

## تخمین پارامترهای ژنتیکی صفات رشد و پشم در گوسفند کرمانی

- نجمه کارگر، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان
- محمد مرادی شهر بابک، استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- حسین مروج، استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- محمد رکوعی، مربی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: شهریورماه ۱۳۸۴

Email: Nasim\_kavir@hotmail.com

### چکیده

به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد، داده‌های مربوط به وزن‌های تولد، سه ماهگی، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و ۱۲ ماهگی گوسفندان کرمانی ایستگاه اصلاح نژاد شهر بابک مورد استفاده قرار گرفت. این داده‌ها طی سالهای ۱۳۷۲ الی ۱۳۸۱ جمع آوری شده بود و به ترتیب دارای ۲۰۸۶، ۱۹۲۲، ۱۵۸۳، ۱۱۴۲ و ۷۷۴ رکورد برای صفات مذکور بود. همچنین برای برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات پشم تولیدی طی دو مرحله از تعداد ۶۲۹ راس گوسفند نمونه برداری شد. صفات شامل طول استاپل، بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه بودند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده بی‌نیاز از مشتق‌گیری (DFREML) و مدل حیوانی تک‌صفتی و چند صفتی انجام شد. وراثت پذیری به دست آمده از تجزیه تک‌صفتی وزن‌های تولد، سه ماهگی، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و ۱۲ ماهگی، طول استاپل، بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه به ترتیب  $0.079 \pm 0.0296$ ،  $0.069 \pm 0.0101$ ،  $0.079 \pm 0.0296$ ،  $0.087 \pm 0.0308$ ،  $0.071 \pm 0.0260$ ،  $0.111 \pm 0.0202$ ،  $0.0434 \pm 0.0201$ ،  $0.0333 \pm 0.0205$  و  $0.10 \pm 0.0414$ ، وراثت پذیری به دست آمده از تجزیه چند صفتی وزن‌های تولد، ۳ ماهگی، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و ۱۲ ماهگی، طول استاپل، بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه به ترتیب  $0.068 \pm 0.0233$ ،  $0.079 \pm 0.0576$ ،  $0.078 \pm 0.0498$ ،  $0.076 \pm 0.0299$ ،  $0.090 \pm 0.0367$ ،  $0.0333 \pm 0.0639$ ،  $0.0790 \pm 0.0930$  و  $0.110 \pm 0.0595$  برآورد گردید. همبستگی ژنتیکی بین تمامی صفات رشد از ۰/۸۷ تا ۰/۹۸ متغیر بود ولی در مورد صفات پشم همبستگی پایین با دامنه تغییرات از ۰/۰۱ تا ۰/۱۵ حاصل شد.

کلمات کلیدی: گوسفند کرمانی، وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی، صفات رشد و پشم

Pajouhesh & Sazandegi No 73 pp: 88-95

### The estimation of genetic parameters for growth and wool traits in Kermani sheep

By: N. Kargar, Agricultural and Natural Resources Center of Kerman. M. Moradi Shahre Babak, Assistant Professor, Department of Animal Science. Faculty of Agriculture University of Tehran. H. Moravej, Assistant Professor Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran. M. Rokoie, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zabol.

Data of Kermani sheep which collected during 1980-2002 were used in this study to estimate genetic parameters of growth characteristics. Traits were birth weight (BW, n=2086), 3 months weight (3MW, n=1922), 6 months weight (6MW, n=1142), 9 months weight (9MW, n=1583) and 12 months weight (12MW, n=774).

Data of wool characteristics were measured and gathered in this study and were used to estimate genetic parameters of wool characteristics. Trait were staple length (SL, n=629), fleece yield (FY, n=629), fibre diameter (FD, n=629) and fleece weight (FW, n=629). Univariate and multivariate animal models with DFREML methods were used to estimate variance component.

Estimated heritability in univariate analysis for BW, 3MW, 6MW, 9MW, 12MW, SL, FY, FD and FW were  $0/101 \pm 0.069$ ,  $0.296 \pm 0.079$ ,  $0.308 \pm 0.087$ ,  $0.062 \pm 0.078$ ,  $0.260 \pm 0.071$ ,  $0.202 \pm 0.111$ ,  $0.201 \pm 0.434$ ,  $0.205 \pm 0.333$  and  $0.414 \pm 0.10$  respectively. Estimated heritability in multivariate analysis for BW, 3MW, 6MW, 9MW, 12MW, SL, FY, FD, and FW were  $0.233 \pm 0.068$ ,  $0.576 \pm 0.079$ ,  $0.498 \pm 0.078$ ,  $0.299 \pm 0.076$ ,  $0.367 \pm 0.090$ ,  $0.639 \pm 0.233$ ,  $0.867 \pm 0.310$ ,  $0.930 \pm 0.790$  and  $0.595 \pm 0.110$  respectively.

Estimates of correlation coefficient between growth characteristics were high and positive and ranged from 0.87 to 0.98. Correlation coefficient between wool characteristics were positive but low and ranged from 0.001 to 0.15.

**Key words:** Kermani sheep, Heritability and genetic correlation, Growth and wool traits

## مواد و روش‌ها

به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات مربوط به رشد و پشم در گوسفند نژاد کرمانی از اطلاعات مربوط به صفات رشد موجود در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند کرمانی واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان شهر بابک در استان کرمان که طی سالهای ۱۳۷۲ الی ۱۳۸۱ جمع آوری شده، استفاده گردید. این اطلاعات شامل شماره حیوان، شماره پدر و مادر، سال زایش، جنس حیوان، نوع تولد (یک یا دو قلو) و سن مادر در هنگام زایش بود. علاوه بر این اطلاعات رکوردهای مربوط به صفات وزن های تولد، سه ماهگی، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی، ۱۲ ماهگی را نیز شامل می شد. اطلاعات فوق مربوط به حیواناتی بود که در آن مقطع دارای رکورد بوده و نیز دارای شجره کامل و پدر و مادر مشخص بودند. علاوه بر این رکوردها از رکوردهای مربوط به پشم، شامل طول استاپل، بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه استفاده شد، که این اطلاعات در یکسال و در دو مرحله نمونه برداری و انجام آزمایشات به دست آمد.

برای آماده کردن اطلاعات جهت تجزیه و تحلیل از نرم افزار اطلاعاتی (Foxpro ۱۱) و جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار آماری (SAS ۱۶) و جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی از برنامه (DFREML ۱۰) استفاده شد.

اطلاعات به دست آمده با استفاده از مدل های تک صفتی و چند صفتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مدل های مورد استفاده برای آنالیز تک صفتی به صورت رابطه - ۱ می باشند: (۹).

$$y = Xb + Za + e \quad \text{رابطه (۱)}$$

با استفاده از این مدل تنها واریانس اثر افزایشی مستقیم (a) محاسبه می شود.

## مقدمه

به منظور بررسی راه های افزایش درآمد در گله های گوسفند و انتخاب حیوانات برای تولید مناسب، اولاً باید صفات اقتصادی مناسب را به عنوان اهداف پرورش این گله ها دقیقاً تعریف نمود، ثانیاً روش های انتخاب مناسب را برای بهبود آن صفات با توجه به پیش بینی نتیجه انتخاب پیشنهاد کرد. برای پیش بینی نتیجه انتخاب از روی یک صفت به منظور بهبود آن و چگونگی رفتار صفات وابسته به آن، آگاهی داشتن از پارامترهای وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی آن صفت با صفات وابسته ضروری است. اگر چه منابع علمی این پارامترها را در ارتباط با انواع صفات در نژادهای مختلف گزارش می کنند، ولی چون پارامترهای صفات و جمعیت منحصر به همان جمعیت است، توصیه شده است که برای تصمیم گیری در مورد انتخاب، در صورتی که پارامترهای صحیحی از صفات مربوط به همان جمعیت در دسترس باشد از آن استفاده گردد (۱).

در مورد گوسفند کرمانی ذکر این نکته ضروری به نظر می رسد که از یک سو با افزایش تقاضا برای گوشت گوسفند در ایران بیشتر فعالیت های پرورشی این حیوان در جهت هدف فوق متمرکز شده است و از سوی دیگر با کاهش تقاضای داخلی و خارجی برای پشم گوسفند کرمانی که به عنوان گوسفند پشمی-گوشتی شناخته می شود، نقش اقتصادی این محصول در مقابل سایر محصولات و به ویژه گوشت کم رنگتر شده و تولید گوشت هم اکنون عمده درآمد دامداران پرورش دهنده این نژاد را به خود اختصاص داده است. اما می توان با یک مدیریت صحیح اصلاح نژادی و تغذیه ای میزان درآمد حاصل از فروش گوشت و پشم را همزمان افزایش داد. لذا هدف اصلی از این تحقیق کسب آگاهی از صفات تولیدی گوسفند کرمانی و روابط بین آنها می باشد، تا از این اطلاعات در جهت افزایش بازدهی استفاده شود و در نهایت با نیل به این موضوع حداکثر سوددهی در سیستم تولیدی به دست آید. با در نظر داشتن هدف اصلی، اهداف فرعی در این تحقیق به صورت زیر می باشند:

۱. برآورد وراثت پذیری صفات مربوط به رشد و پشم.
۲. تعیین همبستگی های ژنتیکی مربوط به صفات رشد و پشم.

در مدل فوق

y بردار مشاهدات برای صفت مورد استفاده است.

b بردار اثرات ثابت برای سال و فصل زایش، تیپ تولد، جنس، سن حیوان و سن مادر می باشد.

a بردار اثرات تصادفی حیوان می باشد.

e اثرات تصادفی باقی مانده حیوان می باشد.

X ماتریس ارتباط دهنده مشاهدات به اثرات ثابت است.

Z ماتریس ارتباط دهنده مشاهدات به اثرات تصادفی می باشد.

مفروضات مدل مورد استفاده به شرح رابطه زیر می باشد:

$$E(y) = Xb$$

$$E(a) = E(e) = 0$$

$$Var(y) = ZGZ' + R$$

$$Var \begin{bmatrix} a \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\delta_a^2 & 0 \\ 0 & I\delta_e^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G & 0 \\ 0 & R \end{bmatrix}$$

$$COV(a, e) = COV(e, a) = 0$$

$$y = Xb + Za + Wpe + e$$

رابطه (۲)

با استفاده از این مدل علاوه بر واریانس اثر افزایشی مستقیم (a) اثرات محیطی دائم (pe) نیز محاسبه می شود.

در مدل فوق:

y بردار مشاهدات تکرار شده برای صفت مورد استفاده است.

Pe اثرات تصادفی دائمی و اثر ژنتیکی غیر افزایشی است.

مفروضات مدل مورد استفاده به شرح رابطه زیر می باشد:

$$Var \begin{bmatrix} a \\ p \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\delta_a^2 & 0 & 0 \\ 0 & I\delta_{pe}^2 & 0 \\ 0 & 0 & I\delta_e^2 \end{bmatrix}$$

$$Var(y) = ZAZ'\delta_a^2 + WI\delta_{pe}^2W' + R$$

$$y = Xb + Za + Zc + e$$

رابطه (۳)

با استفاده از این مدل علاوه بر واریانس اثر افزایشی مستقیم (a) اثر محیط مشترک مادری (c) نیز محاسبه می شود. در مدل فوق

$$Var \begin{bmatrix} a \\ c \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\delta_a^2 & 0 & 0 \\ 0 & I\delta_c^2 & 0 \\ 0 & 0 & I\delta_e^2 \end{bmatrix}$$

$$Var(y) = ZAZ'\delta^2_{\alpha} + CI\delta^2_{pe}C' + R$$

مدل مورد استفاده برای آنالیزهای چند صفتی به صورت زیر می باشد: (۹)

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Z_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_r \end{bmatrix}$$

مفروضات مدل مورد استفاده به شرح زیر می باشد:

$$G = Var \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_{11} & G_{12} & \dots & G_{1t} \\ G_{21} & G_{22} & \dots & G_{2t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ G_{t1} & G_{t2} & \dots & G_{tt} \end{bmatrix}$$

به منظور تخمین پارامترهای وزن سه ماهگی، مدل تک صفتی با توجه به عوامل موثر فوق به همراه محیط مشترک مادری، مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل، واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی، واریانس فنوتیپی، واریانس محیط مشترک مادری و وراثت پذیری به ترتیب ۲/۱۵۷، ۴/۵۶۳، ۷/۲۷۰، ۰/۵۴۹ و ۰/۰۷۹ ± ۰/۲۹۶ به دست آمد.

#### وزن ۶ ماهگی

عوامل موثر بر وزن شش ماهگی شامل جنس، سال، گروه‌های فصلی، سن مادر، سن در هنگام وزن کشی و وزن سه ماهگی بود. برای تخمین پارامترهای وزن شش ماهگی، مدل تک صفتی با توجه به عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل، واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی، واریانس فنوتیپی و وراثت پذیری به ترتیب ۲/۶۸۰، ۶/۰۱۱، ۸/۶۹۱ و ۰/۳۰۸ ± ۰/۰۸ به دست آمد.

#### وزن ۹ ماهگی

با توجه به این که عوامل موثر بر وزن نه ماهگی شامل جنس، سال، گروه‌های فصلی، سن مادر، سن در هنگام وزن کشی و وزن شش ماهگی بود، مدل تک

### نتایج و بحث

ساختار اطلاعاتی صفات مورد مطالعه و مشخصات آماری مربوط به آنها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

#### تخمین وراثت پذیری صفات رشد

##### وزن تولد

عوامل موثر بر وزن تولد شامل جنس، نوع تولد، سال، گروه‌های فصلی و سن مادر بودند.

به منظور تخمین پارامترهای وزن تولد، مدل تک صفتی با توجه به عوامل موثر فوق به همراه محیط مشترک مادری، مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل، واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی، واریانس فنوتیپی، واریانس محیط مشترک مادری و وراثت پذیری به ترتیب ۰/۱۶۶، ۰/۰۰۲، ۰/۱۸۷، ۰/۰۱۹ و ۰/۰۶۹ ± ۰/۱۰۱ به دست آمد.

##### وزن سه ماهگی

عوامل موثر بر وزن سه ماهگی شامل جنس، نوع تولد، سال، گروه‌های فصلی، سن مادر، سن در هنگام وزن کشی و وزن تولد بودند.

جدول ۱- آمار توصیفی صفات مورد بررسی

حد اکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین	تعداد داده	صفات
۴/۸۰	۱/۶۰	۰/۴۷	۳/۳۹	۲۰۸۶	وزن تولد (کیلو گرم)
۳۶/۰۰	۷/۲۰	۵/۲۶	۲۰/۲۵	۱۹۲۲	وزن سه ماهگی (کیلو گرم)
۴۲/۵۰	۱۳/۰۰	۴/۸۹	۲۴/۲۴	۱۵۸۳	وزن شش ماهگی (کیلو گرم)
۵۲/۰۰	۱۰/۰۰	۶/۵۷	۲۵/۱۵	۱۱۴۲	وزن نه ماهگی (کیلو گرم)
۴۷/۵۰	۱۲/۵۰	۵/۷۹	۲۳/۵۶	۷۷۴	وزن دوازده ماهگی (کیلو گرم)
۲۰	۵	۲/۵۶	۱۱/۲۲	۶۲۹	طول استاپل (سانتی متر)
۹۸/۵۵	۴۰/۲۵	۹/۷۶	۷۵/۷۲	۶۲۹	بازده پشم (درصد)
۴۰	۱۹	۳/۵۲	۲۵/۵۱	۶۲۹	قطر تار پشم (میکرون)
۱/۸۷	۰/۱۵	۰/۲۷۰	۰/۶۷۱	۶۲۹	وزن پشم سالیانه (کیلو گرم)

ترتیب ۰/۹۷۲، ۰/۹۷۳، ۰/۹۵۵، ۰/۸۷۰ و ۰/۸۷۰، همبستگی ژنتیکی بین صفات وزن سه ماهگی با وزن ۶ ماهگی، وزن ۹ ماهگی و وزن ۱۲ ماهگی به ترتیب ۰/۹۸۱، ۰/۹۹۵ و ۰/۹۳۶، همبستگی ژنتیکی بین صفات وزن ۶ ماهگی با وزن ۹ ماهگی و وزن ۱۲ ماهگی به ترتیب ۰/۹۸۷ و ۰/۹۱۳ و همبستگی ژنتیکی بین صفات وزن ۹ ماهگی با وزن ۱۲ ماهگی ۰/۹۶۲ حاصل شد. همبستگی های ژنتیکی حاصل برای تمامی صفات رشد بالا بود. این مقادیر، از مقادیر گزارش شده توسط مرادی (۴)، نصرتی (۵) و واعظ و همکاران (۶) بالاتر می باشد و با نتایج به دست آمده از تحقیقات جعفریان (۳)، Pollott و همکاران (۱۵) و Abegaz همکاران (۷) مطابقت دارد.

همبستگی های فنوتیپی به دست آمده نیز در حد بالایی بود. که این موضوع با گزارش جعفریان (۳) و Pollott و همکاران (۱۵) مطابقت دارد. تفاوت در برآوردهای پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در گزارش های مختلف احتمالاً می تواند به دلیل تفاوت های بین نژادهای مختلف و شرایط غیر یکسان محیطی باشد.

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود واریانس محیطی وزن ۹ ماهگی بزرگ است در صورتی که واریانس ژنتیکی این صفت کوچک می باشد، و این امر سبب شده است که وراثت پذیری صفت وزن ۹ ماهگی نسبت به وزن های دیگر کاهش یابد که این امر می تواند ناشی از تغییرات شدید محیط در این سن باشد (۲).

همبستگی های فنوتیپی هم جهت با همبستگی های ژنتیکی می باشند که این امر می تواند در انتخاب مفید باشد و اگر با توجه به فنوتیپ حیوان انتخاب انجام شود پاسخ مناسبی دارد.

همانطور که در این تحقیق مشخص گردید از میان صفات رشد، وزن سه ماهگی و شش ماهگی نسبت به سایر صفات دارای وراثت پذیری بیشتری می باشد و از طرفی همبستگی ژنتیکی این صفات با سایر صفات رشد بسیار بالا می باشد، بنابراین چنانچه هدف از پرورش گوسفند کرمانی افزایش میانگین وزن بلوغ باشد، انتخاب بر اساس این صفات می تواند موثر باشد.

صفتی بر مبنای عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت. که بر مبنای آن مدل واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی، واریانس فنوتیپی و وراثت پذیری به ترتیب ۰/۵۶۰، ۸/۴۳۲، ۸/۹۹۲ و ۰/۰۶۲ ± ۰/۰۷۸ به دست آمد.

### وزن ۱۲ ماهگی

عوامل موثر بر وزن شش ماهگی شامل جنس، سال، گروه های فصلی، سن در هنگام وزن کشی و وزن نه ماهگی بودند.

به منظور تخمین پارامترهای این صفت، مدل تک صفتی بر مبنای عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت که با توجه به آن مدل، واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی، واریانس فنوتیپی و وراثت پذیری به ترتیب ۱/۲۸۰، ۳/۶۳۶، ۴/۹۱۶ و ۰/۲۶۰ ± ۰/۰۷۱ به دست آمد.

### تخمین همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات رشد

وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات رشد با استفاده از آنالیز پنج صفت با نرم افزار DFREML در برنامه DXMUX برآورد شد (جدول ۲). همانطور که مشاهده می شود، وراثت پذیری صفات وزن تولد، وزن سه ماهگی، وزن ۶ ماهگی، وزن ۹ ماهگی و وزن ۱۲ ماهگی به ترتیب ۰/۰۶۸ ± ۰/۲۳۳، ۰/۰۷۹ ± ۰/۵۷۶، ۰/۰۷۸ ± ۰/۴۹۸، ۰/۰۷۶ ± ۰/۳۶۷ و ۰/۰۹۰ ± ۰/۳۶۷ حاصل شد. این مقادیر از مقادیر به دست آمده در آنالیز تک صفتی برای تمامی صفات بیشتر بود. که این امر با گزارشات Okut و همکاران (۱۳) و Notter و همکاران (۱۲) مطابقت دارد. مقادیر محاسبه شده در آنالیز چند صفتی دقیق تر از مقادیر محاسبه شده در آنالیز تک صفتی می باشد و دلیل این امر این است که در آنالیز چند صفتی تاثیرات صفات مختلف بر هم نیز لحاظ می شود. از آنالیز چند صفتی می توان برای انتخاب در سنین پایین تر استفاده کرد، همچنین آنالیز چند صفتی تخمین بهتر و دقیق تری از اجزاء واریانس و کواریانس ارائه می دهد (۱۷).

همانطور که ملاحظه می گردد همبستگی ژنتیکی بین صفات وزن تولد با وزن سه ماهگی، وزن ۶ ماهگی، وزن ۹ ماهگی و وزن ۱۲ ماهگی به

جدول ۲- تخمین پارامترهای صفات رشد

12MW	9MW	6MW	3MW	BW		
			۰/۵۷۶	۰/۹۷۲	BW	وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی
		۰/۴۹۸	۰/۹۸۱	۰/۹۷۳	3MW	
	۰/۲۹۹	۰/۹۸۷	۰/۹۹۵	۰/۹۵۵	6MW	
۰/۳۶۷	۰/۹۶۲	۰/۹۱۳	۰/۹۳۶	۰/۸۷۰	9MW	
					12MW	
				۰/۰۳۹	BW	واریانس و کواریانس ژنتیکی
			۴/۸۵۳	۰/۴۲۵	3MW	
		۵/۴۵۰	۵/۰۸۶	۰/۴۵۲	6MW	
	۳/۳۳۱	۴/۱۷۹	۴/۰۰۱	۰/۳۴۴	9MW	
۳/۰۹۷	۳/۰۹۴	۳/۷۶۱	۳/۶۲۸	۰/۳۰۴	12MW	
				۰/۱۰۷	BW	واریانس و کواریانس محیطی
			۳/۵۶۱	۰/۱۱۲	3MW	
		۵/۴۹۰	۱/۵۰۲	۰/۰۳۹	6MW	
	۷/۷۷۸	۲/۱۲۴	۱/۳۵۰	۰/۰۳۱	9MW	
۵/۳۳۹	۴/۹۸۸	۱/۵۵۵	۱/۰۲۲	۰/۰۲۱	12MW	
				۰/۱۶۷	BW	واریانس و کواریانس فنوتیپی
			۸/۴۱۵	۰/۵۳۳	3MW	
		۱۰/۹۴۱	۶/۵۸۸	۰/۴۹۱	6MW	
	۱۱/۱۰۹	۶/۳۰۳	۵/۳۵۱	۰/۳۷۶	9MW	
۸/۴۳۷	۸/۰۸۳	۵/۳۱۶	۴/۶۵۰	۰/۳۲۶	12MW	
				۱/۰۰۰	BW	همبستگی فنوتیپی
			۱/۰۰۰	۰/۴۴۹	3MW	
		۱/۰۰۰	۰/۶۸۶	۰/۳۶۲	6MW	
	۱/۰۰۰	۰/۵۷۱	۰/۵۵۳	۰/۲۷۵	9MW	
۱/۰۰۰	۰/۸۳۴	۰/۵۵۳	۰/۵۵۱	۰/۲۷۴	12MW	

BW: وزن تولد، 3MW: وزن سه ماهگی، 6MW: وزن شش ماهگی، 9MW: وزن نه ماهگی، 12MW: وزن دوازده ماهگی. واریانس محیط مشترک مادری در مورد وزن تولد و وزن سه ماهگی به ترتیب ۰/۰۲۱ و ۰/۰۰۸ تخمین زده شد.

### تخمین وراثت پذیری صفات پشم طول استاپل

با توجه به این که عوامل ثابت موثر بر طول استاپل شامل جنس، سال، گروه‌های فصلی بودند. مدل تک صفی بر مبنای عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی موقت، واریانس محیطی پایدار، واریانس فنوتیپی، تکرار پذیری و وراثت پذیری به ترتیب ۰/۹۴۴، ۲/۰۷۸، ۱/۶۴۰، ۴/۶۶۳، ۰/۳۵۱ و ۰/۱۱۱ ± ۰/۲۰۲ برآورد گردید.

### قطر تار پشم

از آنجا که عوامل ثابت موثر بر قطر تار پشم شامل جنس، سال و گروه‌های فصلی بودند. مدل تک صفی بر مبنای عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی موقت، واریانس محیطی پایدار، واریانس فنوتیپی، تکرار پذیری و وراثت پذیری به ترتیب ۰/۱۱۰۴، ۱/۷۷۴، ۲/۵۰۰، ۵/۳۷۹، ۰/۴۶۴ و ۰/۳۳۳ ± ۰/۲۰۵ به دست آمد.

جدول ۳- تخمین پارامترهای صفات پشم

FW	FD	FY	SL		
			۰/۶۳۹	SL	وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی
		۰/۸۶۷	۰/۰۰۱	FY	
	۰/۹۳۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	FD	
۰/۵۹۵	۰/۰۶۳	۰/۱۵۵	۰/۰۵۷	FW	
			۵/۳۳۰	SL	واریانس و کواریانس ژنتیکی
		۲۶۹/۸۶۵	۰/۳۸۶	FY	
	۱۹/۵۸۳	۰/۲۷۰	۰/۵۴۷	FD	
۰/۱۸۷	۰/۳۸۷	۰/۳۴۹	۰/۱۸۱	FW	
			۰/۹۹۰	SL	واریانس و کواریانس محیطی
		۴/۰۹۵	۰/۰۳۴	FY	
	۱/۴۱۷	۰/۰۴۵	۰/۰۰۲	FD	
۰/۰۱۲	۰/۰۲۲	۰/۱۶۴	۰/۰۴۶	FW	
			۸/۳۰۳	SL	واریانس و کواریانس فنوتیپی
		۳۱۰/۹۶۱	۰/۷۲۷	FY	
	۲۱/۰۵۵	۰/۳۱۵	۰/۵۶۸	FD	
۰/۳۱۵	۰/۶۰۷	۰/۵۱۳	۰/۶۴۸	FW	
			۱/۰۰۰	SL	همبستگی فنوتیپی
		۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	FY	
	۱/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	FD	
۱/۰۰۰	۰/۰۷۴	۰/۱۶۴	۰/۱۲۶	FW	

SL: طول استاپل، FY: بازده پشم، FD: قطر تار پشم، FW: وزن پشم سالیانه. واریانس محیطی پایدار برای طول استاپل، بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه به ترتیب ۰/۹۸۱، ۰/۰۰۸، ۰/۰۵۵، ۰/۱۱۴ و تخمین زده شد.

محیطی موقت، واریانس محیطی پایدار، واریانس فنوتیپی، تکرار پذیری و وراثت پذیری به ترتیب ۲۱/۳۰۲، ۲۹/۴۹۸، ۵۵/۰۳۴، ۱۰۵/۸۳۵، ۰/۵۲۰ و ۰/۴۳۴ ± ۰/۲۰۱ به دست آمد.

#### تخمین همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات پشم

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی و وراثت پذیری بین صفات پشم با استفاده از آنالیز چهار صفت با نرم افزار DFREML در برنامه DXMUX برآورد شد (جدول ۳). همانطور که مشاهده می شود، وراثت پذیری حاصل برای صفات طول استاپل، بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه به ترتیب ۰/۲۳۳ ± ۰/۶۳۹، ۱۰ ± ۰/۸۶۷، ۰/۷۹۰ ± ۰/۹۳۰ و ۰/۱۱۰ ± ۰/۵۹۵ بود. این مقادیر از مقادیر به دست آمده در آنالیز تک صفتی برای تمامی صفات بیشتر است. همانطور که مشاهده می شود، همبستگی ژنتیکی بین صفات طول

#### وزن پشم سالیانه

از آنجا که عوامل ثابت موثر بر وزن پشم سالیانه شامل جنس، سال و گروه های فصلی بود، به منظور تخمین پارامترهای این صفت، مدل تک صفتی بر مبنای عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی موقت، واریانس محیطی پایدار، واریانس فنوتیپی، تکرار پذیری و وراثت پذیری به ترتیب ۰/۰۱۶، ۰/۰۰۲، ۰/۰۲۱، ۰/۰۴۰، ۰/۵۲۰ و ۰/۱۰ ± ۰/۴۱۴ برآورد گردید.

#### بازده پشم

به دلیل این که عوامل ثابت موثر بر بازده پشم شامل جنس، سال و گروه های فصلی بودند، مدل تک صفتی بر مبنای عوامل موثر فوق مورد استفاده قرار گرفت که بر مبنای آن مدل واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس

۶- واعظ ترشیزی، ر. ن. امام جمعه. ع. نیکخواه. م. حجازی. ۱۳۷۱؛ بررسی اثر عوامل محیطی روی صفات قبل از شیرگیری و پارامترهای ژنتیکی آن صفات در یک گله گوسفند بلوچی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۳، شماره ۲. ۳۸-۳۳.

7- Abegaz, S., E. Negussie, G. Dnguma and J. E. O. Rege. 2002; Genetic parameter estimates for growth traits in Horro sheep. Journal of Animal Breeding Genetic. 119:35-45.

8- Bromely, C. M., G. D. Snowden and L. D. Van Velck. 2000; Genetic parameters among weight, prolificacy and wool growth of Columbia, Polypay, Rambouillet and Targee sheep. Journal of Animal Science. 78:846-858.

9- Mrode, R. A. 1998; Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International. 77-78.

10- Meyer, K. 2000; DFREML: Program to estimate variance components by restricted maximum likelihood, using a derivative free algorithm. User notes, version 3.1.

11- Microsoft office. Foxpro :version 2.6

12- Notter, D. R. and J. D. Hough. 1997; genetic parameters estimates for growth and fleec characteristics in Targee sheep. Journal of Animal Science. 75:1729-1737.

13- Okut, h., C. M. Bromely, G. D. Snowden and L. D. Van Velck. 1999; Genotypic expression at different ages: II. Wool traits of sheep. Journal of Animal Science. 77:2366-2371.

14- Piper, L. and A. Ruvinsky. 1997; The genetic of sheep. CAB International. 133-149.

15- Pollott, G. E., O. Gursay and K. Kirk. 2002; The genetics of meat and milk production in Turkish Awassi sheep. Internet.

16- Sas Institute. 1998; Sas user guide: statistical. Sas Institute, Cary, N. C.

17- Satoh, M., A. Nishida, J. A. M. Van Arendonk and T. Vandeland. 1997; Benefit of multiple trait selection to increase reproductive traits. Journal of Animal Science. 75:3103-3113.

18- 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 fleec traits in Afrino sheep. Livestock Production Science. 44:229-235.

استاپل با بازده پشم، قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۵ و ۰/۰۵۷، همبستگی ژنتیکی بین صفات بازده پشم با قطر تار پشم و وزن پشم سالیانه به ترتیب ۰/۰۰۳ و ۰/۱۵۵، همبستگی ژنتیکی بین صفات وزن پشم سالیانه با قطر تار پشم ۰/۰۶۳ بود. همبستگی ژنتیکی بین کلیه صفات فوق مثبت اما پایین بود. این مقادیر، از مقادیر گزارش شده توسط Snyman و همکاران (۱۸)، و Notter و Hough (۱۲) پایین تر می باشد و با نتایج حاصل از تحقیق Bromely و همکاران (۸) مطابقت دارد.

به طور معمول وراثت پذیری صفات پشم بالا می باشد (۱۴) که نتایج این تحقیق با این موضوع همخوانی دارد. همانطور که جدول شماره ۳ نشان می دهد وراثت پذیری تخمین زده شده در مورد تمامی صفات پشم بالا بود. همبستگی های فنوتیپی هم جهت با همبستگی های ژنتیکی می باشند که این امر می تواند در انتخاب مفید باشد و اگر با توجه به فنوتیپ حیوان انتخاب انجام شود پاسخ مناسبی دارد.

تفاوت در برآوردهای پارامترهای ژنتیکی خصوصیات پشم در گزارش های مختلف احتمالاً می تواند به دلیل تفاوت های بین نژادهای مختلف و شرایط غیر یکسان محیطی باشد.

### منابع مورد استفاده

۱- امامی میدی، مع. ع. آ. ترکمن زهی، ر. واعظ ترشیزی. م. ح. خانی سانج. ۱۳۸۰؛ خصوصیات تولید مثلی و پارامترهای ژنتیکی بعضی از صفات رشد در یک گله گوسفند بلوچی در استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی، جلد ۱۴، شماره ۲، ۱۸-۱۲.

۲- بیگی نصیری، محمد تقی. محمد رضا فروزانمهر. ۱۳۸۰؛ بررسی برخی از صفات اقتصادی در گوسفند کردی شمال خراسان. مجله مقالات اولین سمینار ژنتیک و اصلاح نژاد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۲۵۶-۲۵۳.

۳- جعفریان دولت آباد، ح. ۱۳۷۸؛ برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات اقتصادی وزن بدن و پشم تولیدی سالیانه در گوسفند نژاد کرمانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

۴- مرادی شهریابک، ح. ۱۳۸۱؛ برآورد مؤلفه های واریانس - کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات وزن در گوسفندان کرمانی و بررسی پلی مورفیسم پتاسیم خون و ارتباط آن با صفات تولید. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران.

۵- نصرتی، م. ۱۳۷۷؛ برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی وزن بدن در سنین مختلف و تولید پشم سالیانه در گوسفندان مغانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.

