

## بررسی خصوصیات فنوتیپی و ژنتیکی صفات رشد در بره‌های لری بختیاری

محمود وطن خواه<sup>۱</sup>، محمد مرادی شهربابک<sup>۲</sup>، اردشیر نجاتی جوارمی<sup>۳</sup>،  
رسول واعظ ترشیزی<sup>۴</sup> و سیدرضا میرانی آشتیانی<sup>۵</sup>

۱، استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهر کرد ۲، ۳، ۵، استادیاران و دانشیار پردیس کشاورزی  
و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج ۴، استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۱۲/۲۵

### خلاصه

خصوصیات فنوتیپی و ژنتیکی صفات رشد در بره‌های نژاد لری بختیاری با استفاده از رکوردهای تعداد ۴۸۸۹ راس بره جمع‌آوری شده طی سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۱ در ایستگاه شولی واقع در شهرکرد، تحت مدل حیوانی به روش حداکثر درستمائی محدود شده و به صورت تجزیه چند صفتی بررسی شد. صفات مورد مطالعه شامل وزن‌های تولد، ۱، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی و افزایش وزن‌های روزانه از تولد تا ۱ ماهگی، ۱ تا ۳ ماهگی، تولد تا ۳ ماهگی، ۳ تا ۶ ماهگی، ۶ تا ۹ ماهگی، ۹ تا ۱۲ ماهگی و نسبت کلیبر ( $^{۷۵}$  وزن شیرگیری/افزایش وزن روزانه تا شیرگیری) بودند. میانگین کل (انحراف معیار) صفات وزن بدن به ترتیب (۰/۸) ۴/۹، (۲/۵) ۱۲/۱، (۵/۵) ۲۷/۵، (۸/۰) ۴۰/۲، (۸/۵) ۵۲/۰ و (۱۰/۳) ۵۶/۸ کیلوگرم و برای صفات افزایش وزن روزانه به ترتیب (۶۲/۷) ۲۳۳/۹، (۶۶/۳) ۲۵۷/۷، (۵۶/۳) ۲۵۰/۵، (۵۶/۸) ۱۳۷/۹، (۴۳/۱) ۱۲۹/۱ و (۴۳/۶) ۶۳/۲ گرم و برای نسبت کلیبر برابر (۲/۱) ۲۰/۸ برآورد شد. بیشترین ضریب وراثت پذیری مستقیم برای وزن تولد ( $۰/۰۴ \pm ۰/۳۰$ ) و کمترین آن برای وزن ۱ ماهگی ( $۰/۰۳ \pm ۰/۱۳$ ) برآورد گردید، بعد از آن تا سن ۱۲ ماهگی به طور یکنواخت افزایش یافت. بیشترین ضریب وراثت پذیری مادری نیز برای وزن تولد ( $۰/۰۳ \pm ۰/۱۶$ ) بود و بعد از آن با افزایش سن بره‌ها کاهش یافت. همبستگی ژنتیکی بین صفات مختلف وزن بدن از  $۰/۰۹ \pm ۰/۶۲$  تا  $۰/۰۲ \pm ۰/۹۸$  و همبستگی فنوتیپی بین آنها از کم تا نسبتاً زیاد متغیر بود. بیشترین مقدار ضریب وراثت‌پذیری مستقیم برای افزایش وزن روزانه از تولد تا ۱ ماهگی ( $۰/۰۴ \pm ۰/۳۸$ ) و کمترین آن برای افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی ( $۰/۰۳ \pm ۰/۰۹$ ) بود. همبستگی های ژنتیکی بین افزایش وزن‌های روزانه در دوره‌های مختلف قبل از شیرگیری مثبت و زیاد بود، بین افزایش وزن روزانه در دوره‌های قبل از ۳ ماهگی با افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی کم و سایر همبستگی‌ها در حد متوسط و مثبت بودند. وراثت پذیری مستقیم و مادری نسبت کلیبر به ترتیب  $۰/۰۲ \pm ۰/۰۸$  و  $۰/۰۲ \pm ۰/۱۳$  و همبستگی ژنتیکی آن با وزن تولد، افزایش وزن روزانه تا شیرگیری و وزن شیرگیری به ترتیب  $۰/۱۴ \pm ۰/۳۱$ ،  $۰/۰۶ \pm ۰/۸۰$  و  $۰/۰۸ \pm ۰/۷۳$  بود.

**واژه‌های کلیدی:** گوسفند لری بختیاری، صفات رشد، نسبت کلیبر، پارامترهای ژنتیکی، مدل حیوانی

چند صفتی.

## مقدمه

صفات همبسته نیز استفاده می‌شود، اریبی ناشی از انتخاب حذف می‌شود (۱۷). لذا برآورد مؤلفه‌های (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی مستقیم و مادری حاصل از تجزیه چند صفتی نسبت به سایر روش‌ها دقیق‌تر است. در این تحقیق هدف بررسی خصوصیات فنوتیپی و ژنتیکی مستقیم و مادری برای صفات رشد در بره‌های نژاد لری بختیاری با استفاده از تجزیه چند صفتی تحت مدل حیوانی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق از رکوردهای صفات رشد ۴۸۸۹ رأس بره حاصل از ۲۰۰ رأس قوچ و ۱۴۳۸ رأس میش، متولد شده در خلال سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۱ مربوط به گله ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند نژاد لری بختیاری (شولی) واقع در حومه شهرستان شهرکرد استفاده شد.

در این ایستگاه، پرورش گله به روش نیمه متحرک و روستایی انجام می‌شود. گوسفندان از اوایل آذر تا اواخر اردیبهشت در محل ایستگاه و از اوایل خرداد تا اواخر آبان ماه روی مراتع و پس چر غلات، یونجه، شبدر و سایر محصولات زراعی نگهداری می‌شوند. آمیزش میش‌ها و قوچ‌ها به مدت ۵۰ تا ۷۰ روز، از اوایل شهریور تا اوایل آبان و به صورت کنترل شده انجام می‌شود. زایش گله از اوایل بهمن شروع و تا نیمه فروردین ادامه می‌یابد. بره‌ها پس از خشک شدن توسط مادران خود و قبل از شیر خوردن توزین شده و پس از نصب شماره گوش، اطلاعات مربوط به زایش آنها (نظیر جنس بره، نوع تولد، نوع زایمان و ...) ثبت می‌شود. بره‌ها از زمان تولد تا پایان یک ماهگی در تمام ساعات شبانه روز همراه مادر بوده، در ماه دوم و سوم، روزانه دو بار از شیر مادر تغذیه و سپس در سن  $5 \pm 90$  روزگی شیرگیری می‌شوند. برای بره‌ها از سن ۱۵ روزگی تا شیرگیری علاوه بر شیر مادر غذای تکمیلی تامین می‌شود. بره‌های نر و ماده پس از شیرگیری از یکدیگر جدا شده و بره‌های ماده بر روی پس چر یونجه و گیاهان زراعی نگهداری می‌شوند. پرورش و تغذیه بره‌های نر تا سن ۶ ماهگی در جایگاه و با جیره نگهداری و رشد صورت می‌گیرد و از سن ۶ تا ۹ ماهگی نیز نصف روز بر روی مراتع و پس چر تغذیه می‌شوند.

برآورد پارامترهای ژنتیکی و اهمیت اثرعوامل ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری برای صفات رشد در گوسفند برای تعیین اهداف و طراحی برنامه‌های اصلاح نژاد، درک بهتر نحوه توارث صفات رشد، پیش بینی ارزش اصلاحی و پیش‌بینی پاسخ مورد انتظار از برنامه‌های انتخاب ضروری است (۱۲). علاوه بر اثر ژنتیکی افزایشی و محیطی مستقیم، اثر عوامل ژنتیکی افزایشی و محیطی مادری نیز بر تغییرات صفات رشد مؤثر است. اثر مادری شامل ویژگی‌های رفتاری مادر و توان تولیدی او می‌باشد. تاثیر ژنوتیپ میش، بر فنوتیپ بره از طریق یک نمونه از نصف ژن‌های دارای اثر افزایشی مستقیم بر صفات رشد و خصوصیات مادری‌اش می‌باشد. در گوسفند تأثیر عوامل مادری بر صفات رشد بیشتر از سایر دام‌ها می‌باشد و در صورتی که مؤلفه ژنتیکی مادری در نظر گرفته نشود، برآورد مؤلفه‌های (کو)واریانس ژنتیکی افزایشی و وراثت‌پذیری مستقیم صفات رشد اریب شده و بازده واقعی انتخاب کاهش می‌یابد (۱۴). اغلب فرض می‌شود که مؤلفه‌های (کو) واریانس ژنتیکی، فنوتیپی و نسبت آنها در یک نژاد ثابت می‌باشد. ولی مؤلفه‌های ژنتیکی در اثر انتخاب، شرایط رکوردگیری، تغییرات محیطی و مدل‌های مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل ارقام متفاوت می‌باشند (۱۷). لذا برای مؤلفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در بره‌های لری بختیاری گزارش‌های متفاوتی توسط محققین مختلف ارائه شده است. با استفاده از تجزیه اطلاعات ناتنی‌های پدری<sup>۱</sup> وراثت‌پذیری صفات وزن تولد، شیرگیری و افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری در بره‌های نژاد لری بختیاری از ۰/۱۰ تا ۰/۱۱ و همبستگی ژنتیکی بین آنها مثبت و متوسط تا زیاد گزارش شده است (۲). در یک تحقیق با استفاده از تجزیه تک صفتی و مدل حیوانی، وراثت‌پذیری وزن تولد تا ۹ ماهگی در بره‌های نژاد لری بختیاری کم تا متوسط برآورد شد. در این تحقیق اثر مادری یک منبع عمده تنوع برای صفات رشد بود و مشخص شد که عدم استفاده از آن در برآورد مؤلفه‌های واریانس، سبب اریبی در ارزیابی ژنتیکی بره‌ها می‌شود (۳). در تجزیه چند صفتی تحت مدل حیوانی چون از اطلاعات

1. Paternal half- sib

رکوردهای  $i$  امین صفت را که به ترتیب به اثر عوامل ثابت، تصادفی ژنتیکی افزایشی مستقیم، تصادفی ژنتیکی افزایش مادری و تصادفی محیطی دائمی مادری مرتبط می‌نمایند.

امیدهای ریاضی و ماتریس‌های (کو) واریانس مربوطه عبارتند از:

$$E(y_i) = X_i b_i, E(a_i) = E(m_i) = E(c_i) = E(e_i) = 0$$

$$\text{Var}(y_i) = Z_i A Z_i' \sigma_a^2 + M_i A M_i' \sigma_m^2 + Z_i A M_i' \sigma_{am} + M_i A Z_i' \sigma_{am} + W_i I W_i' \sigma_i^2 + R$$

$$\text{Cov}(y_i, y_j) = Z_i A Z_j' \sigma_{gij} + M_i A M_j' \sigma_{mij} + W_i I W_j' \sigma_{cij} + I \sigma_{eij}$$

$$\text{Var} \begin{bmatrix} a \\ m \\ c \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A \otimes G_1 & A \otimes G_2 & 0 & 0 \\ A \otimes G_2 & A \otimes G_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I_{nc} \otimes C & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I_n \otimes R \end{bmatrix}$$

$$G_1 = \begin{bmatrix} \sigma_{g_{11}}^2 & \sigma_{g_{12}}^2 & \dots & \sigma_{g_{1n}}^2 \\ \sigma_{g_{21}}^2 & \sigma_{g_{22}}^2 & \dots & \sigma_{g_{2n}}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{g_{n1}}^2 & \dots & \dots & \sigma_{g_{nn}}^2 \end{bmatrix}$$

$$G_2 = \begin{bmatrix} \sigma_{gm_{11}}^2 & \sigma_{gm_{12}}^2 & \dots & \sigma_{gm_{1n}}^2 \\ \sigma_{gm_{21}}^2 & \sigma_{gm_{22}}^2 & \dots & \sigma_{gm_{2n}}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{gm_{n1}}^2 & \dots & \dots & \sigma_{gm_{nn}}^2 \end{bmatrix}$$

$$G_3 = \begin{bmatrix} \sigma_{m_{11}}^2 & \sigma_{m_{12}}^2 & \dots & \sigma_{m_{1n}}^2 \\ \sigma_{m_{21}}^2 & \sigma_{m_{22}}^2 & \dots & \sigma_{m_{2n}}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{m_{n1}}^2 & \dots & \dots & \sigma_{m_{nn}}^2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} \sigma_{c_{11}}^2 & \sigma_{c_{12}}^2 & \dots & \sigma_{c_{1n}}^2 \\ \sigma_{c_{21}}^2 & \sigma_{c_{22}}^2 & \dots & \sigma_{c_{2n}}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{c_{n1}}^2 & \dots & \dots & \sigma_{c_{nn}}^2 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} \sigma_{e_{11}}^2 & \sigma_{e_{12}}^2 & \dots & \sigma_{e_{1n}}^2 \\ \sigma_{e_{21}}^2 & \sigma_{e_{22}}^2 & \dots & \sigma_{e_{2n}}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{e_{n1}}^2 & \dots & \dots & \sigma_{e_{nn}}^2 \end{bmatrix}$$

ماتریس‌های  $G_1$   $G_2$   $G_3$   $C$  و  $R$  معلوم و مثبت معین،  $A$  ماتریس روابط خویشاوندی،  $I_{nc}$  و  $I_n$  ماتریس‌های واحد  $\sigma_{gi}^2$

صفات مورد مطالعه در این بررسی شامل وزن تولد، ۱، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی، افزایش وزن روزانه از تولد تا ۱ و ۳ ماهگی، افزایش وزن روزانه از ۱ تا ۳ ماهگی، افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی، افزایش وزن روزانه از ۶ تا ۹ ماهگی و نسبت کلیبر<sup>۱</sup> بودند. در این بررسی نسبت کلیبر به صورت زیر تعریف شد:

<sup>۱۷۵</sup> (وزن شیرگیری) / (افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری) = نسبت کلیبر

به منظور شناسایی اثرعوامل ثابت مؤثر بر صفات مورد بررسی و منظور کردن آنها در مدل، ابتدا داده‌ها بوسیله تجزیه واریانس حداقل مربعات تجزیه شدند. مدل آماری مورد استفاده شامل اثرات ثابت سن مادر (۸، ۳، ۲، ...)، جنس بره (نر و ماده)، نوع تولد (تک قلو و دو قلو)، سال تولد بره (۱۳۶۸ تا ۱۳۸۱) و متغیر کمکی تعداد روزها از تولد تا زمان وزن‌کشی هر یک از وزن‌ها بود. با توجه به این که همه عوامل در نظر گرفته شده معنی‌دار بودند، لذا برای برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی در مدل منظور شدند.

پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی برای صفات مورد بررسی با استفاده از روش حداکثر درستنمایی محدود شده<sup>۲</sup> تحت مدل حیوانی و به صورت دو تجزیه شش صفتی به تفکیک برای وزن‌های ۶ گانه و افزایش وزن روزانه در مراحل مختلف برآورد شد (۱۳). همچنین یک تجزیه ۴ صفتی برای برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی نسبت کلیبر با وزن‌های تولد، شیرگیری و افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری نیز انجام شد. از مدل آماری زیر برای تجزیه‌ها استفاده شد.

$$y_i = X_i b_i + Z_i a_i + M_i m_i + W_i c_i + e_i$$

در این مدل  $y_i$  بردار مشاهدات برای  $i$  امین صفت؛  $b_i$  بردار اثرعوامل ثابت برای  $i$  امین صفت؛  $a_i$  بردار اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی مستقیم حیوان برای  $i$  امین صفت؛  $m_i$  بردار اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی مادری برای  $i$  امین صفت؛  $c_i$  بردار اثرات تصادفی محیطی دائمی مادری برای  $i$  امین صفت؛  $e_i$  بردار اثرات تصادفی باقیمانده برای  $i$  امین صفت هستند. در ضمن  $X_i$ ،  $Z_i$ ،  $M_i$  و  $W_i$  نیز ماتریس‌های طرح بوده که

۱- Kleiber Ratio

۲- DFREML

مستقیم، ژنتیکی افزایشی مادری، محیطی دائمی مادری و باقیمانده برای  $i$  امین صفت و  $\sigma_{eij}^2$ ،  $\sigma_{mij}^2$ ،  $\sigma_{gij}^2$  و  $\sigma_{oij}^2$  به ترتیب مؤلفه‌های واریانس ژنتیکی افزایشی کوواریانس‌های ژنتیکی افزایشی مستقیم، ژنتیکی افزایشی مادری، محیطی دائمی مادری و باقیمانده بین صفات  $i$  و  $j$  می‌باشند. لازم به ذکر است که برای تجزیه ۶ صفتی افزایش وزن روزانه در دوره‌های سنی مختلف و در تجزیه ۴ صفتی اثرات محیطی دائمی مادری ناچیز و از مدل حذف شد.

### نتایج و بحث

میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات صفات مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین وزن تولد بره‌ها ۴/۹ و در سن ۱۲ ماهگی ۵۶/۷۹ کیلوگرم است. میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سن یک ماهگی ۲۳۳/۹ و از ۱ تا ۳ ماهگی ۲۵۷/۷ گرم بود، با افزایش سن میانگین افزایش وزن روزانه کاهش یافته و کمترین مقدار مربوط به افزایش وزن روزانه از ۹

تا ۱۲ ماهگی می‌باشد. میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری نیز ۲۵۰/۵ گرم می‌باشد که با مقدار آن در سایر گزارشات برای این نژاد مطابقت دارد (۲). میانگین نسبت کلیبر در این تحقیق ۲۰/۸ است. ضریب تغییرات یک صفت، معیاری برای تعیین میزان تغییرات در آن است. ضرایب تغییرات صفات مورد بررسی نشان می‌دهد که تنوع فنوتیپی برای وزن‌های تولد تا ۱۲ ماهگی زیاد و برای افزایش وزن‌های روزانه در مراحل مختلف بسیار زیاد است. زیاد بودن ضریب تغییرات برای صفات افزایش وزن‌های روزانه (بخصوص بعد از شیرگیری) در مقایسه با صفات وزن تولد تا ۱۲ ماهگی را می‌توان به تعداد رکورد، ترکیب جنسی (حذف تعداد زیادی از بره‌های نر)، نوع تولد (بعلت رشد جبرانی در بره‌های دو قلو بعد از شیرگیری)، وجود کوواریانس منفی بین محیط و ژنوتیپ (با توجه به یکسان بودن غذای قابل دسترس، بره‌های که در مراحل قبل از شیرگیری رشد بالاتری داشته‌اند در مراحل بعدی بعلت عدم دریافت نیازهای غذایی رشد روزانه کمتری دارند) و اختلافات انفرادی نسبت داد.

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات صفات رشد در بره‌های لری بختیاری

صفت	علامت	تعداد رکورد	میانگین	انحراف معیار	% ضریب تغییرات
وزن تولد (کیلوگرم)	BW <sub>0</sub>	۴۸۵۶	۴/۹	۰/۸	۱۵/۵
وزن ۱ ماهگی (کیلوگرم)	BW <sub>1</sub>	۳۵۳۰	۱۲/۱	۲/۵	۲۰/۶
وزن شیرگیری یا ۳ ماهگی (کیلوگرم)	BW <sub>3</sub>	۴۵۸۴	۲۷/۵	۵/۵	۱۹/۹
وزن ۶ ماهگی (کیلوگرم)	BW <sub>6</sub>	۲۶۶۰	۴۰/۲	۸/۰	۲۰/۰
وزن ۹ ماهگی (کیلوگرم)	BW <sub>9</sub>	۱۶۸۴	۵۲/۰	۸/۵	۱۶/۳
وزن ۱۲ ماهگی (کیلوگرم)	BW <sub>12</sub>	۱۳۴۶	۵۶/۸	۱۰/۳	۱۸/۱
افزایش وزن روزانه از تولد تا ۱ ماهگی (گرم)	Adg <sub>0-1</sub>	۳۵۳۰	۲۳۳/۹	۶۲/۷	۲۶/۸
افزایش وزن روزانه از ۱ تا ۳ ماهگی (گرم)	Adg <sub>1-3</sub>	۳۴۷۰	۲۵۷/۷	۶۶/۳	۲۵/۷
افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی (گرم)	Adg <sub>0-3</sub>	۴۵۵۲	۲۵۰/۵	۵۶/۳	۲۲/۵
افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی (گرم)	Adg <sub>3-6</sub>	۲۶۳۰	۱۳۷/۹	۵۶/۸	۴۱/۲
افزایش وزن روزانه از ۶ تا ۹ ماهگی (گرم)	Adg <sub>6-9</sub>	۱۶۷۳	۱۲۹/۱	۴۳/۱	۳۳/۴
افزایش وزن روزانه از ۹ تا ۱۲ ماهگی (گرم)	Adg <sub>9-12</sub>	۱۲۲۱	۶۳/۲	۴۳/۶	۶۸/۹
نسبت کلیبر ( $Adg_{0-3} / BW_3^{0.75}$ )	KR	۴۵۵۲	۲۰/۸	۲/۱	۹/۹

مادری نیز انجام شود و انتخاب بر اساس وزن ۱ ماهگی نیز معیار خوبی برای بهبود اثرات مادری می باشد. مقادیر  $h^2_m$ ،  $h^2_d$  و  $c^2$  برای وزن شیرگیری به ترتیب ۰/۱۷، ۰/۰۷ و ۰/۰۸ برآورد شد. برآوردهای حاصل در این بررسی در دامنه مقادیر گزارش شده برای این نژاد و سایر نژادها است (۳، ۹، ۱۶، ۱۸). وزن شیرگیری یکی از مهمترین صفات مؤثر بر درآمد اقتصادی بوده، و بهبود آن یکی از اهداف اصلاحی در گوسفندان گوشتی می باشد. ولی بر اساس نتایج این بررسی باید انتخاب بر اساس مؤلفه ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثرات مادری انجام شود. مقادیر  $h^2_d$  (۰/۲۰)،  $h^2_m$  (۰/۰۳) و  $c^2$  (۰/۰۴) برای وزن ۶ ماهگی در دامنه مقادیر گزارش شده برای سایر نژادها می باشد (۹). کم بودن  $h^2_m$  و  $h^2_d$  برای وزن ۶ ماهگی ناشی از قطع ارتباط بره ها به شیر مادر می باشد. میزان پاسخ انتخاب بر اساس مؤلفه ژنتیکی افزایشی مستقیم برای این صفت نیز در حد متوسط خواهد بود. مقدار  $h^2_d$  برای وزن ۹ ماهگی ۰/۲۴ برآورد شده است که در دامنه مقادیر گزارش شده برای سایر نژادها می باشد (۹)، در حالی که  $h^2_m$  (۰/۰۳) و  $c^2$  (۰/۰۴) برای این صفت در مقایسه با وراثت پذیری مستقیم کمتر می باشد. همچنین برآوردهای  $h^2_d$  (۰/۲۶)،  $h^2_m$  (۰/۰۴) و  $c^2$  (۰/۰۲) برای وزن ۱۲ ماهگی در حد متوسط مقادیر گزارش شده برای نژادهای گوشتی می باشد (۹). بنظر می رسد پاسخ انتخاب برای وزن ۱۲ ماهگی در حد متوسط باشد و بهبود این صفت در حد مطلوب برای پرورش دهندگان گوسفند از نظر میزان غذای مصرفی جهت نگهداری بره های جایگزین و میش ها و افزایش بازده تولید مثل دارای اهمیت می باشد، زیرا وزن ۱۲ ماهگی زیاد منجر به افزایش غذای مصرفی به منظور نگهداری و طبق گزارش سوتاگر و همکاران (۱۹۷۳) میزان آبستنی در میش های سبک وزن و خیلی سنگین وزن کاهش می یابد (۵).

برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در سنین مختلف در جدول ۲ ارائه شده است. ضریب وراثت پذیری مستقیم ( $h^2_d$ ) برای صفت وزن تولد بیشترین و برای وزن ۱ ماهگی کمترین مقدار بوده و بعد از آن تا سن ۱۲ ماهگی بطور یکنواخت افزایش یافت. معمولاً میزان وراثت پذیری با افزایش سن از تولد تا شیرگیری و وزن های بعدی افزایش می یابد (۹). مشابه با نتیجه بررسی حاضر در برخی از پژوهش ها میزان وراثت پذیری وزن تولد بیشتر از وراثت پذیری وزن شیرگیری گزارش شده است (۱۰، ۱۱، ۱۸). بیشترین برآورد وراثت پذیری مادری ( $h^2_m$ ) مربوط به وزن تولد بوده و مقدار آن با افزایش سن کاهش یافته است که با نتایج سایر تحقیقات مطابقت دارد (۹). مقدار  $h^2_d$  و  $h^2_m$  برای وزن تولد به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۱۶ و نسبت واریانس ناشی از اثر محیطی دائمی مادری (ظرفیت رحم، سطح تغذیه در اواخر آبستنی و رفتار مادری میش) به واریانس فنوتیپی ( $c^2$ ) نیز معادل ۰/۰۴ بود. برآوردهای نسبتاً کمتری (۰/۱۱ تا ۰/۲۸) از وراثت پذیری برای وزن تولد در این نژاد گزارش شده است (۲، ۷، ۱۶) که تفاوت های موجود در نتایج احتمالاً بخاطر روش های متفاوت تجزیه و تعداد صفت می باشد. غالباً در بره ها وزن تولد حدود متوسط در هر نژاد مطلوب می باشد زیرا بره های خیلی بزرگ سبب بروز سخت زائی<sup>۱</sup> می شوند و بره های خیلی کوچک نیز بعلت ضعف و کاهش درجه حرارت<sup>۲</sup> تلف می شوند (۴). اگرچه پاسخ انتخاب برای وزن تولد در بره های این نژاد مناسب است، ولی باید حفظ وزن تولد مطلوب مورد توجه قرار گیرد. مقادیر  $h^2_d$ ،  $h^2_m$  و  $c^2$  برای وزن ۱ ماهگی به ترتیب ۰/۱۲، ۰/۱۳ و ۰/۰۶ برآورد شد. برای بهبود وزن ۱ ماهگی در بره های این نژاد، باید علاوه بر انتخاب مستقیم، انتخاب برای بهبود اثرات

1. Dystocia
2. Hypothermia

جدول ۲- پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی افزایشی مستقیم برای صفات وزن بدن

صفت	BW <sub>0</sub>	BW <sub>1</sub>	BW <sub>3</sub>	BW <sub>6</sub>	BW <sub>9</sub>	BW <sub>12</sub>
BW <sub>0</sub>	/ ± /	۰/۵۰	۰/۳۵	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۲۹
BW <sub>1</sub>	۰/۸۱ ± ۰/۰۷	/ ± /	۰/۶۹	۰/۵۲	۰/۴۹	۰/۴۴
BW <sub>3</sub>	۰/۷۷ ± ۰/۰۷	۰/۹۰ ± ۰/۰۵	/ ± /	۰/۷۰	۰/۶۱	۰/۵۵
BW <sub>6</sub>	۰/۶۸ ± ۰/۰۸	۰/۸۳ ± ۰/۰۸	۰/۹۲ ± ۰/۰۴	/ ± /	۰/۸۳	۰/۷۱
BW <sub>9</sub>	۰/۶۲ ± ۰/۰۹	۰/۷۷ ± ۰/۰۹	۰/۹۰ ± ۰/۰۵	۰/۹۸ ± ۰/۰۲	/ ± /	۰/۸۲
BW <sub>12</sub>	۰/۶۵ ± ۰/۰۹	۰/۷۶ ± ۰/۱۰	۰/۸۵ ± ۰/۰۷	۰/۹۳ ± ۰/۰۴	۰/۹۷ ± ۰/۰۳	/ ± /

- اعداد روی قطر وراثت پذیری مستقیم ( $h^2_d$ )، بالای قطر همبستگی های فنوتیپی و پائین قطر همبستگی های ژنتیکی افزایشی مستقیم می باشد

می‌باشد. لذا در طراحی برنامه‌های انتخاب باید پاسخ همبسته به وزن بدن در سنین متفاوت مورد توجه قرار گیرد. همبستگی‌های باقیمانده بین وزن‌های بدن در سنین متفاوت از کم تا نسبتاً زیاد می‌باشد (جدول ۳). این همبستگی‌ها نشان دهنده تنوع نسبتاً زیاد در اثرات غیر ژنتیکی افزایشی مؤثر بر صفت وزن بدن در سنین مختلف است. همبستگی‌های فنوتیپی نیز از متوسط تا نسبتاً زیاد و حد واسط همبستگی‌های ژنتیکی و محیطی می‌باشند. همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی مادری بین صفات وزن بدن از ۰/۰۴ تا ۰/۹۹ متغیر می‌باشد (جدول ۳). همبستگی ژنتیکی افزایشی مادری بین وزن تولد با سایر صفات وزن بدن از کم تا متوسط می‌باشد، چون صفت وزن تولد بیشتر به ظرفیت رحم مادر و تغذیه مادر در اواخر دوره آبستنی بستگی دارد ولی صفات بعد از تولد به رفتار مادری و مقدار شیر تولیدی مادر بستگی دارند. با توجه به این که تا سن ۱ ماهگی بره‌ها غالباً از شیر مادر تغذیه می‌کنند، مؤلفه ژنتیکی افزایشی مادری در این سن در مقایسه با سایر سنین ملاک دقیق‌تری برای شناسایی ظرفیت مادری می‌باشد و زیاد بودن همبستگی ژنتیکی افزایشی مادری بین صفت وزن ۱ ماهگی و سایر صفات وزن بدن نشان می‌دهد که انتخاب برای اثرات مادری در سن ۱ ماهگی بعلت پاسخ همبسته سبب افزایش میانگین سایر صفات می‌شود. همبستگی‌های محیطی دائمی مادری صفات وزن بدن در جدول ۴ ارائه شده است. مقدار این همبستگی‌ها از متوسط تا زیاد می‌باشند ولی به علت حجم کم داده‌ها برای این اثر خطای معیار آنها نسبتاً زیاد است.

میزان همبستگی ژنتیکی افزایشی بین وزن بدن در یک سن خاص با وزن‌های بدن در سایر سنین، معمولاً با فاصله گرفتن از آن کاهش می‌یابد. همبستگی ژنتیکی بین وزن تولد و وزن ۱ ماهگی با وزن بدن در سایر سنین زیاد می‌باشد. این همبستگی‌ها برای وزن شیرگیری با وزن‌های ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی و بین وزن‌های ۶ ماهگی و بیشتر از ۶ ماهگی در حد بسیار زیاد برآورد شده است. در بررسی‌های گزارش شده از نژادهای مختلف، متوسط همبستگی ژنتیکی بین وزن تولد با شیرگیری (۰/۳۹) کمتر از برآورد مطالعه حاضر، ولی متوسط همبستگی ژنتیکی بین وزن شیرگیری و وزن‌های پس از شیرگیری (۰/۷۲) تا (۰/۹۷) مشابه نتایج حاصل در این مطالعه می‌باشد (۹). تعدادی از ژن‌ها فقط در یک دوره خاص از زندگی حیوان بر رشد مؤثر هستند ولی تاثیر تعدادی از ژن‌ها به طور عام بوده و اثر آنها پلیوتروپیک<sup>۱</sup> است و انتخاب برای یک صفت، سبب پاسخ همبسته در سایر صفات می‌شود (۶). چون همبستگی ژنتیکی بین اغلب صفات وزن بدن زیاد تا بسیار زیاد برآورد شد، در صورتی که برای بهبود وزن بدن در یک سن خاص انتخاب انجام شود، وزن بدن در سایر سنین نیز از طریق پاسخ همبسته تغییر می‌کند که ممکن است مناسب و یا نامناسب باشد. بعنوان مثال انتخاب برای افزایش وزن شیرگیری سبب افزایش وزن تولد نیز می‌شود که نامناسب است زیرا، ممکن است منجر به سخت زائی یا حتی افزایش مرگ و میر در حین زایمان گردد، ولی به خاطر وجود همبستگی ژنتیکی بسیار زیاد با وزن ۶ ماهگی، باعث افزایش این صفت می‌شود که این همبستگی از نوع مناسب

### 1. Pleiotropic

جدول ۳- پارامترهای ژنتیکی افزایشی مادری و باقیمانده برای صفات وزن بدن

صفت	BW <sub>0</sub>	BW <sub>1</sub>	BW <sub>3</sub>	BW <sub>6</sub>	BW <sub>9</sub>	BW <sub>12</sub>
BW <sub>0</sub>	/ ± /	۰/۴۱ ± ۰/۰۳	۰/۲۴ ± ۰/۰۳	۰/۱۹ ± ۰/۰۳	۰/۱۶ ± ۰/۰۴	۰/۰۸ ± ۰/۰۴
BW <sub>1</sub>	۰/۵۸ ± ۰/۱۱	/ ± /	۰/۶۱ ± ۰/۰۲	۰/۴۳ ± ۰/۰۲	۰/۴۰ ± ۰/۰۳	۰/۳۰ ± ۰/۰۴
BW <sub>3</sub>	۰/۱۳ ± ۰/۱۷	۰/۸۳ ± ۰/۰۸	/ ± /	۰/۶۳ ± ۰/۰۳	۰/۵۳ ± ۰/۰۳	۰/۴۲ ± ۰/۰۳
BW <sub>6</sub>	۰/۰۶ ± ۰/۲۸	۰/۷۲ ± ۰/۲۵	۰/۹۸ ± ۰/۲۲	/ ± /	۰/۷۹ ± ۰/۰۱	۰/۶۲ ± ۰/۰۳
BW <sub>9</sub>	۰/۰۴ ± ۰/۳۰	۰/۸۰ ± ۰/۳۱	۰/۹۹ ± ۰/۰۳	۰/۹۷ ± ۰/۱۷	/ ± /	۰/۷۶ ± ۰/۰۲
BW <sub>12</sub>	۰/۲۲ ± ۰/۲۷	۰/۹۱ ± ۰/۳۰	۰/۹۷ ± ۰/۲۸	۰/۹۰ ± ۰/۲۵	۰/۹۷ ± ۰/۱۹	/ ± /

- اعداد روی قطر وراثت پذیری مادری ( $h^2_m$ )، بالای قطر همبستگی‌های باقیمانده و پائین قطر همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی مادری می‌باشد

جدول ۴- پارامترهای محیطی دائمی مادری برای صفات وزن بدن

صفت	BW <sub>0</sub>	BW <sub>1</sub>	BW <sub>3</sub>	BW <sub>6</sub>	BW <sub>9</sub>	BW <sub>12</sub>
BW <sub>0</sub>	/ ± /					
BW <sub>1</sub>	۰/۴۸ ± ۰/۲۳	/ ± /				
BW <sub>3</sub>	۰/۵۱ ± ۰/۲۲	۰/۸۸ ± ۰/۱	/ ± /			
BW <sub>6</sub>	۰/۵۴ ± ۰/۳۳	۰/۷۱ ± ۰/۲۳	۰/۷۷ ± ۰/۱۵	/ ± /		
BW <sub>9</sub>	۰/۴۳ ± ۰/۳۸	۰/۴۸ ± ۰/۳۰	۰/۴۶ ± ۰/۲۳	۰/۷۵ ± ۰/۱۹	/ ± /	
BW <sub>12</sub>	۰/۴۷ ± ۰/۶۲	۰/۷۹ ± ۰/۵۸	۰/۷۵ ± ۰/۴۹	۰/۸۶ ± ۰/۴۴	۰/۹۱ ± ۰/۳۳	/ ± /

- اعداد روی قطر نسبت واریانس محیطی دائمی مادری به واریانس فنوتیپی ( $C^2$ ) و پائین قطر همبستگی‌های محیطی دائمی مادری می‌باشد.

جدول ۵- پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی افزایشی مستقیم برای صفات افزایش وزن روزانه

صفت	Adg <sub>0-1</sub>	Adg <sub>1-3</sub>	Adg <sub>0-3</sub>	Adg <sub>3-6</sub>	Adg <sub>6-9</sub>	Adg <sub>9-12</sub>
Adg <sub>0-1</sub>	/ ± /	۰/۳۲	۰/۶۳	-۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۰۶
Adg <sub>1-3</sub>	۰/۶۷ ± ۰/۰۷	/ ± /	۰/۹۳	-۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۰۵
Adg <sub>0-3</sub>	۰/۸۷ ± ۰/۰۳	۰/۹۵ ± ۰/۰۱	/ ± /	-۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۰۸
Adg <sub>3-6</sub>	-۰/۲۳ ± ۰/۱۵	-۰/۰۷ ± ۰/۱۷	-۰/۱۳ ± ۰/۱۵	/ ± /	۰/۰۲	۰/۰۱
Adg <sub>6-9</sub>	۰/۴۲ ± ۰/۱۴	۰/۵۸ ± ۰/۱۴	۰/۵۶ ± ۰/۱۳	۰/۳۱ ± ۰/۲۱	/ ± /	۰/۰۱
Adg <sub>9-12</sub>	۰/۴۸ ± ۰/۱۷	۰/۲۹ ± ۰/۱۹	۰/۴۰ ± ۰/۱۷	-۰/۰۵ ± ۰/۲۵	۰/۴۶ ± ۰/۲۵	/ ± /

- اعداد روی قطر وراثت پذیری مستقیم ( $H^2_d$ )، بالای قطر همبستگی‌های فنوتیپی و پائین قطر همبستگی‌های افزایشی مستقیم می‌باشد

صفت و افزایش وزن روزانه از تولد تا ۱ ماهگی زیاد است. کمترین برآورد ضریب وراثت پذیری مربوط به افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی است، که می‌تواند ناشی از قطع شیر و تغذیه در مرتع باشد. همبستگی ژنتیکی مثبت و زیاد بین افزایش وزن روزانه از تولد تا ۱ ماهگی با افزایش وزن روزانه از ۱ تا ۳ ماهگی و تولد تا شیرگیری نشان می‌دهد که با انتخاب برای هر یک از آنها، میانگین دو صفت دیگر نیز بیشتر شود. همچنین همبستگی ژنتیکی بین افزایش وزن روزانه در مراحل قبل از ۳ ماهگی با افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی منفی و کم است، در حالی که سایر همبستگی‌های ژنتیکی در حد متوسط و مثبت می‌باشند. همبستگی‌های فنوتیپی بین صفات افزایش وزن بسیار متغیر می‌باشد، که ناشی از متغیر بودن شرایط محیطی (تغذیه‌ای) در مراحل مختلف پرورش است. همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی مادری برای صفات افزایش وزن روزانه بسیار متغیر بوده (جدول ۶) و به علت کم بودن تعداد و ترکیب داده‌های صفات مختلف برای این اثر، خطای معیار آنها بسیار زیاد می‌باشد.

برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی افزایشی مستقیم برای صفات افزایش وزن روزانه در جدول ۵ آورده شده است. بیشترین مقدار ضریب وراثت پذیری مستقیم مربوط به افزایش وزن روزانه از تولد تا ۱ ماهگی است (۰/۳۸) که علت آن ناشی از کم بودن مؤلفه واریانس باقیمانده در یک ماه اول زندگی بره می‌باشد. چون بره در این مرحله از شیر مادر تغذیه شده و میزان رشد در این مرحله مربوط به ظرفیت ژنتیکی بره و شیر تولیدی مادر می‌باشد. ضریب وراثت‌پذیری افزایش وزن روزانه از ۱ تا ۳ ماهگی اندکی کمتر است (۰/۲۵)، چون در این مرحله رشد حیوان علاوه بر ظرفیت ژنتیکی بره و اثرات مادری، به مقدار غذای مصرفی کمکی نیز بستگی دارد. برآورد ضریب وراثت‌پذیری میزان رشد روزانه از تولد تا شیرگیری حد واسط دو مرحله قبل (۰/۳۴) و بیشتر از مقدار گزارش شده برای این نژاد می‌باشد (۲). با توجه به اهمیت افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری و مقدار ضرایب وراثت‌پذیری مستقیم در این بررسی، نتیجه گیری می‌شود که سرعت پاسخ انتخاب برای این

جدول ۶- پارامترهای ژنتیکی افزایشی مادری و باقیمانده برای صفات افزایش وزن روزانه

صفت	Adg <sub>0-1</sub>	Adg <sub>1-3</sub>	Adg <sub>0-3</sub>	Adg <sub>3-6</sub>	Adg <sub>6-9</sub>	Adg <sub>9-12</sub>
Adg <sub>0-1</sub>	/ ± /	۰/۱۹ ± ۰/۰۳	۰/۵۳ ± ۰/۰۲	-۰/۰۹ ± ۰/۰۳	۰/۰۵ ± ۰/۰۴	-۰/۰۱ ± ۰/۰۵
Adg <sub>1-3</sub>	-۰/۶۹ ± ۱/۰	/ ± /	۰/۹۳ ± ۰/۰۱	-۰/۲۴ ± ۰/۰۳	-۰/۰۶ ± ۰/۰۴	-۰/۰۱ ± ۰/۰۴
Adg <sub>0-3</sub>	-۰/۸۹ ± ۳/۰	۰/۹۱ ± ۰/۵۸	/ ± /	-۰/۲۴ ± ۰/۰۳	-۰/۰۳ ± ۰/۰۴	-۰/۰۱ ± ۰/۰۵
Adg <sub>3-6</sub>	-۰/۸۰ ± ۰/۱۶	۰/۹۲ ± ۱/۲۹	۰/۹۳ ± ۲/۹۶	/ ± /	-۰/۰۳ ± ۰/۰۴	-۰/۰۳ ± ۰/۰۴
Adg <sub>6-9</sub>	-۰/۴۸ ± ۰/۷۲	-۰/۲۱ ± ۱/۷۵	۰/۰۳ ± ۲/۵۲	۰/۰۳ ± ۰/۶۱	/ ± /	-۰/۰۷ ± ۰/۰۴
Adg <sub>9-12</sub>	-۰/۸۹ ± ۰/۶۹	۰/۹۲ ± ۱/۷۰	۱/۰ ± ۳/۸۰	۰/۹۵ ± ۰/۷۴	۰/۰۵ ± ۱/۲۹	/ ± /

- اعداد روی قطر وراثت پذیری مادری ( $h^2_m$ )، پائین قطر همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی مادری و بالای قطر همبستگی‌های باقیمانده می‌باشد.

همبستگی ژنتیکی نسبت کلیبر و صفات وزن تولد، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری و وزن شیرگیری به ترتیب معادل ۳۱ ، ۰/ ، ۰/۸۰ و ۰/۷۳ برآورد شد. لذا انتخاب برای نسبت کلیبر علاوه بر این که باعث افزایش رشد روزانه از تولد تا شیرگیری و وزن شیرگیری می‌شود، تأثیر آن بر وزن تولد زیاد نیست. انتخاب برای نسبت کلیبر سبب بهبود بازده غذایی می‌شود. اندازه‌گیری انفرادی بازده غذایی و انتخاب بر اساس آن پرهزینه و مشکل است (۸، ۱۲). لذا نتیجه گیری می‌شود که با انتخاب بر اساس نسبت کلیبر میانگین بازده غذایی بهتر می‌شود.

برآورد وراثت‌پذیری مستقیم و مادری نسبت کلیبر در این بررسی بترتیب ۰/۰۸ و ۰/۱۳ بود. وراثت‌پذیری نسبت کلیبر در مرحله پرواری در بره‌های نر این نژاد ۰/۵۹ و همبستگی ژنتیکی آن با بازده غذایی ۰/۹۹ گزارش شده است (۱). وراثت‌پذیری مستقیم نسبت کلیبر (در شیرگیری) در بره‌های نژاد سی<sup>۱</sup> کاملاً مساوی با برآورد حاصل در این بررسی و همچنین وراثت‌پذیری مستقیم و مادری نسبت کلیبر در بره‌های نژاد دورمر<sup>۲</sup> به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۱۳ گزارش شده است (۱۲).

1. Sabi
2. Dormer

## REFERENCES

## منابع مورد استفاده

۱. اسدی خوشنوی، ا.، س.ر. میرائی آشتیانی، آ. ترکمن زهی، ش. رحیمی و ر. واعظ ترشیزی. ۱۳۷۸. ارزیابی نسبت کلیبر به عنوان یکی از معیارهای انتخاب قوچ در گوسفند نژاد لری بختیاری. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۰، شماره ۴، ۶۵۵-۶۴۹.
۲. طالبی، م. ع و م.ع. ادريس. ۱۳۷۷. برآورد پارامترهای ژنتیکی و محیطی مؤثر بر صفات قبل از شیرگیری بره‌های لری بختیاری. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۹، شماره ۲، ۳۳۳-۳۲۵.
۳. وطن خواه، م. و م. مرادی شهر بابک. ۱۳۸۰. بررسی نقش اثرات مادری بر صفات رشد و ارزیابی ژنتیکی بره‌های لری بختیاری، مجموعه مقالات اولین سمینار ژنتیک و اصلاح نژاد دام، طیور و آبزیان کشور، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۲۱۳-۲۰۸.
4. AL- Shorepy, S. A. & D.R. Notter. 1998. Genetic parameters for birth weight in Spring and Autumn lambing. Anim. Sci. 67: 327-332.
5. Basuthakur, A.K., P.J. Burfening, J.L. Vanhorn & R.L. Blackwell. 1973. A study of some aspects of lifetime production in Targhee and Columbia sheep. J. Anim. Sci. 36: 813-820.
6. Bourdon, R. M. 1997. Understanding Animal Breeding, Prentice Hall, 523 pp.
7. Edriss, M.A., F. Tahmasebi & M. Vatankhah. 2002. Estimation of variance components for pre- weaning weights in Bakhtiari sheep breed. 7<sup>th</sup> WCGALP, Montpellier, France.
8. Falconer, D.S. & F. C. Mackay, 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4<sup>th</sup> ed. Longman Scientific and Technical, 464 pp.



9. Fogarty, N.M. 1995. Genetic parameters for live weight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep : A review. *Ani. Breed. Abst.* 63:(3), 101-143.
10. Hanford, K.J., L.D. Van Vleck & G.D. Snowder, 2002. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Columbia sheep. *J. Ani. Sci.* 80: 3086-3098.
11. Hanford, K. J., L.D. Van Vleck & G.D. Snowder, 2003. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Targhee sheep. *J. Ani. Sci.* 81: 630-640.
12. Matika, O., J.B. Van Wyk, G. J. Erasmus & R.L. Baker, 2003. Genetic parameter estimates in Sabi sheep. *Livest. Prod. Sci.* 79: 17-28.
13. Meyer, K. 2000. DFREML User notes, Version 3.0.
14. Nasholm, A. & O. Danell, 1994. Maternal effects on lamb weights. *Proc. 5<sup>th</sup> WCGALP.* 18, 163-166.
15. Robison, O.W. 1981. The influence of maternal genetic effects on the efficiency of selection – A review. *Livest. Prod. Sci.* 8: 121-137.
16. Vatankhah, M. & M.A. Talebi. 2002. Estimates of direct and maternal (co ) variance components in early growth traits in Lori- Bakhtiari sheep. *7<sup>th</sup> WCGALP*, Montpellier, France.
17. Van Der Werf, J. & M. Goddard, 2003, *Models and Methods for Genetic Analysis*, Armidale Animal Breeding Summer course.
18. Yazdi, M.H., G. Engstrom, A. Nasholm, K. Johansson, H. Jorjani & L.-E. Liljedahl, 1997. Genetic parameters for lamb weight at different ages and wool production in Baluchi sheep. *Anim. Sci.* 65: 247-255.