مجله علوم كشاورزي ايران
جلد ۳۸، شماره ۲، سال ۱۳۸٦ (۲۳۹-۲۳۳)

اثر عوامل مادري بر صفات رشد در گوسفند نژاد مغاني

يوسف نادري[۱]، رسول واعظ ترشيزي*[۲]، سيدحسن حافظيان[۳] و قدرت‌الله رحيمي[۴]
۱، ۲، ۳، ۴، , دانش‌آموخته كارشناسي ارشد، استاديار مدعو و استادياران دانشكده كشاورزي دانشگاه مازندران
(تاريخ دريافت:۸۴/۱۰/۱۳- تاريخ تصويب:۸۵/۷/۱۹)

چكيده

در اين تحقيق اثر عوامل مادري بر صفات رشد با استفاده از ۳۸۷۲ ركورد حاصل از ۱۸۲ قوچ و ۲۲۷٤ ميش نژاد مغاني, كه در طي سال‌هاي ۱۳۷٤ لغايت ۱۳۸۲ در ايستگاه اصلاح نژاد گوسفند مغانی جمع‌آوري شده بود, با استفاده از روش حداكثر درستنمايي محدود شده و مدل حيوان بررسي شد. صفات مورد مطالعه شامل وزن های تولد, ۳, ٦, ۹ و ۱۲ ماهگي بودند. با در نظر گرفتن اثر عوامل مادري و بدون آن, ٦ مدل مختلف براي هر صفت برازش و مناسب ترين مدل از طريق آزمون نسبت درستنمايي تعيين گرديد. براي صفت وزن تولد مدل داراي اثر ژنتيكي افزايشي مستقيم و مادري بدون برازش كواريانس بين آن ها و اثر محيطي دائمی مادري اهميت داشت. وراثت پذيري مستقيم, مادري و نسبت واريانس محيطي دائمی مادري به واريانس فنوتيپي اين صفت به ترتيب ۰/۰۲۲± ۰/۱۷۲, ۰/۰٤٥ ± ۰/۰٥۸ و ۰/۰۳۸ ± ۰/۱۳۱ برآورد شد. براي وزن هاي ۳ و ٦ ماهگي عوامل موثر اثر ژنتيكي افزايشي مستقيم و مادري بودند. برآورد وراثت پذيري مستقيم و مادري براي اين صفات به ترتيب, ۰/۰۳۷ ± ۰/۰٤٤ و ۰/۰۷٥ براي وزن ۳ ماهگی و ۰/۰۲٤ ± ۰/۰۸۳ و ۰/۰٤۰ ± ۰/۰۷٥ براي وزن ٦ ماهگي بود. براي وزن هاي ۹ و ۱۲ ماهگي فقط اثر ژنتيكي افزايشي مستقيم تنها عامل موثر بوده, وراثت پذيري مستقيم آن صفات به ترتيب ۰/۰۳۷ ± ۰/۳۷٦ و ۰/۰٥۹ ± ۰/۲۲۷ برآورد شد. همبستگي‌هاي ژنتيكي افزايشي مستقيم بين وزن های بدن در سنين مختلف دامنه‌اي از ۰/۲۰۹ (بين وزن تولد و ٦ ماهگي) تا ۰/٦۰٤ (بين وزن تولد و ۳ ماهگي) داشت. اين برآوردها براي همبستگي ژنتيكي افزايشي مادري دامنه‌اي از ۰/٥۷٤ (بين وزن تولد و ٦ ماهگي) تا ۱ (بين وزن ۳ ماهگي و ٦ ماهگي) داشت. دامنه همبستگي‌هاي فنوتيپي بين اين صفات نيز از ۰/۱٦۸ (بين وزن تولد و ۱۲ ماهگي) تا ۰/۸٤۳ (بين وزن ٦ ماهگي و ۹ ماهگي) متغير بودند.

واژه‌های كليدی: گوسفند مغانی, صفات رشد, عوامل مادری, مدل حيوان, حداكثر درستنمايي محدود شده

مقدمه

در ايران بالغ بر ۲۶ نژاد گوسفند سازگار با مناطق مختلف گزارش شده است. در حال حاضر, مهم‌ترين دليل پرورش گوسفند در ايران استفاده از آن براي توليد گوشت بوده و ساير محصولات نظير شير, پشم و پوست در درجه دوم اهميت قرار دارد. گوسفند مغاني يكی از نژادهاي دنبه‌دار و سنگين وزن ايران است. اين گوسفند ۹ درصد كل گوسفندان ايران را شامل شده, زيستگاه اصلي آن، آذربايجان شرقي است (۲). برای شناسايی اين نژاد از يک دهه گذشته اقدام به تشكيل مركز تحقيقات گوسفند مغانی در آذربايجان شرقی شده و اطلاعات مختلفی از خصوصيات فنوتيپی اين نژاد در زمينه صفات توليدی و توليد مثل نيز جمع آوری شده است. برآورد پارامترهاي ژنتيكي اين صفات براي مشخص كردن معيارها و اهداف انتخاب، برآورد

* نويسنده مسئول: رسول واعظ ترشيزی تلفن: ۰۲۱-۴۴۱۹٦٥۲۲ E-mail: rasoult@modares.ac.ir

ارزش‌هاي اصلاحي و استفاده از آن در برنامه هاي انتخاب و همچنين براي پيش بيني پاسخ مورد انتظار در نتيجه انتخاب بر اساس يک يا چند صفت ضروري است. از طرف ديگر با توجه به تاثير عوامل مادری بر اين صفات, که در مطالعات ديگر محققان نيز گزارش شده است (۳, ۱۲و ۱۳) لازم است صحت پارامترهای برآورد شده در نتيجه حذف آثار مادری بررسی گردد.

مطالعات اندکی در مورد تجزيه و تحليل صفات توليدی گوسفند نژاد مغانی گزارش شده است. براي مثال, در مطالعه بيگی نصيری و عليجانپور (۱۳۸۴) که با استفاده از اطلاعات ۵ سال (۷۸-۱۳۷۴) بر روی وزن های تولد, شيرگيری و ۶ ماهگی با ۴ مدل مختلف حيوان انجام شد, اثر عوامل مادری بر آن صفات معنی دار گزارش شده است. در اين مطالعه به تاثير آثار توام ژنتيکی افزايشی و محيطی دائمی مادری بر اثر ژنتيکی افزايشی مستقيم اشاره نشده است. با توجه به در دسترس بودن صفات ديگر (وزن های ۹ و ۱۲ ماهگی) و همچنين اطلاعات سال های اخير (۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲) هدف بررسی حاضر برآورد پارامترهای ژنتيکی صفات وزن های تولد, ۳, ۶, ۹ و ۱۲ ماهگی و تاثير عوامل مادری (ژنتيکی افزايشی و محيطی) بر آن ها می باشد.

مواد و روش‌ها

صفات مورد مطالعه شامل وزن های تولد، ۳ ماهگی، شش ماهگي، نه ماهگي و دوازده ماهگي مي‌باشند. داده های اين صفات در طی ۹ سال (۸۲-۱۳۷۴) توسط مرکز تحقيقات گوسفند نژاد مغانی واقع در آذربايجان شرقی جمع آوری شده است. در فايل داده ها اطلاعات ثبت شده شامل شماره حيوان, شماره پدر, شماره مادر, سال و ماه تولد, جنس و نوع تولد, سن مادر و سن به هنگام وزن کشی بود. ساختار داده ها و اطلاعات آماری مربوط به صفات فوق در جدول ۱ نشان داده شده است.

براي بررسي اهميت اثر عوامل مادري ۶ مدل حيواني مختلف (۸) برازش شد. شکل ماتريسي اين مدل‌ها به صورت زير است:

$$y = Xb + Z_1a + e \quad (M1)$$
$$y = Xb + Z_1a + Wpe + e \quad (M2)$$
$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + e \quad Cov_{am} = 0 \quad (M3)$$
$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + e \quad Cov_{am} \neq 0 \quad (M4)$$
$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Wpe + e \quad Cov_{am} = 0 \quad (M7)$$
$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Wpe + e \quad Cov_{am} \neq 0 \quad (M8)$$

در اين مدل ها، y بردار مشاهدات، a بردار اثر ژنتيکي افزايشي مستقيم، pe بردار اثر محيطي دائمی مادري، m بردار اثر ژنتيکي افزايشي مادري و e بردار اثر باقيمانده بوده و X ، Z_1 ، Z_2 و W ماتريس هاي طرح هستند که مشاهدات را به ترتيب به اثر عوامل ثابت (سال-فصل تولد, جنس بره, نوع تولد بره و سن مادر برای همه صفات و سن به هنگام وزن کشی برای همه صفات جزء وزن تولد)، اثر تصادفي ژنتيکي افزايشي مستقيم حيوان، اثر تصادفي ژنتيکي افزايشي مادري و اثر تصادفي محيطي دائمی مادري ربط مي‌دهند. همچنين، Cov_{am} کوواريانس اثر ژنتيکي افزايشي مستقيم و مادري مي‌باشد.

جدول ۱- ساختار داده ها و اطلاعات صفات وزن بدن (کيلوگرم) در سنين مختلف

صفت	وزن تولد	وزن ۳ ماهگی	وزن ۶ ماهگی	وزن ۹ ماهگی	وزن ۱۲ ماهگی
تعداد حيوانات دارای رکورد	۳۸۲۷	۳۴۷۹	۲۵۰۱	۱۴۵۸	۱۰۸۷
تعداد پدرها	۱۵۷	۱۵۵	۱۲۵	۱۲۳	۱۱۲
متوسط تعداد نتاج هر پدر	۲۰/۱۱	۱۸/۵۴	۱۶/۸۰	۹/۸۷	۸/۰۷
تعداد مادرها	۱۲۴۰	۱۱۹۲	۱۰۶۷	۸۳۲	۷۱۹
متوسط تعداد نتاج هر مادر	۳/۰۹	۲/۹۲	۲/۳۴	۱/۷۵	۱/۵۱
ميانگين (انحراف معيار)	۴/۵۲ (۰/۷۷)	۲۲/۶۶ (۵/۱۰)	۳۳/۷۰(۶/۳۰)	۳۷/۴۲(۵/۷۳)	۳۹/۳۲(۶/۶۴)
ضريب تغييرات (درصد)	۱۷/۰۳	۲۲/۵۰	۱۸/۶۹	۱۵/۳۱	۱۶/۸۸

پارامترهاي ژنتيكي هر يک از صفات تحت مطالعه به صورت تجزيه و تحليل يک متغيره با استفاده از نرم افزار DFREML (۸) برآورد شدند. براي هر يک از اين مدل‌ها تابع درستنمايي با روش پاول اين نرم افزار حداكثر گرديد. معيار همگرايي براي توقف تكرارها 10^{-8} در نظر گرفته شد. مقايسه مدل‌هاي برازش شده با استفاده از آزمون نسبت درستنمايي انجام شد (۵).

تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره بر اساس نتایج مناسب‌ترین مدل براي هر صفت صورت گرفت . براي اين منظور از واریانس های برآورد شده از تجزیه و تحلیل های مناسب ترین مدل یک متغیره به عنوان پیش برآوردهای مورد نیاز استفاده شد . تجزیه و تحلیل هاي چند متغیره با روش AI-REML برنامه نرم افزار DFREML (۸) انجام گرفت . معیار همگرایي در این روش نیز 10^{-8} در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

برآورد مؤلفه‌هاي (كو)واريانس و پارامترهاي ژنتيكي صفات وزن های تولد, ۳, ۶, ۹ و ۱۲ ماهگي همراه با لگاريتم درستنمايي (Log L) حاصل از مدل‌هاي حيواني با آثار تصادفي مختلف در جداول ۲ تا ۶ نشان داده شده است. واريانس ژنتيكي افزايشي براي وزن تولد براساس مدل ۱ برابر با ۰/۱۵۶ و وراثت پذيري مستقيم (h_a^2) آن ۰/۰۲۲ ± ۰/۴۱۷ برآورد گرديد (جدول ۲). در نظر گرفتن اثر محيطي دائمی مادري (مدل ۲) و اثر ژنتيكي افزايشي مادري (مدل ۳) سبب شد تا وراثت‌پذيري مستقيم از ۰/۴۱۷ در مدل ۱ به ۰/۱۹۸ در مدل ۲ و ۰/۱۵۹ در مدل ۳ كاهش يابد. بر اساس اين مدل‌ها، برآورد نسبت واريانس محيطي دائمی مادري به واريانس فنوتيپي (pe^2) و وراثت‌پذيري مادري (h_m^2) به ترتيب ۰/۱۷۸ و ۰/۱۹۱ بود. با منظور كردن كوواريانس اثر ژنتيكي افزايشي مستقيم و مادري (σ_{am}) در مدل تجزيه و تحليل آماري (مدل ٤)، مقدار واريانس ژنتيكي افزايشي مستقيم و مادري اندكي كاهش داشت ($p> ۰/۰۵$). اين كاهش ناچيز مي تواند به همبستگي مثبت اما پائين بين اين دو اثر (۰/۰۸۸) نسبت داده شود. با اين مدل، مقدار وراثت‌پذيري مستقيم و مادري به ترتيب ۰/۱۵۳ و ۰/۱۷۹ برآورد شد. با برازش مدل ۷، لگاريتم درستنمايي (۱۲۱/۹۵۴) افزايش معني‌داري نسبت به مدل‌هاي ۲ (۱۱۹/۹۰۳) و ۳ (۱۱۳/۰۴۹) داشت. مقايسه اين مدل‌ها نشان داد كه حذف هريك از اين عوامل از مدل، باعث مي‌شود كه اثر عامل ديگر بيش از حد برآورد شود (۰/۱۹۱ در مقايسه با ۰/۰۵۸ براي h_m^2 و ۰/۱۷۸ در مقايسه با ۰/۱۳۱ براي pe^2). با در نظر گرفتن كوواريانس اثر ژنتيكي افزايشي مستقيم و مادري در مدل ۷ (مدل ۸)، لگاريتم درستنمايي افزايش معني‌دار ($p>۰/۰۵$) نداشت. با توجه به نتايج بدست آمده، مدل ۷ به عنوان مناسب‌ترين مدل براي برآورد مولفه‌هاي واريانس و پارامترهاي ژنتيكي وزن تولد پيشنهاد مي‌شود. براساس اين مدل مقادير برآورد شده براي h_a^2 ، h_m^2 و pe^2 به ترتيب ۰/۰۲۲ ± ۰/۱۷۲ ،۰/۰۴۵ ± ۰/۰۵۸ و ۰/۰۳۸ ± ۰/۱۳۱ بود.

براي وزن ۳ ماهگی برآورد واريانس ژنتيكي افزايشي و وراثت‌پذيري مستقيم براساس مدل ۱ به ترتيب ۱/۷۵۲ و ۰/۰۳۷ ± ۰/۱۴۶ بود (جدول ۳). با منظور نمودن اثر محيطي دائمی مادري (مدل ۲) لگاريتم درستنمايي نسبت به مدل ۱ افزايش قابل ملاحظه‌اي داشت ($p< ۰/۰۱$). اين اثر كه ٦/۳ درصد از واريانس فنوتيپي مشاهده شده بر اين صفت را شامل مي‌شود، وراثت‌پذيري مستقيم را حدود ٤٨ درصد كاهش داد. با قرار دادن اثر ژنتيكي افزايشي مادري بجاي اثر محيطي دائمی مادري (مدل ۳) كاهش در وراثت پذيري مستقيم چشمگيرتر بود (٦٩/٩ درصد). اين كاهش، كه مي تواند به تاثير بيشتر اثر ژنتيكي افزايشي مادري (۰/۰۷۵) در مقايسه با اثر محيطي دائمی مادري (۰/۰٦۳) بر صفت تحت مطالعه نسبت داده شود، افزايش بيشتري ($p< ۰/۰۱$) در مقدار لگاريتم درستنمايي ايجاد كرد. قرار دادن كوواريانس اثر ژنتيكي افزايشی مستقيم و مادري در مدل(مدل ٤)، يا برازش هر دو اثر ژنتيكي افزايشي و محيطي دائمی مادري بدون كوواريانس اثر ژنتيكي افزايش مستقيم و مادري (مدل ۷) و يا با آن (مدل ۸) تغيير معني‌داري در لگاريتم درستنمايي نسبت به مدل هاي ۲ و ۳ ايجاد نكرد ($p>۰/۰۵$). بالا بودن لگاريتم درستنمايي مدل ۳ نسبت به مدل ۲ نشان مي‌دهد كه براي وزن ۳ ماهگی اثر ژنتيكي افزايشي مادری اهميت بيشتري از اثر محيطي دائمی مادري دارد. براساس اين مدل h_a^2 وh_m^2 به ترتيب ۰/۰۳۷ ± ۰/۰٤٤ و ۰/۰۷۵ برآورد شد.

جدول ۲- برآورد مؤلفه‌هاي (کو)واريانس و پارامترهاي ژنتيکی و محيطی[ψ] صفت وزن تولد

مدل	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_e^2	σ_p^2	h_a^{2*}	pe^{2*}	h_m^{2*}	r_{am}	Log L
۱	۰/۱۵۶	-	-	-	۰/۲۱۸	۰/۳۷۴	۰/۴۱۷	-	-	-	۷۴/۰۵۶
۲	۰/۰۷۱	۰/۰۶۴	-	-	۰/۲۲۵	۰/۳۶۱	۰/۱۹۸	۰/۱۷۸	-	-	۱۱۹/۹۰۳
۳	۰/۰۵۸	-	۰/۰۷۰	-	۰/۲۳۹	۰/۳۶۹	۰/۱۵۹	-	۰/۱۹۱	-	۱۱۳/۰۴۹
۴	۰/۰۵۶	-	۰/۰۶۶	۰/۰۰۵	۰/۲۴۱	۰/۳۶۹	۰/۱۵۳	-	۰/۱۷۹	۰/۰۸۸	۱۱۳/۱۴۶
۷	۰/۰۶۲	۰/۰۴۷	۰/۰۲۱	-	۰/۲۳۰	۰/۳۶۲	۰/۱۷۲	۰/۱۳۱	۰/۰۵۸	-	۱۲۱/۹۵۴
۸	۰/۰۶۰	۰/۰۴۷	۰/۰۱۹	۰/۰۰۲	۰/۲۳۱	۰/۳۶۲	۰/۱۶۸	۰/۱۳۰	۰/۰۵۴	۰/۰۷۶	۱۲۱/۹۸۷

$\sigma_a^{2\psi}$، واريانس ژنتيکی افزايشی مستقيم، σ_{pe}^2 ،واريانس محيطی مادری، σ_m^2، واريانس ژنتيکی افزايشی مادری، σ_{am}، کواريانس اثر ژنتيکی افزايشی مستقيم و مادری، σ_e^2، واريانس باقيمانده، σ_p^2 ، واريانس فنوتيپی، h_a^2، وراثت‌پذيری مستقيم، pe^2، نسبت واريانس محيطی مادری به واريانس فنوتيپی، h_m^2، وراثت‌پذيری مادری، r_{am}، همبستگی اثر ژنتيکی افزايشی مستقيم و مادری، Log L، لگاريتم درستنمايي. * دامنه خطای استاندارد پارامترها از ۰/۰۲۲ تا ۰/۰۴۸ بود.

جدول ۳- برآورد مؤلفه‌هاي (کو)واريانس و پارامترهاي ژنتيکی و محيطی صفت وزن ۳ ماهگی

مدل	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_e^2	σ_p^2	h_a^{2*}	pe^{2*}	h_m^{2*}	r_{am}	Log L
۱	۱/۷۵۲	-	-	-	۱۰/۲۴۶	۱۱/۹۹۹	۰/۱۴۶	-	-	-	-۶۰۵۱/۰۹۶
۲	۰/۹۱۲	۰/۷۵۵	-	-	۱۰/۲۳۴	۱۱/۹۰۳	۰/۰۷۶	۰/۰۶۳	-	-	-۶۰۴۴/۶۹۴
۳	۰/۵۲۷	-	۰/۹۰۱	-	۱۰/۴۸۷	۱۱/۹۱۶	۰/۰۴۴	-	۰/۰۷۵	-	-۶۰۴۰/۹۰۶
۴	۰/۲۶۰	-	۰/۶۱۰	۰/۳۹۸	۱۰/۶۵۱	۱۱/۹۲۱	۰/۰۲۱	-	۰/۰۵۱	۱/۰۰۰	-۶۰۳۹/۶۳۳
۷	۰/۵۳۱	۰/۱۳۳	۰/۷۹۳	-	۱۰/۴۴۹	۱۱/۹۰۸	۰/۰۴۴	۰/۰۱۱	۰/۰۶۶	-	-۶۰۴۰/۸۱۵
۸	۰/۲۰۴	۰/۰۷۶	۰/۶۲۷	۰/۳۵۸	۱۰/۶۴۹	۱۱/۹۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۰۶	۰/۰۵۲	۱/۰۰۰	-۶۰۳۹/۵۵۲

خطای استاندارد وراثت پذيری مستقيم ۰/۰۳۷ بوده و برای ساير پارامترها مقدار آن قابل برآورد نبود.

جدول ۴- برآورد مؤلفه‌هاي (کو)واريانس و پارامترهاي ژنتيکی و محيطی صفت وزن ۶ ماهگی

مدل	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_e^2	σ_p^2	h_a^{2*}	pe^{2*}	h_m^{2*}	r_{am}	Log L
۱	۴/۱۶۸	-	-	-	۱۸/۹۰۶	۲۳/۰۷۵	۰/۱۸۰	-	-	-	-۵۱۵۴/۵۰۱
۲	۲/۴۵۸	۱/۶۷۲	-	-	۱۸/۷۳۹	۲۲/۸۷۰	۰/۱۰۷	۰/۰۷۳	-	-	-۵۱۴۹/۴۸۰
۳	۱/۹۱۹	-	۱/۷۲۳	-	۱۹/۲۷۴	۲۲/۹۱۷	۰/۰۸۳	-	۰/۰۷۵	-	-۵۱۴۹/۲۷۲
۴	۱/۶۳۸	-	۱/۲۲۰	۰/۵۹۵	۱۹/۴۷۲	۲۲/۹۲۵	۰/۰۷۱	-	۰/۰۵۳	/۴۲۰	-۵۱۴۹/۰۱۱
۷	۲/۰۱۵	۰/۸۵۸	۰/۹۷۷	-	۱۹/۰۱۷	۲۲/۸۶۹	۰/۰۸۸	۰/۰۳۷	۰/۰۴۲	-	-۵۱۴۸/۸۱۸
۸	۲/۱۱۰	۱/۳۳۰	۰/۱۱۹	۰/۵۰۲	۱۸/۸۵۰	۲۲/۹۱۳	۰/۰۹۲	۰/۰۵۸	۰/۰۰۵	۱/۰۰۰	-۵۱۴۸/۶۳۴

* دامنه خطای استاندارد پارامترها از ۰/۰۲۴ تا ۰/۰۴۵ بود.

جدول ۵- برآورد مؤلفه‌هاي (کو)واريانس و پارامترهاي ژنتيکی و محيطی صفت وزن ۹ ماهگی

مدل	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_e^2	σ_p^2	h_a^{2*}	pe^{2*}	h_m^{2*}	r_{am}	Log L
۱	۵/۵۸۰	-	-	-	۹/۲۴۲	۱۴/۸۲۳	۰/۳۷۶	-	-	-	-۲۶۵۶/۳۸۵
۲	۴/۸۷۶	۰/۸۹۹	-	-	۸/۹۶۰	۱۴/۷۳۵	۰/۳۳۰	۰/۰۶۱	-	-	-۲۶۵۴/۹۸۹
۳	۴/۴۴۹	-	۰/۹۴۱	-	۹/۳۴۴	۱۴/۷۳۵	۰/۳۰۱	-	۰/۰۶۳	-	-۲۶۵۵/۰۶۷
۴	۳/۷۵۱	-	۰/۳۳۲	۰/۸۴۸	۹/۷۹۲	۱۴/۷۲۵	۰/۲۵۴	-	۰/۰۲۲	۰/۰۷۵۹	-۲۶۵۴/۳۵۸
۷	۴/۵۴۲	۰/۵۶۳	۰/۴۹۳	-	۹/۱۲۰	۱۴/۷۱۹	۰/۳۰۸	۰/۰۳۸	۰/۰۳۳	-	-۲۶۵۴/۷۸۱
۸	۳/۸۹۳	۰/۴۹۳	۰/۱۱۶	۰/۶۷۲	۹/۵۲۵	۱۴/۷۰۰	۰/۲۶۴	۰/۰۳۳	۰/۰۰۷	۱/۰۰۰	-۲۶۵۴/۱۳۴

* دامنه خطای استاندارد پارامترها از ۰/۰۳۷ تا ۰/۰۷۹ بود.

جدول ۶- برآورد مؤلفه‌هاي (کو)واریانس و پارامترهاي ژنتیکی و محیطی صفت وزن ۱۲ ماهگی

مدل	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_e^2	σ_p^2	h_a^{2*}	pe^{2*}	h_m^{2*}	r_{am}	Log L
۱	۵/۷۸۷	-	-	-	۱۹/۶۶۹	۲۵/۴۵۷	۰/۲۲۷	-	-	-	-۲۲۸۸/۳۴۹
۲	۵/۷۸۷	۰/۰۰۰	-	-	۱۹/۶۶۹	۲۵/۴۵۷	۰/۲۲۷	۰/۰۰۰	-	-	-۲۲۸۸/۳۴۹
۳	۵/۷۸۹	-	۰/۰۰۰	-	۱۹/۶۶۸	۲۵/۴۵۷	۰/۲۲۷	-	۰/۰۰۰	-	-۲۲۸۸/۳۴۹
۴	۶/۶۱۷	-	۰/۰۴۱	-۰/۵۲۵	۱۹/۳۶۳	۲۵/۴۹۶	۰/۲۵۹	-	۰/۰۰۱	-۱/۰۰۰	-۲۲۸۸/۲۰۲
۷	۵/۷۸۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-	۱۹/۶۶۹	۲۵/۴۵۷	۰/۲۲۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-	-۲۲۸۸/۳۴۹
۸	۶/۶۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۴۳	-۰/۵۳۶	۱۹/۳۷۵	۲۵/۴۹۴	۰/۲۵۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	-۱/۰۰۰	-۲۲۸۸/۲۰۲

* خطای استاندارد وراثت‌پذیری مستقیم ۰/۰۵۹ بوده و برای سایر پارامترها مقدار آن قابل برآورد نبود.

مقایسه مدل هاي مختلف براي صفت وزن ۶ ماهگي نتایج مشابه اي با وزن شیرگیري داشت. براي این صفت واریانس ژنتیکي افزایشي و وراثت‌پذیري مستقیم براساس مدل ۱ به ترتیب ۴/۱۶۸ و ۰/۰۲۴ ± ۰/۱۸۰ برآورد شد (جدول ۴). برآورد پایین وراثت پذیري وزن ۶ ماهگي بر اساس این مدل مي تواند به بالا بودن واریانس باقیمانده در نتیجه شرایط نامناسب محیطي نسبت داده شود. وجود اثر محیطي دائمی مادري (مدل ۲) یا ژنتیکي افزایشي مادري (مدل ۳) در مدل ۱ باعث افزایش معني‌داري در لگاریتم درستنمایي این مدل‌ها شد ($p< ۰/۰۱$). براساس مدل ۲، برآورد h_a^2 و pe^2 به ترتیب ۰/۱۰۷ و ۰/۰۷۳ و براساس مدل ۳، این مقادیر براي h_a^2 و h_m^2 به ترتیب ۰/۰۲۴ ± ۰/۰۸۳ و ۰/۰۴۰ ± ۰/۰۷۵ بود. با توجه به عدم افزایش لگاریتم درستنمایي مدل هاي ۴، ۷ و ۸ نسبت به مدل هاي ۲ و ۳ و همچنین بالا بودن مقدارآن در مدل ۳ نسبت به مدل ۲، مدل براي وزن ۶ ماهگي پیشنهاد مي شود.

برآورد مؤلفه واریانس ژنتیکي افزایشي مستقیم و وراثت پذیري حاصل از مدل ۱ براي وزن ۹ ماهگي بترتیب۵/۵۸۰ و ۰/۰۳۷ ± ۰/۳۷۶ بود (جدول ۵). تاثیر برازش اثر محیطي دائمی مادري (مدل ۲) یا اثر ژنتیکي افزایشي مادري (مدل ۳) با وجود ایجاد کاهش در وراثت پذیري مستقیم (به ترتیب، ۰/۳۳۰ در مدل ۲ و ۰/۳۰۱ در مدل ۳) معني دار نبود ($p>۰/۰۵$). در این مدل ها, ۶/۱ درصد تغییرات فنوتیپي ناشي از اثر محیطي دائمی مادري و ۶/۳ درصد آن ناشي از اثر ژنتیکي افزایشي مادري بود. در نظر گرفتن کواریانس اثر ژنتیکي افزایشي مستقیم و مادري در مدل ۳ (مدل ٤) و همچنین در نظر گرفتن اثر محیطي دائمی مادري همراه با اثر ژنتیکي افزایشي مادري بدون برازش کوواریانس اثر ژنتیکي افزایشي مستقیم و مادري (مدل ۷) و با برازش آن (مدل ۸) نیز تغییر معني داري در لگاریتم درستنمایي ایجاد نکرد ($p>۰/۰۵$). بنابراین, براي وزن ۹ ماهگي مدل ۱ به عنوان مناسب ترین مدل در نظر گرفته شد.

براي وزن ۱۲ ماهگي برازش مدل ۱ نشان داد که ۲۲/۷ درصد واریانس فنوتیپي ناشي از اثر ژنتیکي افزایشي مستقیم مي باشد (جدول ۶). با در نظر گرفتن اثر محیطي دائمی مادري (مدل ۲) یا اثر ژنتیکي افزایشي مادري (مدل ۳), مقادیر pe^2 و h_m^2 صفر برآورد شده و مقدار وراثت پذیري مستقیم نسبت به مدل ۱ تغییر نکرد. برازش مدل های ۴, ۷ و ۸ نیز تغییر معنی داری در لگاریتم درستنمایي ایجاد نکرد ($p>۰/۰۵$). بنابراین براي وزن ۱۲ ماهگي نیز مدل مناسب مدل ۱ بود.

نتایج گزارش شده در مورد تاثیر عوامل مادري بر صفات رشد بسیار متفاوت است. در این مطالعات مشخص شده است هر دو اثر عوامل مادري (ژنتیکي افزایشي و محیطي دائمی) همراه با کوواریانس اثر ژنتیکي افزایشي مستقیم و مادري بخش قابل ملاحظه اي از واریانس فنوتیپي وزن هاي تولد و شیرگیري را شامل مي شوند(۶, ۹ و ۱۱). براي مثال ازکان و همکاران (۲۰۰۵) با مطالعه بر روي گوسفندان مرینوي ترکیه با استفاده از ٦ مدل حیواني مختلف گزارش کردند که علاوه بر اثر ژنتیکي افزایشي مستقیم، هر دو اثر ژنتیکي افزایشي مادري و محیطي دائمی مادري بر وزن تولد

جدول ۷- برآورد كوواريانس ها و همبستگی های ژنتيكی و محيطی[ψ] بين صفات رشد

صفت ۱	صفت ۲	σ_a	σ_m	σ_e	σ_p	r_a	r_m	r_e	r_p
وزن تولد	۳ ماهگی	۰/۱۱۶	۰/۰۹۵	۰/۴۴۰	۰/۶۵۲	۰/۶۰۴	۰/۶۱۲	۰/۲۸۲	۰/۳۱۳
	۶ ماهگی	۰/۰۷۳	۰/۱۱۲	۰/۵۵۷	۰/۷۴۳	۰/۲۰۹	۰/۵۷۴	۰/۲۶۳	۰/۲۵۷
	۹ ماهگی	۰/۳۷۲	---	۰/۲۶۵	۰/۶۳۸	۰/۴۹۵	-	۰/۱۸۶	۰/۲۶۸
	۱۲ ماهگي	۰/۲۲۸	---	۰/۲۸۲	۰/۵۱۰	۰/۳۶۱	-	۰/۱۳۳	۰/۱۶۸
وزن ۳ ماهگی	۶ ماهگی	۰/۳۴۸	۱/۴۶۱	۸/۸۷۰	۱۰/۶۸۱	۰/۳۹۸	۱/۰۰۰	۰/۶۱۳	۰/۶۳۳
	۹ ماهگی	۲/۲۴۸	---	۶/۰۴۶	۸/۲۹۵	۰/۹۳۰	-	۰/۵۶۸	۰/۵۹۵
	۱۲ ماهگی	۱/۷۱۲	---	۵/۳۳۲	۰۷/۰۴۴	۰/۹۹۶	-	۰/۳۵۹	۰/۳۹۸
وزن۶ ماهگی	۹ ماهگی	۴/۳۳۴	---	۱۲/۷۴۳	۱۷/۰۷۷	۰/۹۸۰	-	۰/۸۲۷	۰/۸۴۳
	۱۲ ماهگی	۳/۱۱۴	---	۱۰/۷۳۷	۱۳/۸۵۲	۰/۹۳۴	-	۰/۵۲۴	۰/۵۵۷
وزن ۹ ماهگی	۱۲ ماهگی	۴/۳۰۶	---	۶/۹۸۰	۱۱/۲۸۷	۰/۸۳۱	-	۰/۵۰۹	۰/۵۸۵

ψ، σ_a , σ_m , σ_e , σ_p r_m, r_a, r_e, r_p به ترتيب كواريانس‌ها و همبستگی‌های ژنتيكی افزايشی مستقيم، مادری، باقيمانده و فنوتيپی.

و شيرگيري بره‌ها تأثير معني داري دارد. براي صفات وزن بعد از شيرگيري علي رغم اينكه تاثير اين عوامل در برخي از نژادها كاهش يافته اما از لحاظ آماري معني دار گزارش شده است (۱۳). در مطالعه آبيگاز و همكاران (۲۰۰۲) با مقايسه ي لگاريتم هاي درستنمايي مدل هاي مختلف ، مدل ٤ به عنوان مناسب‌ترين مدل براي وزن ۱۲ ماهگي پيشنهاد شد. اين محققين تأثير عوامل مادري براين وزن را ناچيز گزارش كردند.

برآورد مولفه هاي كوواريانس و همبستگي هاي بين صفات رشد در جدول ۷ ارائه شده است. همبستگي هاي ژنتيكي افزايشي مستقيم وزن تولد با وزن‌هاي ۳، ٦، ۹ و ۱۲ ماهگي به ترتيب ۰/٦۰٤، ۰/۲۰۹، ۰/٤۹۵ و ۰/۳٦۱ برآورد شد. اين همبستگي ها بين وزن ۳ ماهگی با وزن‌هاي ٦، ۹ و ۱۲ماهگي به ترتيب ۰/۳۹۸، ۰/۹۳۰ و ۰/۹۹٦، بين وزن ٦ ماهگي با وزن‌هاي ۹ و ۱۲ماهگي به ترتيب ۰/۹۸۰ و ۰/۹۳٤ و بين وزن ۹ و ۱۲ ماهگي ۰/۸۳۱ بود. برآوردهاي متوسط به بالا بين صفات قبل و بعد از شيرگيري نشان مي‌دهد كه مي‌توان با انتخاب بر اساس صفات قبل از شيرگيري بهبود در صفات بعد از آن ايجاد نمود.

روند تقريباً مشابه‌اي براي همبستگي‌هاي ژنتيكي افزايشي مادري بين صفات مختلف در مطالعه حاضر وجود داشت. همانطور كه مشاهده مي شود (جدول ۷) اين برآورد ها بالا بوده دامنه اي از ۰/۵۷۴ (بين وزن تولد و ۶ ماهگي) تا ۱ (بين وزن ۳ و وزن ٦ ماهگي) داشت. همبستگي ژنتيكي افزايشي مادري بسيار بالا بين وزن ۳ و ٦ ماهگي مي تواند وجود آثار مادري مشاهده شده بر وزن ۶ ماهگي، كه يک اثر قابل انتقال از وزن شيرگيري به آن است، را توجيه كند. همبستگي هاي فنوتيپي بين صفات رشد مثبت و در اكثر موارد كمتر از همبستگی هاي ژنتيكي بوده دامنه تغييرات آن از ۰/۱۶۸ (بين وزن تولد و ۱۲ ماهگي) تا ۰/۸۴۳ (بين وزن ۶ و ۹ ماهگي) بود. برآوردهاي حاصل از تحقيق حاضر براي همبستگي هاي ژنتيكي افزايشي مستقيم، مادري و فنوتيپي در دامنه برآوردهاي گزارش شده توسط ساير محققين قرار داشت (۱۱).

به طور كلي، اگرچه نتايج بدست آمده در مطالعه حاضر با گزارشات ساير محققين مطابقت دارد (۴, ۶, ۱۱) اما برآوردهاي ۱ يا ۱- براي همبستگي اثر ژنتيكي افزايشي مستقيم و مادري در نتيجه برازش مدل های ۴ يا ۸ نمي تواند به لحاظ بيولوژيكي صحيح باشند. اين برآوردها به وضوح نشان مي دهد كه داده هاي مورد استفاده از نظر متوسط تعداد نتاج هر مادر و همچنين تعداد مادران داراي ركورد ساختار مناسبي براي بررسي آن صفات را نداشته است (جدول ۱). در مطالعات, اين تعداد به طور متوسط ۲/۵ نتاج به ازاء هر مادر و وجود حداقل ۵۰ درصد مادران داراي ركورد پيشنهاد شده است (۷). بنابراين توصيه مي‌شود مركز اصلاح نژاد گوسفند مغاني تدابير لازم در

جهت جمع آوري دقيق‌تر اطلاعات مورد نياز براي اين گونه تجزيه و تحليل‌ها، كه موجب افزايش دقت برآورد پارامترها می‌شود، را فراهم نمايد.

سپاسگزاری

از مرکز اصلاح نژاد دام کشور برای در اختیار قرار دادن داده‌ها تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده **REFERENCES**

۱. بیگی نصیری, م. ت. و ر. علیجانپور. ۱۳۸۴. بررسی خصوصیات توارثی برخی از صفات رشد گوسفند مغانی. چکیده مقالات دومین سمینار پژوهشی گوسفند و بز کشور. کرج, ایران. صفحه ۱۳۱.

۲. توکلیان, ج. ۱۳۷۸. نگرشی بر: ذخایر ژنتیکی دام و طیور بومی ایران. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. چاپ اول.

3. Abegaz, S. E., G. Negussle, X. Duguma, & J. E. O. Rege. 2002. Genetic Parameter estimates for growth traits in Horro Sheep. Journal of Animal Breeding and Genetics. 119: 35-45.
4. Assan, N., S. Makuza, F. Mhlanga, & O. Mabuku. 2002. Genetic evaluation and selection response of birth weight and weaning weight in indigenous Sabi sheep. Asian–Australians Journal of Animal Science. 15: 1690–1694.
5. Dobson, A. J. 1991. An Introduction to Generalized Linear Models. Chapman and Hall, London, UK. PP. 174.
6. Fogarty, N. M. 1995. Genetic parameters for liveweight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep. A review. Animal Breeding Abstract. 63: 101-143.
7. Gerstmayer, A. R. 1992. Impact of the data structure on the reliability of the estimated genetic parameters in an animal model with maternal effects. Journal of Animal Breeding and Genetics. 109: 321-336.
8. Meyer, K. 2000. DFREML: Program to estimate variance components by restricted maximum likelihood, using a derivative-free algorithm. User Notes. Ver 3. Animal Genetic and Breeding Unit. Armidle. NSW.
9. Neser, F. W. C., G. J. Erasmus, & J. B. van Wyk. 2000. Genetic studies on the South African Mutton Merino growth traits. South African Journal of Animal Science. 30: 172–177.
10. Ozcan, M., B. Ekiz, A. Yilmaz, & A. Ceyham. 2005. Genetic parameter estimates for lamb growth traits and greasy fleece weight at first shearing in Turkish Merino sheep. Small Ruminant Research. 56: 215-222.
11. Safari, E., N. M. Fogarty, & 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.
12. Swan, A. A. & J. D. Hickson. 1994. Maternal effects in Australian Merinos. Proceeding 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 18: 143-146.
13. Vaez Torshizi, R., F. W. Nicholas, & H. W. Raadsma. 1996. REML estimates of Variance and Covariance components for production traits in Australian Merino sheep, using an animal model 1. Body weight from birth to 22 month. Australian Journal of Agriculture Research. 47: 1235-1249.