	KR2	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۸۹
ADG2	KR3	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۴۱
ADG2	KR4	۰/۳۳	۰/۲۳	-۰/۲۰	۰/۰۹
ADG2	KR5	۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۰۵	-۰/۰۳
ADG3	KR1	-۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۲	-۰/۱۷
ADG3	KR2	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۶۲
ADG3	KR3	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۹۷
ADG3	KR4	۰/۸۶	۰/۵۷	-۰/۵۷	۰/۶۲
ADG3	KR5	۰/۷۸	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۴۵
ADG4	KR1	-۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۲	-۰/۳۷
ADG4	KR2	۰/۵۷	۰/۳۹	-۰/۳۳	۰/۲۸
ADG4	KR3	۰/۸۹	۰/۵۶	-۰/۵۶	۰/۶۸
ADG4	KR4	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹۱
ADG4	KR5	۰/۹۱	۰/۴۶	-۰/۴۶	۰/۶۱
ADG5	KR1	-۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۰	-۰/۲۹
ADG5	KR2	۰/۴۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۰۹
ADG5	KR3	۰/۷۶	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۴۵
ADG5	KR4	۰/۸۸	۰/۴۲	-۰/۴۲	۰/۵۶
ADG5	KR5	۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۳	۰/۹۶

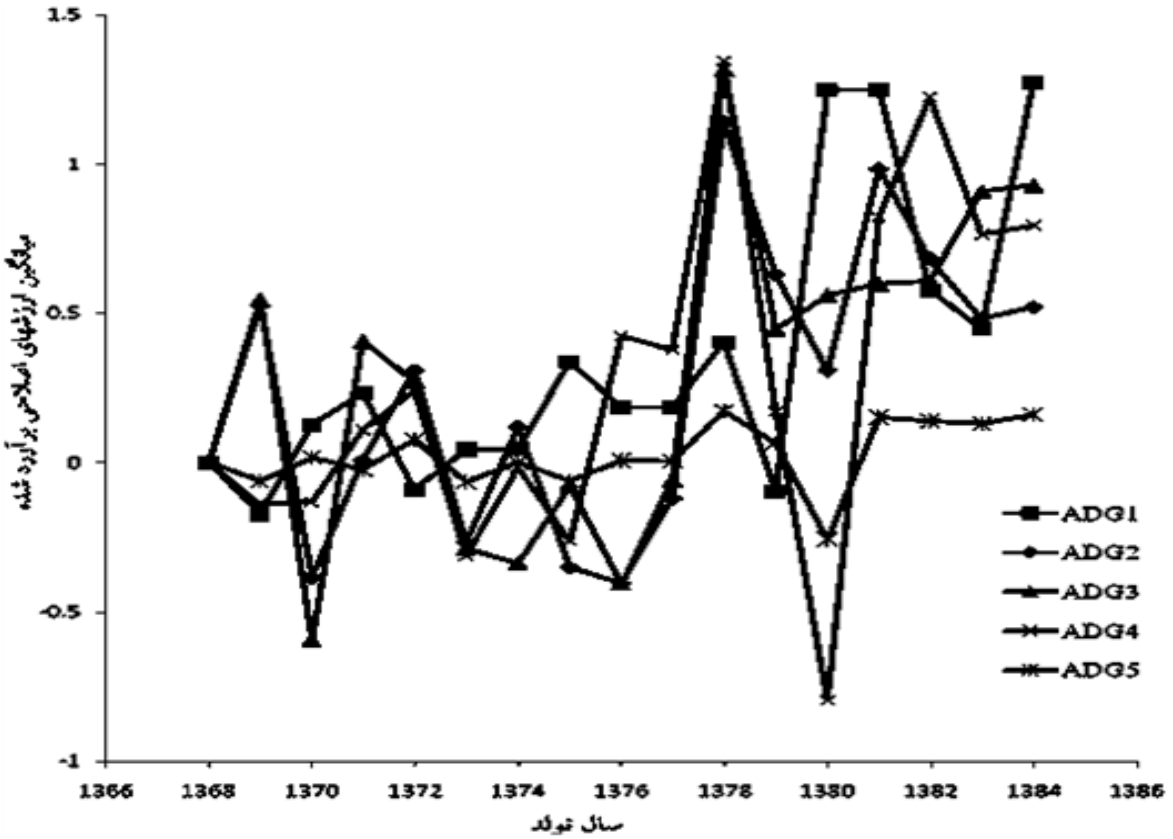
r_P: همبستگی فنوتیپی، r_a: همبستگی ژنتیکی مستقیم، r_m: همبستگی ژنتیکی مادری، r_{pe}: همبستگی محیطی دائمی.

از سوی دیگر، برآوردهای همبستگی فنوتیپی بین افزایش وزن‌های روزانه و نسبت‌های کلیبر از ۰/۵۴- بین ADG1 و KR4 تا ۰/۹۶ بین ADG2 و KR2 تغییر نمود. برآوردهای همبستگی ژنتیکی مستقیم بین صفات افزایش وزن روزانه از ۰/۰۱- بین ADG1 و ADG4 تا ۰/۶۷ بین ADG2 و ADG3 تغییر می‌نمود. برآوردهای همبستگی ژنتیکی مستقیم بین نسبت‌های کلیبر از ۰/۰۳- بین KR1 و KR3 تا ۰/۶۱ بین KR3 و KR4 تغییر کرد. همچنین برآوردهای همبستگی ژنتیکی مستقیم بین افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر از ۰/۱۱- بین ADG1 و KR4 تا ۰/۹۶ بین ADG2 و KR2 تغییر نمود. بیشترین همبستگی ژنتیکی مادری بین صفات افزایش وزن روزانه بین ADG2 و ADG3 (۰/۶۴) و کمترین بین ADG3 و ADG4 (۰/۶۲-) بود. همچنین، بالاترین همبستگی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

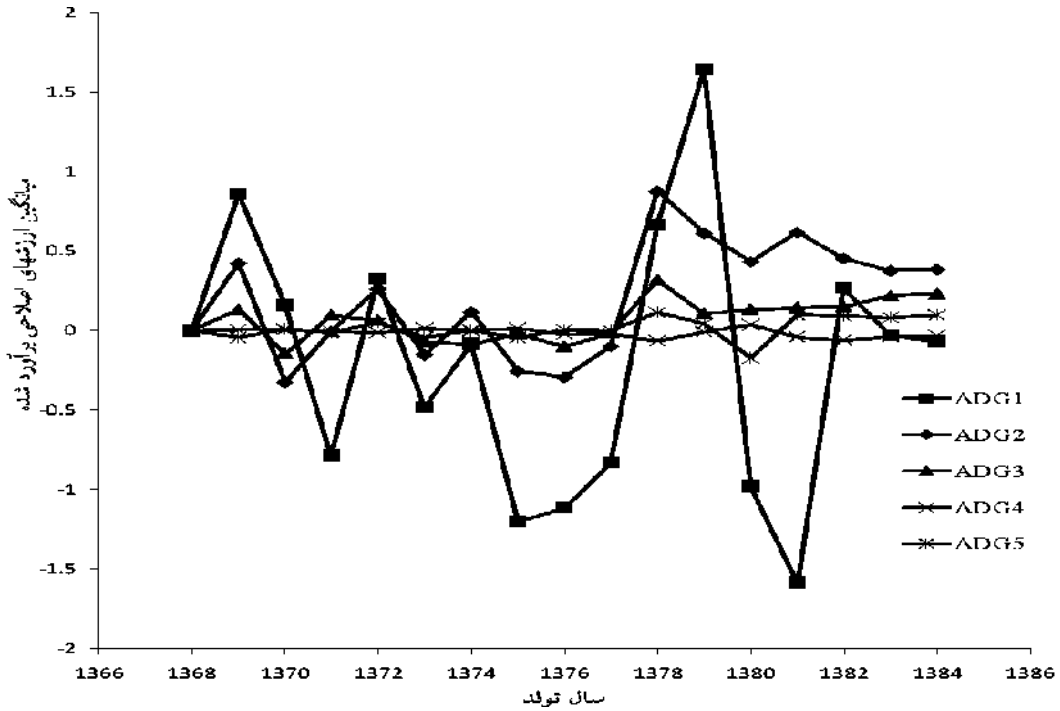
ژنتیکی مادری بین نسبت‌های کلیبر بین KR1 و KR2 (۰/۴۴) و کمترین بین KR3 و KR4 (۰/۶۱-) بود. برآوردهای همبستگی ژنتیکی مادری بین افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر از ۰/۵۷- بین ADG3 و KR4 تا ۰/۹۶ بین ADG1 و KR1 تغییر نمود. برآوردهای همبستگی محیطی دائمی بین صفات افزایش وزن روزانه از ۰/۳۹ بین ADG1 و ADG4 تا ۰/۶۸ بین ADG3 و ADG4 متغیر بودند. همچنین، برآوردهای همبستگی محیطی دائمی بین نسبت‌های کلیبر از ۰/۵۷- بین KR1 و KR4 تا ۰/۷۱ بین KR3 و KR4 و همچنین بین KR4 و KR5 متغیر بود. بعلاوه، بیشترین همبستگی‌های محیطی دائمی بین صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر بین ADG3 و KR3 (۰/۹۷) و کمترین همبستگی بین ADG1 و KR5 (۰/۵۴-) بود.

وراثت‌پذیری و ارتباط ژنتیکی بین صفات برای طراحی سیستم اصلاح نژادی کارآمد و ایجاد روش‌های مؤثر ارزیابی ژنتیکی مورد نیاز می‌باشد. همچنین، ارایه برنامه‌های مؤثر اصلاح نژادی به صحت برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی و فنوتیپی که شامل وراثت‌پذیری و همبستگی بین صفات هستند بستگی دارد. برآوردهای فعلی فراسنجه‌های ژنتیکی گوسفند مغانی در این مطالعه می‌توانند برای طراحی برنامه‌های انتخاب آتی و ایجاد شاخص انتخاب برای این نژاد گوسفند مفید باشند. برآوردهای پایین وراثت‌پذیری در این مطالعه می‌توانند به واریانس فنوتیپی بالای حاصل از وجود تنوع محیطی زیاد (یعنی مدیریت تغذیه‌ای ضعیف، کیفیت کم علوفه مرتعی و شرایط آب و هوایی نامساعد) مربوط باشد. بنابراین، این امر اشارهٔ ضمنی به این مطلب دارد که بیشتر بهبود در صفات رشد مدنظر در این مطالعه می‌تواند توسط بهبود در محیط تولید حیوانات صورت گیرد، همانگونه که توسط محققان دیگر نیز پیشنهاد شده است (۳۳). به‌طورکلی، چندین عامل نظیر نژاد حیوان، تنوع ژنتیکی درون جمعیت، شرایط مدیریتی و محیطی، روش برآورد فراسنجه‌ها و غیره سبب ایجاد تفاوت بین برآوردهای صورت گرفته از فراسنجه‌ها می‌شوند.



شکل ۱- میانگین ارزش‌های اصلاحی مستقیم پیش‌بینی شده بر حسب سال تولد برای صفات افزایش وزن روزانه در گوسفند مغانی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]



شکل ۲- میانگین ارزش‌های اصلاحی مادری پیش‌بینی شده بر حسب سال تولد برای صفات افزایش وزن روزانه در گوسفند مغانی

برآورد مستقیم وراثت‌پذیری برابر با ۰/۱۲ برای ADG1 در این مطالعه در دامنهٔ ۰/۰۳ (۲۰) تا ۰/۵۴ (۲) می‌باشد که در منابع گزارش شده است. برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم برای ADG1 و KR1 در این مطالعه به‌طورکلی با گزارش محمدی و همکاران (۲۱) که برآوردهای وراثت‌پذیری را برای این صفات به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۱۵ گزارش نمودند منطبق است. همچنین، برآورد وراثت‌پذیری مستقیم برای KR1 (یعنی ۰/۱۱) بیش از گزارش رشیدی و همکاران (۲۶) بود. از سوی دیگر، برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم برای ADG3 و KR3 در این مطالعه از برآوردهای ۰/۰۸ و ۰/۰۷ گزارش شده توسط محمدی و همکاران (۲۲) در گوسفندان سنجابی و از برآوردهای ۰/۰۱ و ۰/۰۶ گزارش شده توسط اسکندری نسب و همکاران (۴) در گوسفندان افشاری بیشتر بود، ولی به‌طورکلی با برآورد ۰/۱۲ که توسط سرگلزائی (۲۸) در نژاد لری- بختیاری گزارش شده بود منطبق است. همچنین، برآورد فعلی وراثت‌پذیری مادری برای ADG1 کمتر از گزارش‌های ماریا و همکاران (۱۸) و محمدی و همکاران (۲۱) بود، ولی بیش از گزارش یزدی و همکاران (۳۸)، ماتیکا و همکاران (۱۹) و میرائی آشتیانی و همکاران (۲۰) می‌باشد. همچنین، برآورد وراثت‌پذیری مادری برای KR1 در این مطالعه بیش از گزارش ماتیکا و همکاران (۱۹) بود. جعفراوغلی و همکاران (۱۲) وراثت‌پذیری افزایش وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی و افزایش وزن روزانه از سه ماهگی تا یکسالگی را در نژاد مغانی به ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۰۹ برآورد نمودند.

بازده استفاده از انرژی در گوسفند صفت مهم اقتصادی است و نسبت کلیبر (۱۳) که شاخص خوبی از چگونگی رشد اقتصادی حیوان ارایه می‌دهد یکی از شاخص‌هایی است که برای تعیین بازدهی انرژی گوسفند پیشنهاد و استفاده شده است. گزارش شده است که نسبت کلیبر همبستگی فنوتیپی بالایی با بازدهی خوراکی در گاو گوشتی داشته و به‌عنوان معیار انتخاب غیر مستقیم و مناسبی برای بازدهی خوراکی در سیستم‌های تولیدی بزرگ و گسترده پیشنهاد می‌شود (۳۰).

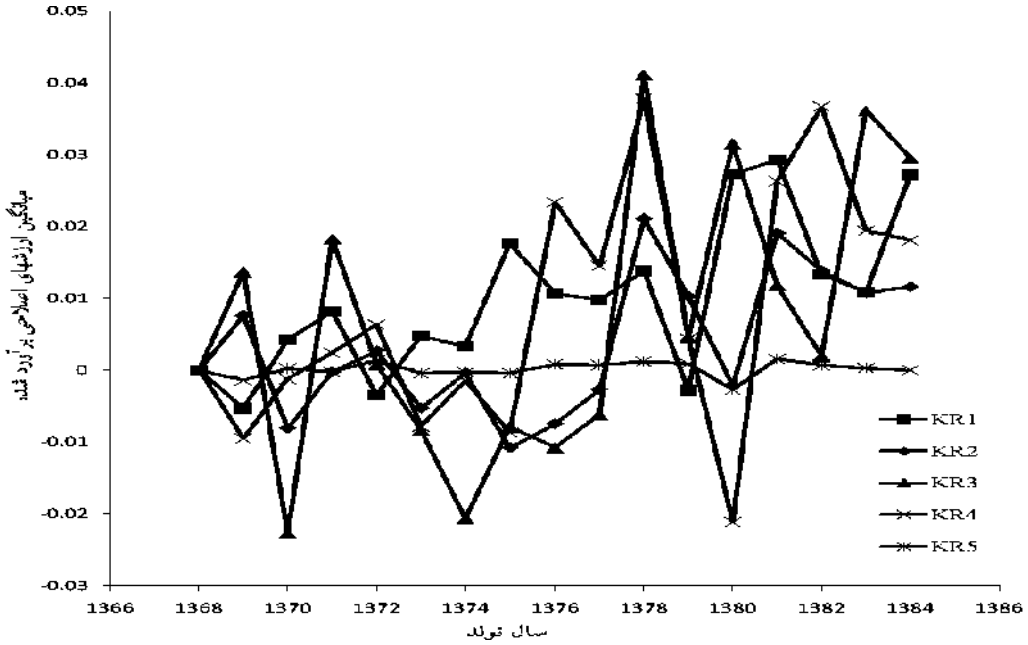
اثر محیطی دائمی (c^2) به واسطهٔ مادر می‌تواند به آثار محیطی رحمی، آثار تولدهای چندگانه بر تولید شیر، سطح تغذیه‌ای در اواخر دورهٔ آبستنی و رفتار مادری میش نسبت داده شود (۳۱،۱۸). بر خلاف نتایج سایر مطالعات (۲۶،۲۲)، آثار محیطی دائمی مادری بخش کوچکتری از تنوع فنوتیپی کل را در صفات رشد گوسفندان مغانی به خود اختصاص دادند. ولی مشابه با نتایج مطالعه حاضر، منزانیلا و همکاران (۱۷) برآورد c^2 برابر با ۰/۰۲ را برای ADG2 در گوسفندان نژاد کاتاهدین گزارش نمودند. گزارش شده است که آثار محیطی دائمی مادری برای صفات افزایش وزن روزانه نسبت به آثار مربوط به صفات وزن بدن دارای اهمیت کمتری هستند (۱۷). برآوردهای وراثت‌پذیری کل برای صفات افزایش وزن روزانه و

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

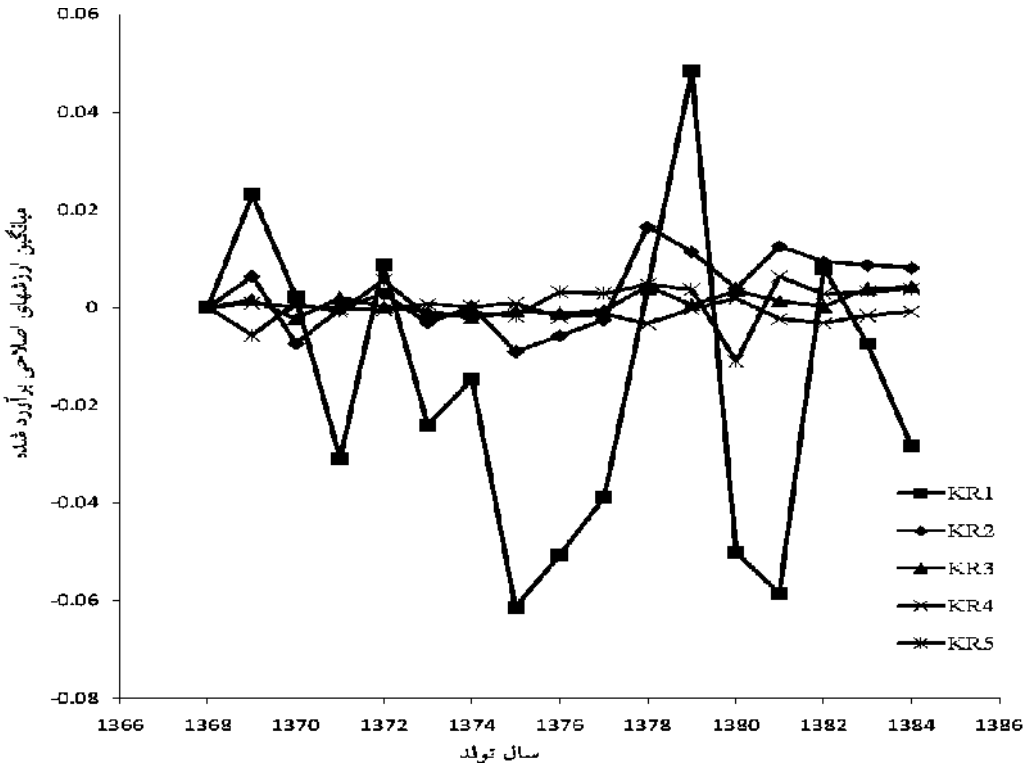
نسبت‌های کلیبر در مقایسه با برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم برای صفات تحت مطالعه کمتر بودند. علت این امر می‌تواند به دلیل وجود کوواریانس منفی بین اثرات ژنتیکی افزایشی و مادری برای صفات مورد مطالعه باشد. برآورد وراثت‌پذیری کل برای ADG1 کمتر از گزارش محمدی و همکاران (۲۱) و برآورد وراثت‌پذیری کل ADG3 (۰/۰۹) در مطالعه حاضر مشابه برآورد مربوطه توسط محمدی و همکاران (۲۲) بود. مطابق با نتایج این مطالعه، محمدی و همکاران (۲۲) وراثت‌پذیری کل KR3 را ۰/۰۷ گزارش کردند، ولی برآورد وراثت‌پذیری کل برای KR1 (۰/۱۵) توسط آنها بزرگ‌تر از برآورد حاصله در این مطالعه بود. ابگاز و همکاران (۱) گزارش نمودند زمانی که آثار مادری دارای اهمیت زیادی هستند، مقادیر وراثت‌پذیری کل نسبت به وراثت‌پذیری‌های مستقیم برای برآورد پاسخ انتخاب بر اساس ارزش‌های فنوتیپی از کارآیی بیشتری برخوردار است. مشابه با نتایج این مطالعه، ون‌وایک و همکاران (۳۵) همبستگی منفی را بین آثار حیوان و مادری برای KR1 در گوسفندان نژاد دورپر گزارش نمود. همچنین، مشابه با نتایج حاضر، منزانیلا و همکاران (۱۷) برآوردهای همبستگی ژنتیکی مستقیم-مادری را برای صفات افزایش وزن روزانه منطبق با برآوردهای افراد دیگر به صورت منفی گزارش نمود (۱۸،۱۰). نشان داده شده است که همبستگی ژنتیکی منفی بین آثار ژنتیکی مستقیم و مادری ممکن است حاصل وجود هم آنتاگونیسم ژنتیکی و هم اثر متقابل بین حیوان نر و سال بوده و می‌تواند توسط ساختار داده تحت تأثیر قرار گیرد (۱۶). توش و کمپ (۳۲) پیشنهاد کردند که آنتاگونیسم موجود بین آثار ژن‌های فرد برای صفات رشد و آثار مادر برای توانایی مادری ممکن است به واسطهٔ انتخاب طبیعی برای حد بهینهٔ حدواسط باشد. ارزیابی روند ژنتیکی شاخصی را هم برای جهت‌گیری‌های نژادی و هم نرخ بهبود در صفات مود مطالعه ارایه می‌دهد. برآوردهای روند ژنتیکی برای صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر به ندرت در منابع گزارش شده‌اند. برآوردهای روند ژنتیکی مستقیم برای تمامی صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر مثبت بوده و بیشترین برآورد مربوط به ADG4 بود. این نتیجه به وجود انتخاب مؤثر برای صفات رشد گوسفندان مغانی در طی سال‌ها اشاره دارد. روند ژنتیکی بالاتر برای ADG4 در این مطالعه نشان می‌دهد که بیشتر وزن انتخاب در مقایسه با صفات دیگر بر این صفت قرار گرفته و این نتیجه ممکن است تنوع ژنتیکی افزایشی بالاتر برای ADG4 را توضیح دهد. کاهش زیاد در میانگین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شدهٔ حیوانات در برخی از سال‌ها به طور مشخصی به واسطهٔ انتخاب پدرانی با ارزش‌های اصلاحی پایین است. به نظر می‌رسد که این پاسخ انتخاب پایین اشاره دارد که ورود پدرانی از بیرون گله برای اهداف اصلاح نژادی بر اساس خصوصیات فنوتیپی صورت گرفته است (۲۴). منطبق با نتایج حاضر، بوسو و همکاران (۲) روندهای مثبتی را در میانگین ارزش‌های اصلاحی برآوردی برای نرخ رشد از تولد تا شیرگیری و از شیرگیری تا یکسالگی در گوسفندان نژاد دجالونک گزارش کردند. نتایج این مطالعه بیشترین همبستگی‌های فنوتیپی و ژنتیکی را بین افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر منطبق با این صفات نشان داد. همبستگی ژنتیکی بالا بین برخی از صفات در این مطالعه نشان داد که ژن‌هایی که به طور مثبتی یک صفت را تحت تأثیر قرار می‌دهند منجر به مقادیر زیادتر صفت دیگر می‌شوند. بنابراین، همبستگی‌های ژنتیکی مثبت و بالا بین این صفات مدرکی بر وجود مکانیسم مشترک ژنتیکی و فیزیولوژیکی کنترل کنندهٔ این صفات است. همچنین، تعدادی از دوره‌های مورد استفاده برای محاسبهٔ صفات افزایش وزن و نسبت‌های کلیبر با یکدیگر همپوشانی داشتند و بنابراین، ارتباطاتی بدین شکل نیز بین صفات موجود بود و تعجب آور نخواهد بود که همبستگی‌های بین برخی از این صفات بالا باشد (جدول ۴). با شیرگیری در سن ۱۲۰ روزگی، فقط ADG1 و KR1 به طور کاملی در محدودهٔ دورهٔ شیرخوارگی قرار داشته و سایر صفات دیگر هم محدودهٔ قبل و بعد از شیرگیری را در بر می‌گیرند و این امر می‌تواند آثار مادری مستقیم یا انتقال یافته از یک مقطع زمانی به مقطع دیگر را نشان دهد. منطبق با نتایج حاضر، همبستگی‌های فنوتیپی منفی بین ADG1 و ADG3 توسط یزدی و همکاران (۳۸) برای گوسفندان بلوچی، ابگاز و همکاران (۱) برای گوسفندان نژاد هورو و محمدی و همکاران (۲۲) برای گوسفندان سنجابی گزارش شده، درحالی‌که ماریا و همکاران (۱۸) همبستگی‌های فنوتیپی مثبت و بالایی را بین ADG1 و ADG3 در گوسفند نژاد رومانوف گزارش کردند. مشابه با نتایج این مطالعه، همبستگی‌های فنوتیپی و ژنتیکی بین ADG1 و KR1 به ترتیب به‌صورت ۰/۹۳ و ۰/۹۴ در نژاد دورمر توسط ون‌وایک و همکاران (۳۵) ارایه شده، و ون‌نایکرک و همکاران (۳۴) همبستگی ژنتیکی ۰/۹۷ را در بزهای نژاد بوئر با استفاده از مدل پدری گزارش نمود. به استثنای صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر متناسب با این صفات، همبستگی‌های مادری و محیطی دائمی کمتر بوده و در برخی موارد منفی می‌باشند که این نتیجه با گزارش ابگاز و همکاران (۱) در گوسفندان هورو مطابق است. مشابه با نتایج مطالعه حاضر، میرائی آشتیانی و همکاران (۲۰) همبستگی‌های فنوتیپی و ژنتیکی مثبتی را بین ADG1 و ADG2 و بین ADG2 و ADG3 در نژاد

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

سنگسری گزارش نمودند، ولی غیر مشابه با نتایج حاضر، آنها همبستگی ژنتیکی منفی را بین ADG1 و ADG3 برآورد کردند. همچنین، منطبق با نتایج این تحقیق، ابگاز و همکاران (۱) همبستگی ژنتیکی مادری را بین ADG1 و KR1 در نژاد هورو ۰/۹۹ برآورد نمود.



شکل ۳- میانگین ارزش‌های اصلاحی مستقیم پیش‌بینی شده بر حسب سال تولد برای نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی



شکل ۴- میانگین ارزش‌های اصلاحی مادری پیش‌بینی شده بر حسب سال تولد برای نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

برآوردهای حاضر از فراسنجه‌های ژنتیکی صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر در گوسفند مغانی در محدودهٔ برآوردهای ارایه شده در منابع بوده و می‌توانند برای طراحی برنامه‌های انتخاب و ایجاد شاخص‌های انتخاب برای این نژاد استفاده شوند. به نظر می‌رسد که بهبود صفات رشد گوسفند مغانی در برنامه‌های انتخاب امکان‌پذیر باشد. برآوردهای روند ژنتیکی مستقیم برای تمامی صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر مثبت بوده و بیشترین برآوردهای روند ژنتیکی و وراثت‌پذیری مستقیم مربوط به ADG4 بود. این نتیجه نشان‌دهندهٔ انجام انتخاب مؤثر روی صفات مورد مطالعه در گوسفندان مغانی در طی سال‌ها می‌باشد. همچنین، نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین همبستگی‌های فنوتیپی و ژنتیکی بین صفات افزایش وزن روزانه و نسبت‌های کلیبر متناسب با همان صفات افزایش وزن برآورد شد. با در نظر گرفتن همبستگی‌های ژنتیکی متوسط تا بالا بین ADG4 نسبت‌های کلیبر، در طراحی برنامهٔ آتی انتخاب برای این نژاد، بهبود ژنتیکی ADG4 باید یکی از مؤلفه‌های اصلی اهداف انتخاب بوده و این صفت می‌تواند به‌عنوان معیار انتخاب غیرمستقیم برای نسبت‌های کلیبر بوده و در نتیجه می‌تواند به‌طور غیرمستقیم سبب بهبود کارآیی خوراک گوسفندان مغانی در کشور شود.

منابع

1. Abegaz, S., J.B. Van Wyk and J.J. Olivier. 2005. Model comparisons and genetic and environmental parameter estimates of growth and the Kleiber ratio in Horro sheep. South African Journal of Animal Science. 35: 30-40.
2. Bosso, N.A., M.F. Cisse, E.H. van der Waaij, A. Fall and J.A.M. van Arendonk. 2007. Genetic and phenotypic parameters of body weight in West African Dwarf goat and Djallonke sheep. Small Ruminant Research. 67: 271-278.
3. Duguma G., S.J. Schoeman, S.W.P. Cloete and G.F. Jordan. 2002. Genetic parameter estimates of early growth traits in the Tygerhoek Merino flock. South African Journal of Animal Science. 32: 66-75.
4. Eskandarinasab, M., F. Ghafouri-Kesbi and M.A. Abbasi. 2010. Different models for evaluation of growth traits and Kleiber ratio in an experimental flock of Iranian fat-tailed Afshari sheep. Journal of Animal Breeding and Genetics. 127: 26-33.
5. Farhangfar, H., H. Naeemipour, M. Zinvand and M. Hosseini. 2006. Genetic analysis of average daily gains in Lori-Bakhtiari sheep breed of Iran using orthogonal legendre polynomials. Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 13-18 August.
6. Ghafouri-Kesbi, F., M.A. Abbasi, F. Afraz, M. Babaei, H. Baneh and R. Abdollahi Arpanahi. 2011. Genetic analysis of growth rate and Kleiber ratio in Zandi sheep. Tropical Animal Health and Production. 43: 1153-1159.
7. Ghafouri-Kesbi, F. and H. Baneh. 2012. Genetic parameters for direct and maternal effects on growth traits of sheep. Archiv Tierzucht. 55: 603-611.
8. Ghavi Hossein-Zadeh, N. and M. Ardalan. 2010. Estimation of genetic parameters for body weight traits and litter size of Moghani sheep, using Bayesian approach via Gibbs sampling. The Journal of Agricultural Sciences. 148: 363-370.
9. Gunsett, F.C. 1984. Linear index selection to improve traits defined as ratios. Journal of Animal Science. 59: 1185-1193.
10. Hassen, Y., B. Fuerst-Waltl and J. Sölkner. 2003. Genetic parameter estimates for birth weight, weaning weight and average daily gain in pure and crossbred sheep in Ethiopia. Journal of Animal Breeding and Genetics. 120: 29-38.
11. Jafari Sh., A. Hashemi, Gh. Manafiazar, R. Darvishzadeh, S. Razzagzadeh and M. Farhadian. 2012. Genetic analysis of growth traits in Iranian Makuie sheep breed. Italian Journal of Animal Science. 11: 98-102.
12. Jafaroghli, M., A. Rashidi, M.S. Mokhtari and A.A. Shadparvar. 2010. (Co)Variance components and genetic parameter estimates for growth traits in Moghani sheep. Small Ruminant Research. 91: 170-177.
13. Kleiber, M. 1947. Body size and metabolic rate. Physiological Reviews. 27: 511-541.
14. Kosgey, L.S., R.L. Baker, H.M.J. Udo and J.A.M. van Arendonk. 2006. Success and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. Small Ruminant Research. 61: 13-28.
15. Ligda, C., G. Gabriilidis, T. Papadopoulos and A. Georgoudis. 2000. Investigation of direct and maternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. Livestock Production Science. 67: 75-80.
16. Maniatis, N. and G.E. Pollott. 2003. The impact of data structure on genetic (co)variance components of early growth in sheep, estimated using an animal model with maternal effects. Journal of Animal Science. 81: 101- 108.
17. Manzanilla, C.P., A. Ríos-Utrera, V.E. Vega-Murillo, G. Martínez-Velázquez and M. Montaño-Bermúdez. 2010. Genetic analysis of growth traits of Katahdin sheep. In: Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 1-6, Leipzig, Germany.
18. Maria, G.A., K.G. Boldman and L.D. van Vleck. 1993. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. Journal of Animal Science. 71: 845-849.
19. Matika, O., J.B. Van Wyk, G.J. Erasmus and R.L. Baker. 2003. Genetic parameter estimates in Sabi sheep. Livestock Production Science. 79: 17-28.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

20. Miraei-Ashtiani, S.R., S.A.R. Seyedalian and M. Moradi Shahrbabak. 2007. Variance components and heritabilities for body weight traits in Sangsari sheep, using univariate and multivariate animal models. Small Ruminant Research. 73: 109-114.
21. Mohammadi, K., M.T. Beigi Nassiri, J. Fayazi, H. Roshanfekr and A. Aghaei. 2010. Estimates of phenotypic and genetic parameters weaning growth traits of Arabi lambs. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9: 1819-1823.
22. Mohammadi, Y., A. Rashidi, M.S. Mokhtari and A.K. Esmailizadeh. 2010. Quantitative genetic analysis of growth traits and Kleiber ratios in Sanjabi sheep. Small Ruminant Research. 93: 88-93.
23. Mokhtari, M.S., A. Rashidi and Y. Mohammadi. 2008. Estimation of genetic parameters for post-weaning traits of Kermani sheep. Small Ruminant Research. 80: 22-27.
24. Mokhtari, M.S. and A. Rashidi. 2010. Genetic trends estimation for body weights of Kermani sheep at different ages using multivariate animal models. Small Ruminant Research. 88: 23-26.
25. Notter, D.R. and J.D. Hough. 1997. Genetic parameters for growth and fleece characteristics in Targhee sheep. Journal of Animal Science. 75: 1729-1737.
26. Rashidi, A., M.S. Mokhtari, A. Safi Jahanshahi and M.R. Mohammad Abadi. 2008. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. Small Ruminant Research. 74: 165-171.
27. Safari, E., N.M. Fogarty and A.R. Gilmour. 2005. A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. Livestock Production Science. 92: 271-289.
28. Sargolzaei, M. 1997. Genetic and environment trend for some production traits in Lori-Bakhtiari Sheep (in Persian with English summary). M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. (In Persian)
29. SAS. 2002. SAS User's guide v. 9.1: Statistics. SAS Institute, Inc, Cary, NC.
30. Scholtz, M.M. and C.Z. Roux. 1988. The Kleiber ratio (growth rate/metabolic mass) as possible selection criteria in the selection of beef cattle. In: Proceedings of the 3rd World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding, vol. 2, Paris, France, pp: 373-375.
31. Snyman, M.A., G.J. Erasmus, J.B. van Wyk and J.J. Olivier. 1995. Direct and maternal (co) variance components and heritability estimates for body weight at different ages and fleece traits in Afrino sheep. Livestock Production Science. 44: 229-235.
32. Tosh, J.J. and R.A. Kemp. 1994. Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. Journal of Animal Science. 72: 1184-1190.
33. van der Westhuizen, R.R., S.J. Schoeman, G.F. Jordaan and J.B. Van Wyk. 2001. Genetic parameters for reproductive traits in a beef cattle herd estimated using multitrait analysis. South African Journal of Animal Science. 31: 41-48.
34. Van Niekerk, M.M., S.J. Schoeman, M.E. Botha and N.H. Casey. 1996. Heritability estimates for pre-weaning growth traits in the Adelaide Boer goat flock. South African Journal of Animal Science. 26: 6-10.
35. Van Wyk, J.B., G.J. Erasmus and K.V. Konstantinov. 1993. Variance component and heritability estimates of early growth traits in the Elsenburg Dormer sheep stud. South African Journal of Animal Science. 23: 72-76.
36. Wang, T., R.I. Fernando and D.S. Kachman. 2001. MATVEC user's guide.
37. Willham, R.L. 1972. The role of maternal effects in animal breeding, III. Biometrical aspects of maternal effects in animals. Journal of Animal Science. 35: 1288-1293.
38. Yazdi, M.H., G. Engström, A. Näsholm, K. Johansson, H. Jorjani and L-E. Liljedahl. 1997. Genetic parameters for lamb weight at different ages and wool production in Baluchi sheep. Animal Science. 65: 247-255.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]

Genetic Analysis of Average Daily Gains and Kleiber Ratios in Moghani Sheep

Navid Ghavi Hossein Zadeh

1- Associated Professor, University of Guilan (Corresponding author: nhosseinzadeh@guilan.ac.ir)
Received: January 11, 2013 Accepted: January 14, 2014

Abstract

The objective of the present study was to estimate genetic parameters and trends for average daily gains and Kleiber ratios in Moghani sheep. The included traits were average daily gain from birth to 3 months of age (ADG1), average daily gain from birth to 6 months of age (ADG2), average daily gain from 3 months to 6 months of age (ADG3), average daily gain from 3 months to 9 months of age (ADG4), average daily gain from 3 months to yearling (ADG5) and corresponding Kleiber ratios (KR1, KR2, KR3, KR4 and KR5, respectively). Different univariate and bivariate animal models with additive genetic, maternal genetic, maternal permanent environmental and residual effects were fitted to estimate genetic parameters for the traits. Genetic trends were obtained by regressing the means of predicted breeding values on year of birth for each trait. Direct heritability estimates for ADG1, ADG2, ADG3, ADG4, ADG5, KR1, KR2, KR3, KR4, and KR5 were 0.12, 0.16, 0.14, 0.28, 0.26, 0.11, 0.15, 0.15, 0.26 and 0.19, respectively. Estimates of direct genetic trends were positive for all average daily gains and Kleiber ratios in this study and all these estimates, except for KR5, were significant ($P<0.01$). The results of this study indicated that improvement of growth traits of Moghani sheep seems feasible in selection programs.

Keywords: Heritability, Genetic correlation, Genetic evaluation, Fat-tailed sheep

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-01]