دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

بررسی روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات بیومتریک در گوسفند نژاد ماکویی

حسین بانی سعادت[۱]، شیدا ورکوهی[۲] و سرین رزاق زاده[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه رازی، کرمانشاه
۲- استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، (نویسنده مسوول: s.varkoohi@gmail.com)
۳- عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی
تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۱۷

چکیده

در این مطالعه، بررسی روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات بیومتریک در گوسفند نژاد ماکویی با استفاده از داده‌هایی که طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۲ از مرکز اصلاح نژاد گوسفند ماکویی جمع آوری شده بود، انجام شد. تخمین روندها با استفاده از مدل حیوانی چند صفتی و نرم افزار DFREML انجام شد. روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی به ترتیب از طریق تابعیت میانگین ارزش‌های اصلاحی بر سال، میانگین ارزش‌های فنوتیپی بر سال و میانگین تفاوت ارزش اصلاحی با ارزش فنوتیپی بر سال برآورد شد. نتایج نشان داد که وراثت‌پذیری صفات بیومتری ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع از کفل، طول بدن، دور سینه و دور ران به ترتیب ۰/۲۳±۰/۰۵، ۰/۲۵±۰/۰۵، ۰/۱۹±۰/۰۴، ۰/۲۸±۰/۰۵ و ۰/۰۶±۰/۰۴ برآورد شد و بالاترین مقادیر همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی، بین صفات ارتفاع از جدوگاه و ارتفاع از کفل (به ترتیب ۰/۹۸و ۰/۹۳) برآورد گردید. روند ژنتیکی برای صفات فوق به ترتیب ۰/۰۷ ± ۰/۲۵، ۰/۰۷ ± ۰/۲۶، ۰/۰۵ ± ۰/۵۹، ۰/۰۹ ± ۰/۲۲ و ۰/۰۳ ± ۰/۲۳ سانتی‌متر، روند فنوتیپی به ترتیب ۰/۰۸±۰/۰۸، ۰/۰۵±۰/۰۷، ۰/۰۶±۰/۳۹، ۰/۱۶±۰/۲۳- و ۰/۰۵±۰/۰۸ سانتی‌متر و روند محیطی به ترتیب ۰/۰۶±۰/۱۶- ، ۰/۰۶±۰/۱۵-، ۰/۰۶±۰/۲۰-، ۰/۱۵±۰/۴۵- و ۰/۰۴±۰/۱۶- سانتی‌متر برآورد شد. همچنین پیشرفت ژنتیکی کل بعد از ۲۴ سال در جامعه مورد مطالعه کم بود که در این میان بیشترین پیشرفت در صفات طول بدن و دور سینه مشاهده شد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با وجود روند ژنتیکی مثبت، انتخاب در این گله بر اساس ارزش اصلاحی و برنامه‌ای مشخص و منظم انجام نشده است.

واژه‌های کلیدی: ارزش اصلاحی، وراثت‌پذیری، همبستگی، پیشرفت ژنتیکی، روند ژنتیکی

مقدمه

بالغ بر ۲۸ نژاد گوسفند در ایران وجود دارد که با مناطق مختلف سازگار شده‌اند. در حال حاضر تولید گوشت مهم‌ترین دلیل پرورش گوسفند در ایران است و تولیدات دیگر مانند پشم، شیر و پوست در درجات بعدی اهمیت قرار دارند (۱۴). گوسفند نژاد ماکویی عمدتا در شمال و شمال غرب استان آذربایجان غربی در مناطق قشلاقی، در مراتع همجوار جمهوری آذربایجان و ترکیه و در مناطق ییلاقی در مراتع همجوار مرز ترکیه نگهداری می‌شود. طبق بررسی‌های به عمل آمده، پراکندگی و گستردگی این نژاد در داخل خاک آذربایجان و ترکیه ادامه داشته و در ترکیه بنام کارامان سفید بخش مهمی از گوسفندان شرق ترکیه را به خود اختصاص می‌دهد. این نژاد از نژادهای نادر ایران است که خلوص خود را حفظ کرده و با سایر اکوتیپ‌های همجوار اختلاط پیدا نکرده است. این مساله به خصوص در منطقه ماکو که مهم‌ترین مرکز پرورش این نژاد است صدق می‌کند. گوسفند ماکویی علیرغم اینکه جزء گوسفندان با جثه متوسط محسوب می گردد، ولی نسبت به سایر گوسفندان ایرانی از سرعت رشد بالایی برخوردار بوده و این امر اهمیت مطالعه روی صفات بیومتری و وزن گوسفند ماکویی را نشان می‌دهد (۱۹).

محصول گوشت یک صفت پلی ژنتیکی پیچیده است که تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و عوامل غیر ژنتیکی می‌باشد. صفات بیومتری با کنترل ژنتیک ساده از جمله صفاتی هستند که می‌توانند به عنوان یک معیار غیرمستقیم برای کمک به بهبود گوشت تولیدی در برنامه‌های اصلاح نژادی استفاده شوند (۲۰). با استفاده از معیارهای ابعاد بدن، پرورش‌دهندگان می‌توانند قادر به شناسایی بلوغ زودرس و دیر رس حیوانات با اندازه‌های بدنی مختلف باشند (۳). اندازه گیری‌های بیومتریک، برای شناسایی خصوصیات حیوانات از نظر ظاهری، مورد استفاده قرار می‌گیرد که این خصوصیات ظاهری بسته به اثر نژاد، محیط و تغذیه می‌توانند متغیر باشند. به علاوه اطلاعات مفیدی درباره مناسب بودن حیوانات برای انتخاب و درآمد حاصل از پیشرفت ژنتیکی را می‌توان با استفاده از اندازه‌های مورفولوژیکی بدن حیوانات بدست آورد (۱۵).

انتخاب، یک روش موثر در تغییر ساختار ژنتیکی گله است و در نتیجه آن، میانگین گله تغییر می‌کند. در جامعه‌ای که انتخاب انجام شده و جفت‌گیری بین حیوانات با توجه به خصوصیات ژنتیکی آن‌ها برنامه‌ریزی می‌شود، لازم است تغییرات حاصل در میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی جامعه در اثر انتخاب بررسی شود، تا کارآمدی و ناکارآمدی آن برنامه اصلاح نژادی مشخص گردد (۱۷). از این‌رو معمولا روند ژنتیکی برای مرحله‌ای که انتخاب انجام گرفته است، برآورد می‌شود (۲۱). برآورد روند ژنتیکی و محیطی در یک جمعیت ارزیابی روش‌های انتخاب را امکان‌پذیر کرده و نقش عواملی از قبیل تغذیه، بهداشت، تولیدمثل و ... آشکار می‌سازد (۱۰). در واقع روند ژنتیکی مهمترین معیار ارزیابی بازدهی طرح‌های

اصلاح نژادی است و می‌توان با مقایسه پیشرفت ژنتیکی حاصل از برنامه‌های اصلاح نژادی استراتژی‌های مختلف اصلاح نژادی را باهم مقایسه نمود و اطلاعات لازم را برای گسترش برنامه‌های اصلاح‌نژادی کارآمدتر را در آینده فراهم کرد (۲۴). با بهبود شرایط محیطی و ساختار ژنتیکی گله، می‌توان در جمعیت‌های حیوانی تولید را افزایش و بهره‌وری را بهبود داد.

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که مقادیر وراثت‌پذیری صفات ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع از کفل، دورسینه و طول بدن در نژاد ماکویی به ترتیب ۰/۱۷، ۰/۱۷، ۰/۲۱ و ۰/۱۱ می‌باشد (۱). طی تحقیق دیگری مقادیر وراثت‌پذیری صفات ارتفاع از پشت، دور سینه ، دور ران و طول بدن در نژاد بلودومایین به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۵، ۰/۳۹ و ۰/۳۰، در نژاد سافوک ۰/۵۷، ۰/۳۹ ، ۰/۵۳و۰/۳۷ و در نژاد تکسل ۰/۴۰، ۰/۴۰ ، ۰/۳۷ و ۰/۲۸گزارش شد (۹). طی تحقیقی که روی صفات بیومتریک گوسفندان نژاد بلوچی انجام شد، وراثت‌پذیری ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع از پشت، طول بدن، دور سینه و دور ران به ترتیب $۰/۱۷_{(۰/۰۶)}$، $۰/۱۷_{(۰/۰۶)}$، $۰/۱۱_{(۰/۰۶)}$، $۰/۲۱_{(۰/۰۷)}$ و $۰/۲_{(۰/۰۶)}$ برآورد شد (۶). همچنین طی تحقیقی که بر روی بزهای نژاد بیتال پاکستان انجام شد، همبستگی‌های ژنتیکی بین ارتفاع از جدوگاه – طول بدن، ارتفاع از جدوگاه– دورسینه و طول بدن – دور سینه به ترتیب ۰/۴۷، ۰/۶۴ و ۰/۵۵ برآورد گردید (۶). در مطالعه دیگری همبستگی ژنتیکی بین طول بدن و دور سینه در بزهای نژاد سانن ۶۲ /۰ گزارش شد (۱۶). تاکنون هیچ تحقیقی روی بررسی روند ژنتیکی صفات بیومتریک در گوسفند نژاد ماکویی انجام نشده است. لذا هدف از این پژوهش: ۱) برآورد وراثت‌پذیری و همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات بیومتریک، ۲) برآورد روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی این صفات، و ۳) پیشرفت ژنتیکی کل صفات بیومتریک در گوسفند نژاد ماکویی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

الف) تولیدمثل و مدیریت گله

در ایستگاه اصلاح نژاد گوسفند ماکویی هرسال قوچ اندازی از اواخر شهریورماه شروع‌شده و به مدت سه دوره فحلی ادامه می‌یابد. برای هر قوچ تعداد ۲۰ تا ۲۵ رأس میش با در نظر گرفتن قرابت و خویشاوندی جهت پرهیز از هم‌خونی در نظر گرفته می‌شود. هم‌زمانی فحلی با استفاده از سیدر حاوی پروژسترون صورت می‌گیرد. در دوره فحلی دوم و سوم فحل یابی با تیزر صورت گرفته و میش‌های فحل به‌صورت کنترل‌شده با قوچ‌های منتخب آمیزش می‌یابند. در طول مدت آبستنی مراقبت‌های لازم از میش‌های آبستن صورت گرفته و زایش از اواخر بهمن‌ماه شروع‌شده و تا اواخر فروردین‌ماه ادامه می‌یابد. بره‌های متولدشده بلافاصله بعد از خشک شدن وزن کشی شده و شماره گوش زده می‌شود و اطلاعاتی نظیر جنس، نحوه تولد، شماره پدر و مادر، تاریخ تولد و وزن تولد در دفاتر مربوطه و برنامه‌های کامپیوتری ثبت می‌شود. بره‌ها بعد تولد به مدت یک هفته به همراه مادرشان در باکس‌های انفرادی نگهداری شده و مراقبت‌های ویژه می‌بینند، بعدازاین دوره به همراه مادرشان در قسمت‌های گروهی نگهداری می‌شوند. از سن سه هفتگی از مادرانشان جدا شده و تغذیه از برگ یونجه و بلغور جو را شروع می‌نمایند. در طول تغذیه از مواد کمکی، روزانه به تعداد دومرتبه برای تغذیه از شیر مادر پیش مادرانشان قرار می‌گیرند. این کار تا سن سه‌ماهگی ادامه می‌یابد که در این سن هم‌زمان با وزن‌کشی سه‌ماهگی تغذیه از شیر مادر به‌طور کامل قطع می‌شود.

ب) داده‌ها و صفات مورد بررسی

در تحقیق اخیر اطلاعات مربوط به صفات بیومتریک تعداد ۲۰۲۷ بره حاصل از ۱۱۰ قوچ و ۶۹۳ میش‌که طی سال های ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۲ از گله ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند ماکویی واقع در شهرستان ماکو در استان آذربایجان غربی رکوردگیری شده بود، مورد استفاده قرار گرفت. صفات بیومتریک گردآوری شده شامل دورسینه، طول بدن، ارتفاع از جدوگاه، محیط ران و ارتفاع از کفل می‌باشند. دور سینه، شامل محیط پیرامون قفسه سینه می‌باشد که پشت پاهای جلو و جدوگاه است و با استفاده از نوار اندازه‌گیری شد. طول بدن، حد فاصل بین اولین مهره کمر و آخرین مهره پشت است که با خط کش اندازه‌گیری شد. دور ران، به اندازه دور ران پای راست عقب اشاره دارد که به وسیله نوار اندازه‌گیری شد. ارتفاع از جدوگاه، فاصله بین سطح فوقانی برآمدگی جدوگاه (اولین مهره کمر) تا سطح زمین که توسط نوار اندازه‌گیری شد. ارتفاع از کفل، ارتفاع از سطح زمین تا بالای کفل (حدفاصل بین دو استخوان پین) که توسط کولیس اندازه گیری شد.

ج) تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

به منظور شناسایی اثر عوامل ثابت موثر بر صفات مورد بررسی و تست نرمال بودن آن‌ها و وارد کردن آن‌ها در مدل، ابتدا داده‌ها بوسیله تجزیه واریانس بررسی شدند. مدل آماری مورد استفاده شامل اثرات ثابت جنس (نر و ماده)، سال تولد (۲۴ سال)، ماه تولد، نوع تولد (تک قلو، دوقلو و سه قلو)، اثر متقابل عوامل نامبرده و متغیر کمکی تعداد روزها از تولد تا زمان رکوردگیری پس از تولد بود. هیچ یک از اثرات متقابل عوامل ثابت معنی‌دار نبودند، بنابراین در مدل نهایی منظور نشدند. سن مادر (۲ تا ۷ سالگی) برای صفات ارتفاع از جدوگاه، دور سینه، طول بدن و دور ران به دلیل بالا بودن سن بره‌ها معنی‌دار نشد، بنابراین در مدل نهایی منظور نشدند (۱). آماده‌سازی فایل شجره با استفاده از نرم‌افزار CFC (۲۲) صورت گرفت و آنالیز حداقل مربعات با استفاده از رویه GLM و نرم‌افزار SAS (9.1) انجام شد.

برآورد مولفه‌های واریانس، وراثت‌پذیری صفات بیومتریک و وزن بدن و همچنین همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات توسط مدل حیوانی چندصفته با استفاده از نرم افزار DFREML و با روش DXMUX انجام گردید (۱۱).

$$Y = Xb + Za + e$$

در این مدل، y_i بردار مشاهدات، b_i بردار اثرات ثابت (جنس، سال تولد، ماه تولد، نوع تولد و سن بره‌ها) a_i بردار اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی حیوان و e_i بردار اثرات باقیمانده می‌باشد. x_i و z_i نیز ماتریس‌هایی هستند که رکوردها را به

ترتیب به اثر ثابت و اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی حیوان برای صفت i مرتبط می نمایند.

د) روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی

ارزیابی ژنتیکی و پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی حیوانات با استفاده از مدل حیوانی چند صفته انجام شد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی حیوانات، روند ژنتیکی صفات مورد مطالعه با استفاده از تابعیت میانگین ارزش‌های اصلاحی بر سال تولد برآورد شد. پیشرفت ژنتیکی کل صفات مختلف براساس تفاوت میانگین ارزش‌های اصلاحی دام‌ها در سال‌های ابتدا و انتها به‌دست آمد. همچنین برای برآورد روند فنوتیپی از تابعیت میانگین عملکرد صفات مختلف بر سال تولد استفاده شد. برای برآورد روند محیطی ابتدا تفاوت میانگین ارزش اصلاحی از میانگین فنوتیپی هر سال محاسبه شد و سپس از تابعیت مقدار حاصل بر سال تولد، برای برآورد روند محیطی استفاده گردید. از مدل‌های تجزیه و تحلیل تابعیت با نرم‌افزار SAS (9.1) برای آزمون معنی‌داری ضرایب تابعیت استفاده شد.

نتایج و بحث

خلاصه‌ای از اطلاعات شجره و آمار توصیفی داده‌های مربوط به صفات بیومتریک در گوسفندان نژاد ماکویی در جدول ۱ گزارش شده است. میانگین و انحراف معیار صفات ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع از کفل، طول بدن، دور سینه ودور ران به ترتیب۰/۱۰ ± ۶۲/۷۸، ۰/۱۱ ± ۶۴/۲۵، ۰/۱۱±۴۹/۹۹، ۰/۱۷±۸۱/۵۰ و ۰/۰۷±۳۳/۰۸ سانتی‌متر برآورد گردید. در این بررسی ارتفاع از کفل حدود ۱/۴۷ سانتی‌متر مرتفع‌تر از ارتفاع از جدوگاه می باشد که این را می‌توان به عنوان یک مزیت در گوسفند ماکویی، به دلیل خصوصیات بدنی و مورفولوژیکی این نژاد دانست که مطابق با نتایج حاصل از بررسی صفات بیومتریک در نژاد گوسفند ترکی کارایاکا می باشد (۵).

جدول ۱- آمار توصیفی داده‌های صفات بیومتریک

Table 1. Descriptive statistics of biometric traits

	صفات				
	ارتفاع از جدوگاه	ارتفاع از کفل	طول بدن	دور سینه	دور ران
تعداد حیوانات پایه	۱۳۸۴	۱۳۸۴	۱۳۸۴	۱۳۸۴	۱۳۸۴
تعداد حیوانات دارای رکورد	۲۰۲۷	۲۰۲۷	۲۰۲۷	۲۰۲۷	۲۰۲۷
تعداد پدرها با رکورد فرزند	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰
تعداد مادرها با رکورد فرزند	۶۹۳	۶۹۳	۶۹۳	۶۹۳	۶۹۳
تعداد پدربزرگ‌ها با رکورد فرزند	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵
تعداد مادربزرگ‌ها با رکورد فرزند	۲۸۱	۲۸۱	۲۸۱	۲۸۱	۲۸۱
میانگین (برحسب سانتی‌متر)	۶۲/۷۸	۶۴/۲۵	۴۹/۹۹	۸۱/۵۰	۳۳/۰۸
انحراف معیار	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۰۷

برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات بیومتریک در گوسفندان نژاد ماکویی براساس تجزیه و تحلیل چند صفتی در جدول ۲ گزارش شده است. مقادیر وراثت‌پذیری برای صفات ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع ازکفل، طول بدن، دور سینه و دور ران به ترتیب۰/۰۵±۰/۲۳، ۰/۰۵±۰/۲۵، ۰/۰۴±۰/۱۹، ۰/۰۵±۰/۲۸ و ۰/۰۴±۰/۰۶ برآورد گردید. مقادیر برآورد شده مطابق با نتایج مطالعه در نژاد ماکویی بود (۱)، از طرفی وراثت‌پذیری برآورد شده کم‌تر از نتایج مطالعه در سه نژاد بلژیکی (۹) و گوسفندان نژاد منز (۶) و بیشتر از نتایج گزارش شده در گوسفندان مغانی بود (۲)، زیرا این جوامع متفاوت بوده و پارامترهای مربوط به جوامع مختلف ممکن است باهم تفاوت داشته باشند و از طرفی بعضاً عوامل مربوط به این صفات و نوع مدل مورد استفاده در این تحقیق‌ها کاملاً یکسان نبوده و همین امر می‌تواند روی نتایج تا حدودی تأثیرگذار باشد. یکی دیگر از عوامل مؤثر بر مقدار توارث، وضعیت شجره و نامشخص بودن والدین است. محققین گزارش کردند که نامشخص بودن والدین، موجب کاهش واریانس ژنتیکی می‌شود و استفاده از شجره‌ی کامل حیوانات و در نظر گرفتن سطوح ژنتیکی گروه‌های والدین ناشناخته، می‌تواند باعث افزایش واریانس ژنتیکی افزایشی و افزایش برآورد مقدار توارث‌پذیری شود. هرگونه شناسایی غلط افراد و نقص در ارتباط موجود در شجره‌ی افراد منجر به کاهش توارث پذیری می‌شود، اما همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تحت تأثیر این نقیصه قرار نمی‌گیرد (۱۳،۲۳). به طور کلی انتظار می‌رود به دلیل پایین تا متوسط بودن وراثت‌پذیری صفات مورد مطالعه، با انجام انتخاب برای بهبود صفات ابعاد بدن در گوسفندان نژاد ماکویی شاهد پیشرفت ژنتیکی کندی باشیم.

جدول ۲- برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات بیومتریک بر اساس تجزیه و تحلیل چندصفتی

Table 2. Estimation of genetic parameters for biometric traits based on Multi-trait analysis

صفت	σ^2a	σ^2e	σ^2_p	h^2
ارتفاع از جدوگاه	۲/۰۹	۶/۷۹	۸/۸۷	۰/۲۳±۰/۰۵
ارتفاع از کفل	۲/۱۶	۶/۵۱	۸/۶۷	۰/۲۵±۰/۰۵
طول بدن	۱/۷۰	۷/۱۸	۸/۸۸	۰/۱۹±۰/۰۴
دور سینه	۶/۹۲	۱۷/۴۲	۲۴/۳۴	۰/۲۸±۰/۰۵
دور ران	۰/۳۶	۵/۱۳	۵/۵۰	۰/۰۶±۰/۰۴

مقادیر همبستگی‌های ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی بین صفات مورد مطالعه در جدول ۳ گزارش شده است. بالاترین همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین ارتفاع از جدوگاه و ارتفاع از کفل (به ترتیب ۰/۹۸و ۰/۹۳) می‌باشد که مشابه همبستگی‌های گزارش شده در نژاد بیتال پاکستان است (۸)، همچنین با نتایج تحقیق روی نژاد سانن هماهنگی دارد (۱۶). همبستگی مثبت و بالا بین صفات بیومتریک نشان می‌دهد که جثه و ارتفاع بدن دام مکمل یکدیگرند و اندازه کل بدن، برآوردی از ارتفاع، طول و دور بدن می‌باشد (۴،۱۸). دورسینه هم وراثت‌پذیری متوسطی را داشت و همبستگی ژنتیکی این صفت با صفات دیگر بالا بود، لذا انتخاب بر اساس صفت دور سینه می‌تواند منجر به بهبود ژنتیکی صفات بیومتریک دیگر شود و از این صفات می توان به عنوان شاخصی برای صفات رشد استفاده کرد.

جدول ۳- همبستگی‌های ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی بین صفات بیومتریک

Table 3. Genetic, phenotypic and environmental correlations between biometric traits

صفت ۱+ صفت ۲	rg	r_p	r_e
ارتفاع از جدوگاه -ارتفاع از کفل	۰/۹۸	۰/۹۳	۰/۹۱
ارتفاع از جدوگاه -طول بدن	۰/۳۲	۰/۴۱	۰/۴۳
ارتفاع از جدوگاه -دور سینه	۰/۷۴	۰/۴۷	۰/۳۹
ارتفاع از جدوگاه -دور ران	۰/۷۶	۰/۳۶	۰/۳۱
ارتفاع از کفل –طول بدن	۰/۳۴	۰/۴۴	۰/۴۷
ارتفاع از کفل – دور سینه	۰/۷۱	۰/۴۸	۰/۴۱
ارتفاع از کفل – دور ران	۰/۷۲	۰/۳۵	۰/۳۰
طول بدن -دور سینه	۰/۵۸	۰/۴۴	۰/۴۰
طول بدن -دور ران	۰/۳۲	۰/۲۷	۰/۲۷
دور سینه -دور ران	۰/۷۸	۰/۳۸	۰/۳۳

همبستگی محیطی :r_e ,همبستگی فنوتیپی :r_p ,همبستگی ژنتیکی :r_g

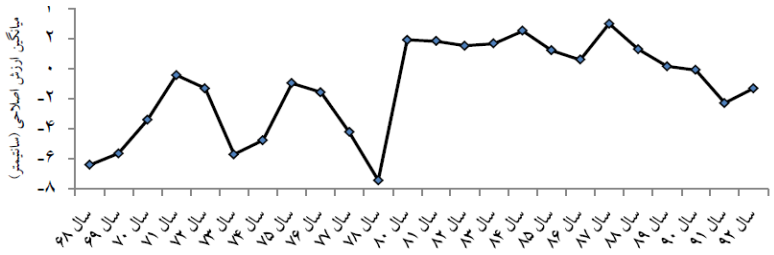
روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی و سطح معنی‌داری مربوط به کلیه صفات بیومتریک با استفاده از تجزیه و تحلیل چند صفتی در جدول ۴ گزارش شده است. روند ژنتیکی صفت دورسینه معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) و روند ژنتیکی سایر صفات بیومتریک ($P< ۰/۰۱$) بسیار معنی‌دار بود. روند ژنتیکی صفات ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع ازکفل، طول بدن، دورسینه و دوران به ترتیب ۰/۰۷ ± ۰/۲۵، ۰/۰۷ ±۰/۲۶، ۰/۰۵ ± ۰/۵۹، ۰/۰۹ ± ۰/۲۳ و ۰/۰۳ ± ۰/۲۳ سانتی‌متر در سال برآورد گردید. مقادیر برآورد شده روند محیطی و فنوتیپی نشان می دهد که عوامل محیطی مقادیر روند فنوتیپی را کاهش داده‌اند. در شرایط محیطی نامساعد، محیط ژنوتیپ حیوان را محدود می‌کند و باعث می‌شود که فرد نتواند پتانسیل ژنتیکی خود را بروز دهد، از این رو پیش‌بینی ارزش اصلاحی واقعی اریب می شود. نوسان‌های سالانه کلیه صفات در بره‌ها ممکن است ناشی از تغییرات شرایط آب و هوایی، سطح تغذیه و بهداشت در گله باشد. از این رو باید تلاش شود در برنامه‌های اصلاح نژادی شرایط محیطی بهینه برای بروز ظرفیت ژنتیکی گله‌ها فراهم شود تا بدین طریق روند فنوتیپی با روند ژنتیکی گله همسو گردد (۱۷،۲۱). روند فنوتیپی صفت دور سینه منفی بود که ناشی از روند منفی در عوامل محیطی است. تأثیر سوء عوامل محیطی، استفاده از قوچهایی با ارزش ارثی پایین و عدم توجه به جفت‌گیری‌های کنترل شده در گله از جمله عوامل پایین بودن روند ژنتیکی در سال‌های مذکور می‌باشد.

جدول ۴- برآورد روندهای ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی صفات بیومتریک با استفاده از تجزیه چندصفتی

Table 4. Estimation of genetic, phenotypic and environmental trends for biometric traits

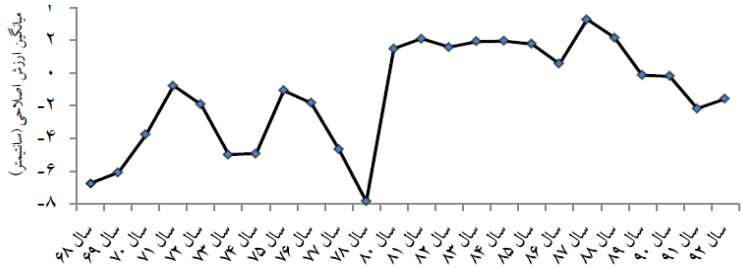
صفت	روند ژنتیکی	روند فنوتیپی	روند محیطی
ارتفاع از جدوگاه	۰/۲۵±۰/۰۷**	۰/۰۸±۰/۰۴ns	-۰/۱۶±۰/۰۶*
ارتفاع از کفل	۰/۲۶±۰/۰۷**	۰/۰۷±۰/۰۵ns	-۰/۱۵±۰/۰۶*
طول بدن	۰/۵۹±۰/۰۵**	۰/۳۹±۰/۰۶**	-۰/۲۰±۰/۰۶**
دور سینه	۰/۲۲±۰/۰۹ *	-۰/۲۳±۰/۱۶ns	-۰/۴۵±۰/۱۵**
دور ران	۰/۲۳±۰/۰۳**	۰/۰۸±۰/۰۵ns	-۰/۱۶±۰/۰۴*

تغییرات میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع از کفل، طول بدن، دور سینه و دو ران در سال‌های مختلف تولد به ترتیب در نمودارهای‌های ۱ تا ۵ نمایش داده شده است. در تجزیه چند صفتی از اطلاعات بیش از یک صفت برای برآورد ارزش اصلاحی دام‌ها استفاده می‌شود، از این رو ارزش اصلاحی حاصل به دلیل در نظر گرفتن اطلاعات بیشتر، صحت بالاتری دارد (۱۱). همانگونه که در نمودارها نشان داده شده است، میانگین ارزش اصلاحی حیوانات در سال‌های مختلف نوسان داشته است. علت عدم پیشرفت ژنتیکی در سال ۷۸ برای صفات ارتفاع از جدوگاه، ارتفاع از کفل، دورسینه و دور ران، عدم امکان انتخاب برای بره‌های متولد شده در سال‌های قبل می‌تواند باشد. علت افزایش میانگین ارزش اصلاحی در سال ۸۷ برای صفات فوق پیشرفت ژنتیکی خوب میش‌ها و ارزش اصلاحی بالای قوچها نسبت به سال قبل، توزیع متعادل میش‌ها برای جفت‌گیری با قوچها می‌باشد. بطور کلی روند صعودی و نزولی صفات مورد مطالعه به دلیل عدم وجود برنامه مناسب جهت بهبود ژنتیک گله، تنش‌های محیطی (تنش گرمایی، تغذیه نامناسب و مراتع فقیر)، فقدان یک ساختار شجره کارآمد از گله و نادیده گرفتن انتخاب حیوانات براساس ارزش ارثی می‌تواند باشد. نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از برآورد روند ژنتیکی در گوسفند نژاد مغانی در ایران هم‌خوانی دارد (۲).



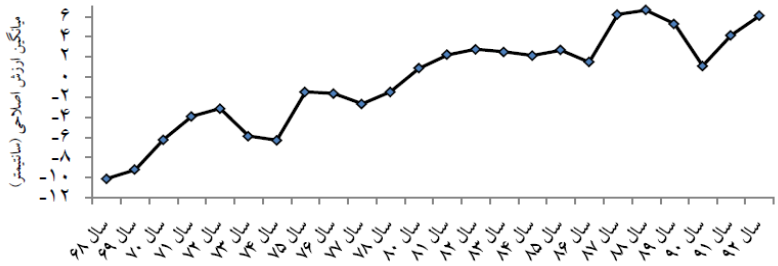
شکل ۱- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی صفت ارتفاع از جدوگاه در سال‌های مختلف

Figure 1. Modifications in mean of breeding value for height at withers in different years



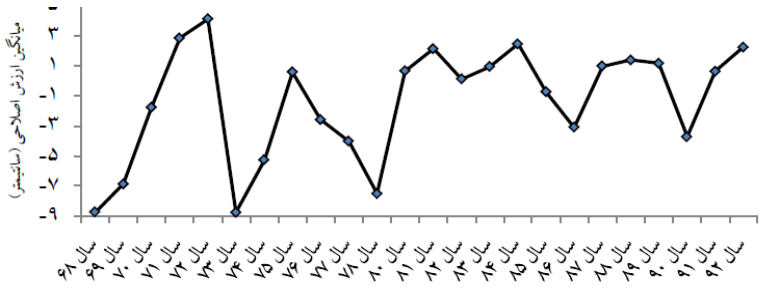
شکل ۲- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی صفت ارتفاع از کفل در سال‌های مختلف

Figure 2. Modifications in mean of breeding value for height at rump in different years



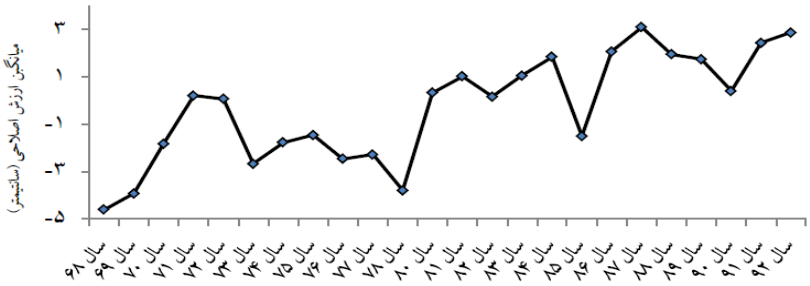
شکل ۳- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی صفت طول بدن در سال‌های مختلف

Figure 3. Modifications in mean of breeding value for body length in different years



شکل ۴- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی صفت دور سینه در سال‌های مختلف

Figure 4. Modifications in mean of breeding value for heart girth in different years



شکل ۵- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی صفت دور ران در سال‌های مختلف

Figure 5. Modifications in mean of breeding value for thigh circumference in different years

پیشرفت ژنتیکی کل در صفات بیومتریک مورد نظر، در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج نشان می‌دهد که پیشرفت ژنتیکی در جمعیت مورد مطالعه قابل توجه نبود و بیشترین پیشرفت مربوط به صفات طول بدن و دور سینه بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت با وجود روند ژنتیکی مثبت، انتخاب در این گله‌براساس برنامه‌ای مشخص و منظم نبوده و انتخاب دام‌های مولد بر اساس ارزش ارثی آنها انجام نشده است. لذا این امر می‌تواند در کم بودن پیشرفت ژنتیکی موثر باشد (۱۷،۲۱).

جدول ۵- برآورد پیشرفت ژنتیکی کل در صفات بیومتریک

Table 5. Estimation of total genetic improvement in biometric traits

صفت	پیشرفت ژنتیکی کل (سانتی‌متر)
ارتفاع از جدوگاه	۵/۰۹
ارتفاع از کفل	۵/۱۷
طول بدن	۱۶/۲۱
دور سینه	۱۱/۰۱
دور ران	۷/۵۰

منابع

1. Abbasi, M.A. and F. Ghafouri-Kesbi. 2011. Genetic (co) variance components for body weight and body measurements in Makooei sheep. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 24(6): 739-743.
2. Bakhshalizadeh, S., A. Hashemi, M. Gaffari, S. Jafari and M. Farhadian. 2016. Estimation of genetic parameters and genetic trends for biometric traits in Moghani sheep breed. Small Ruminant Research, 134: 79-83.
3. Brown, J.E., C.J. Brown and W.T. Butts. 1973. Evaluating relationships among immature measures of size, shape and performance of beef bulls. Journal of Animal Science, 36: 1010-1020.
4. Buvanendran, V., I.F. Adu and O.A. Osinowo. 1982. Breed and environmental effects on lamb production in Nigeria, In: Abdullah AR, Emikpe BO, Aoujaoude R (eds), Pre-weaning performances of Yankassa X West African Dwarf crossbred lambs in a commercial farm in South Western Nigeria. Proceeding of the 28th Annual Conference of the Nigerian Society for Animal Production, p: 28, Nigeria.
5. Cam, M.A., M. Olfaz and E. Soydan. 2010. Body measurements reflect body weights and carcass yield in Karayaka sheep. Asian Journal of Animal Veterinary Advance, 5(2): 120-127.
6. Deljoo-Eisaloo, H. 2015. Relationship between growth traits and biometric traits in Baluchi sheep. Research on Animal Production, 6(12): 160-165.
7. Gizaw, S., H. Komen and J. A. van Arendonk. 2008. Selection on linear size traits to improve live weight in Menz sheep under nucleus and village breeding programs. Livestock Science, 118(1): 92-98.
8. Hamayun Khan, F.M., R. Ahmad, G. Nawaz and M. Zubair. 2006. Relationship of body weight with linear body measurements in goats. Journal of Agriculture Biological Science, 3: 51-54.
9. Janssens, S and W. Vandepitte. 2004. Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. Small Ruminant Research, 54(1): 13-24.
10. Jurado, J.J., A. Alonso and R. Alenda. 1994. Selection response for growth in a Spanish Merino flock. Journal of Animal Science, 72: 1433-1440.
11. Kergar, N. 2004. Estimation of genetic parameters for wool and growth traits in Kermani sheep. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Iran (In Persian).
12. Meyer, K. 1997. DFREML, programs to estimate variance components by restricted maximum likelihood using a derivative-free algorithm. User notes, version 10.
13. Misztal, I., T.J. Lowlor, T.H. Short and P.M. Van Raden.1992. Multiple trait estimation of variance components of yield and type trait using an animal model. Journal of Dairy Science, 72: 544-551.
14. Naderi, Y., R. Vaez Torshizi, S.H. Hafezian and Gh. Rahimi. 2007. Maternal effects on growth traits of Moghani sheep. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 38(2): 233-239 (In Persian).
15. Panella, F., B. Portolano, P. Pennisi, P. Giaccone, L. Morbidini, L. Biondi, A. Bonnano, S. De Vincenzi and M. Lanza. 1998. Biometric study of Comisana sheep breed reared in sicily and in new areas of expansion. Agricultural Mediterranean, 128: 107-117.
16. Pesmen, G. and M. Yardimci. 2008. Estimating the live weight using somebody measurements in Saanen goats. Archiva Zootechnica, 11(4): 30-40.
17. Rashidi, A. and H. Akhshi. 2007. Estimation of genetic and environmental trends for growth traits in a flock of Kurdi sheep breed. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 38(2): 329-335. (In Persian).
18. Raymond, A.K. P.F. Wheah and A.S. Borhan. 1982. Relationship between body weight and heart girth in crossbred cattle. Malaysian Agricultural Journal, 53: 299-301.
19. Safari E. 1986. Report for identification of Makuie ecotype. Published by agriculture ministry of Iran. (In Persian).
20. Salako, A.E. 2006. Principal component factor analysis of the morpho-structure of immature Uda sheep. International Journal of Morphology, 24(4): 571-574.

21. Sargolzaei, M. and M.A. Edriss. 2004. Estimation of phenotypic, genetic and environmental trends of some of the growth traits in Bakhtiari sheep. Journal of Sciences and Technology in Agriculture and Natural Resources, 8(1): 125-133 (In Persian).
22. Sargolzaei, M., H. Iwaisaki and J. Colleau. 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, 27-28: Instituto Prociência.
23. Suzuki, M. and L.D. Van Vleck. 1994. Heritability and repeatability for milk production traits of Japanese from an animal model. Journal of Dairy Science, 77: 583-588.
24. 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.

Investigation of Genetic, Phenotypic and Environmental Trends for Biometric Traits in Makuie Sheep

Hosein Bani Saadat[1], Sheida Varkoohi[2] and Sarain Razagh Zadeh[3]

1- Graduated M.Sc. Student, Department of Animal Science, Razi University, Kermanshah
2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Razi University, Kermanshah,
(Corresponding author: S.Varkoohi@gmail.com)
3- Member of Scientific Board, West Azarbaijan Agricultural & Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Iran
Received: February 9, 2016 Accepted: October 8, 2016

Abstract

In this research, investigation of genetic, phenotypic and environmental trends of biometric traits in Makuie sheep was performed using collected data from 1989 to 2012 at Makouei sheep breeding station. Estimation of trends was performed by multivariate animal model using the DFREML software. Genetic, phenotypic and environmental trends were estimated by regression of breeding values average, phenotypic values average and average of difference between breeding values with phenotypic values on birth year, respectively. Results showed that heritability estimates for biometric traits including height at withers, height at rump, body length, heart girth and thigh circumference were 0.23±0.05, 0.25±0.05, 0.19±0.04, 0.28±0.05 and 0.06±0.04, respectively; and the highest genetic and phenotypic correlations were between height at withers and height at rump traits (0.98 and 0.93, respectively). Genetic trends of mentioned traits were 0.25±0.07, 0.26±0.07, 0.59±0.05, 0.22±0.09 and 0.23±0.03 cm; phenotypic trends were 0.08±0.08, 0.07±0.05, 0.39±0.06, -0.23±0.16 and 0.08**±**0.05 cm and environmental trends were -0.16±0.06, -0.15±0.06, -0.20±0.06, -0.45±0.15 and -0.16±0.04 cm, respectively. Total genetic improvement after 24 years was low and the highest improvement was observed in body length and chest girth traits therefore, it can be concluded that despite the positive genetic trend, selection in this herd were not based on breeding value and regular plan.

Keyword: Breeding value, Correlation, Genetic improvement, Genetic trend, Heritability