



## آنالیز ژنتیکی صفات وزن بدن در گوسفندان بومی استان گیلان

بهاره اعتقادی<sup>۱</sup>، نوید قوی حسین زاده<sup>۲\*</sup>، عبدالاحد شادپرور<sup>۳</sup>، محمد گلشنی<sup>۴</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۴- کارشناس سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۱۷ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۵)

### چکیده

هدف از این پژوهش برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در گوسفندان بومی استان گیلان بود. در این تحقیق، از تعداد ۱۴۵۴۹ رکورد وزن تولد، ۱۳۱۵۳ رکورد وزن سه‌ماهگی و ۱۰۱۴۲ رکورد وزن شش‌ماهگی که در طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۰ به‌وسیله سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. اطلاعات استفاده شده برای شجره شامل ۲۸۹۴۴ رأس بره حاصل از ۹۹۶۷ رأس میش و ۴۵۳ رأس قوچ بود. آزمون معنی‌دار بودن اثرات ثابت مؤثر بر صفات مورد مطالعه با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS انجام گرفت. اثر گله-سال-فصل روی تمامی صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). پارامترهای ژنتیکی بر اساس ۶ مدل حیوان مختلف و با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده نرم‌افزار Wombat برآورد شدند. مناسب‌ترین مدل بر اساس معیار اطلاعات آکایک تعیین شد. مدل ۴ مناسب‌ترین مدل برای اوزان بدن بود که اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری را شامل می‌شود. بر اساس بهترین مدل، وراثت‌پذیری مستقیم و مادری برای وزن تولد، وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی به ترتیب برابر ۰/۱۴، ۰/۲۷، ۰/۳۷ و ۰/۰۴، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ بود. همبستگی‌های ژنتیکی بین وزن تولد با وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی و همچنین میان وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۱ و ۰/۱۲ برآورد شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اثرات ژنتیکی مادری منبع معنی‌دار تنوع برای صفات وزن بدن هستند و نادیده گرفتن اثرات مادری در مدل ارزیابی ژنتیکی سبب ارزیابی ژنتیکی نادرست حیوانات برای صفات وزن بدن می‌شود و همچنین در گوسفندان بومی گیلان پیشرفت ژنتیکی برای صفات وزن بدن به وسیله انتخاب امکان‌پذیر است.

**واژه‌های کلیدی:** صفات رشد، گوسفند بومی گیلان، وراثت‌پذیری، همبستگی ژنتیکی

## مقدمه

ژنتیکی و همبستگی میان صفات رشد دارای اهمیت بالایی هستند. از آنجایی که در ایران یکی از مهم‌ترین پارامترهای تعیین‌کننده سود اقتصادی در پرورش گوسفند، تولید گوشت می‌باشد، لذا برای دستیابی به حداکثر راندمان تولید گوشت، صفات رشد اغلب به عنوان یک معیار مناسب برای انتخاب جهت بهبود راندمان تولید گوشت از طرف پژوهشگران پیشنهاد شده است (Ghavi Hossein-Zadeh and Ardalan, 2010a). بنابراین هدف از این تحقیق برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در گوسفندان بومی استان گیلان می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

گوسفند بومی گیلان توده‌ای با گرایش تولید گوشت بوده و همچنین دارای دنبه‌ای کوچک است، رنگ بدن آن نخودی تا سفید یا قسمتی از سر و صورت و انتهای دست و پاها دارای لکه‌های قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره و به ندرت سیاه نیز دیده می‌شود. این گوسفندان در بخش‌های شمالی و غربی استان گیلان در کوه‌های بین اسالم، خلخال، اشکورات و دیلمان پراکنده هستند و همچنین در نواحی مرزی گیلان-زنجان نیز یافت می‌شوند. گوسفند بومی گیلان توانایی زندگی در مناطق کوهستانی با شیب‌های بسیار تند و دامنه‌هایی با ۱۵۰۰ میلی‌لیتر باران را دارد. در هنگام بلوغ، میانگین وزن زنده قوچ ۳۵ کیلوگرم و میانگین وزن زنده میش ۳۱ کیلوگرم است.

در این پژوهش از اطلاعات شجره و داده‌هایی که به‌وسیله سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۰ جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. صفات مورد مطالعه شامل وزن تولد، وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی بود. خلاصه اطلاعات آماری صفات مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است.

برای تعیین راهبردهای اصلاح نژاد جهت افزایش راندمان تولید در گوسفندان، آگاهی از پارامترهای ژنتیکی برای صفات وزن بدن در سنین مختلف و همچنین روابط ژنتیکی بین صفات ضرورت دارد. اثرات متنوع محیطی بر رشد بره در تحقیقات متعددی در نژادهای مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است (Boujenane *et al.*, 1991; Jorgensen *et al.*, 1997; Yazdi *et al.*, 1993). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که قرار دادن اثرات مادری در مدل‌های حیوان، برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و طراحی برنامه‌های اصلاح نژاد مهم است و صحت انتخاب را افزایش می‌دهد (Nasholm and Danell, 1996; Maniatis and Pollott, 2002; Simm *et al.*, 2002; Nasholm, 2004). مطالعات متعدد روی نژادهای مختلف گوسفند نشان دادند که اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری روی رشد بره اهمیت دارند (Maria *et al.*, 1993; Tosh and Kemp, 1994; Nasholm and Danell, 1996; Yazdi *et al.*, 1997; Jara *et al.*, 1998; Ghavi Hossein-Zadeh and Ardalan, 2010a,b). رشد اولیه حیوانات مزرعه‌ای علاوه بر ظرفیت ژنتیکی حیوان برای رشد، به وسیله اثرات محیطی دائمی و ژنتیکی مادری نیز تعیین می‌شود (Ghavi Hossein-Zadeh and Ardalan, 2010a). بنابراین برای رسیدن به پیشرفت ژنتیکی مطلوب، در برنامه انتخاب باید هر دو اجزای ژنتیکی مستقیم و مادری در نظر گرفته شود، به خصوص اگر رابطه معکوسی بین آنها وجود داشته باشد (Ghavi Hossein-Zadeh and Ardalan, 2010a). آگاهی از پارامترهای ژنتیکی به منظور ارزیابی ژنتیکی و شناخت بهترین برنامه‌های انتخاب بسیار حائز اهمیت است (Maxa *et al.*, 2007). در بیشتر کشورها، بهبود ژنتیکی صفات رشد، هدف اصلی برنامه‌های اصلاح نژادی محسوب می‌شود. از این‌رو برای طراحی مناسب برنامه‌هایی که با هدف بهبود ژنتیکی انجام می‌شوند، برآورد پارامترهای

جدول ۱- آمار توصیفی داده‌های مورد استفاده در گوسفندان بومی استان گیلان

Table 1. Characteristics of data set for Guilan province native sheep

Trait	No. of records	No. of sires	No. of dams	Min	Max	Mean (kg)	SD (kg)	CV (%)
BW	14549	449	7902	1.3	5	3.12	0.60	19.23
3MW	13153	427	7534	1	30	15.42	3.92	25.42
6MW	10142	378	6166	7.15	34.5	20.69	4.53	21.89

BW=Birth weight; 3MW= 3-month weight; 6MW= 6-month weight; SD= Standard deviation; CV= Coefficient of variation.

2006) و با در نظر گرفتن ۶ مدل به شکل زیر برآورد شدند:

$$y = Xb + Z_a a + e \quad \text{مدل ۱}$$

$$y = Xb + Z_a a + Z_c c + e \quad \text{مدل ۲}$$

$$y = Xb + Z_a a + Z_m m + e \quad \text{مدل ۳} \quad \text{Cov}(a, m) = 0$$

$$y = Xb + Z_a a + Z_m m + e \quad \text{مدل ۴} \quad \text{Cov}(a, m) = A \sigma_{am}$$

$$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_c c + e \quad \text{مدل ۵} \quad \text{Cov}(a, m) = 0$$

$$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_c c + e \quad \text{مدل ۶} \quad \text{Cov}(a, m) = A \sigma_{am}$$

در این مدل‌ها  $y$  بردار مشاهدات،  $b$  بردار اثرات عوامل ثابت (جنس بره، تیپ تولد، شکم زایش، سن مادر هنگام زایش، اثر ترکیبی گله-سال- فصل)،  $a$  بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم،  $m$  بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مادری،  $c$  بردار اثرات محیطی دائمی مادری،  $e$  بردار اثرات باقیمانده و  $A$  ماتریس روابط خویشاوندی است.  $X$ ،  $Z_a$ ،  $Z_m$  و  $Z_c$  ماتریس‌های ضرایب هستند که به ترتیب ارتباط اثرات ثابت، ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری و اثرات محیطی دائمی مادری را با بردار مشاهدات برقرار می‌کنند. همچنین  $\sigma_{am}$  کوواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثرات ژنتیکی افزایشی مادری را نشان می‌دهد. مدل‌های مذکور برای صفات با استفاده از آزمون AIC که از رابطه زیر به دست می‌آید با یکدیگر مقایسه شدند (Akaike, 1974):

$$AIC_i = -2 \log L_i + 2P_i$$

برای ویرایش و تنظیم داده‌ها از نرم افزار فاکس پرو و برای تهیه فایل شجره از نرم افزار اکسل استفاده شد. رکوردهایی که اطلاعات آنها دقیق و یا کامل نبود حذف شدند. همچنین رکوردهایی که شماره حیوان موجود نبوده و یا شماره ثبت حیوان کوچک‌تر از شماره ثبت والدینش بود از مجموعه داده‌ها کنار گذاشته شدند. برای بررسی اثرات ثابت مؤثر بر این صفات از رویه GLM نرم‌افزار (SAS Institute, 2003) استفاده شد و سطح معنی‌داری جهت برازش عوامل ثابت در مدل نهایی تجزیه، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. جنس بره در ۲ کلاس (نر و ماده)، تیپ تولد در ۳ کلاس (۱، ۲ و ۳ قلو)، شکم زایش در ۳ کلاس (۱ تا ۳ شکم زایش)، سن مادر در هنگام زایش در ۶ کلاس (۲ تا ۷ سال)، اثر ترکیبی گله-سال- فصل و اثرات متقابل بین تیپ تولد و شکم زایش، تیپ تولد و سن مادر در هنگام زایش و همچنین اثر متقابل بین جنس بره و تیپ تولد عوامل ثابت معنی‌دار بر وزن تولد بودند. جنس بره، تیپ تولد و اثر ترکیبی گله-سال- فصل عوامل ثابت معنی‌دار بر وزن سه‌ماهگی بودند و همچنین سن در هنگام وزن‌کشی متغیر همبسته‌ای بود که بر وزن سه‌ماهگی مؤثر بود. اثر ترکیبی گله-سال- فصل عامل ثابت معنی‌دار بر وزن شش‌ماهگی بود و همچنین سن در هنگام وزن‌کشی متغیر همبسته‌ای بود که بر وزن شش‌ماهگی مؤثر بود.

اجزای واریانس و پارامترهای ژنتیکی برای صفات مورد مطالعه به وسیله الگوریتم AI-REML (حداکثر درست‌نمایی محدود شده به وسیله اطلاعات) نرم‌افزار Wombat (Meyer, 2007)

شده است. برآورد همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات در قالب تجزیه دو صفتی و بر اساس مناسب‌ترین مدل برای هر صفت صورت گرفت. اثرات ثابت برای هر یک از صفات در تجزیه‌های دوصفتی، از مناسب‌ترین مدل تعیین شده برای هر یک از صفات از تجزیه یک‌صفتی استخراج شد.

در این رابطه،  $AIC_i$  مقدار معیار آکایک مربوط به مدل  $i$ ،  $LogL_i$  حداکثر لگاریتم درست‌نمایی حاصل از مدل  $i$  و  $P_i$  تعداد پارامترهای برآورد شده با مدل  $i$  می‌باشند. مدلی که کم‌ترین مقدار  $AIC$  را نشان دهد به عنوان مناسب‌ترین مدل در تجزیه و تحلیل انتخاب می‌شود. مناسب‌ترین مدل برای هر صفت بر اساس معیار آکایک، در جدول ۲ نشان داده

جدول ۲- معیار آکایک مدل‌های مختلف برای اوزان بدن

Table 2. AIC values for different models of analysis for body weights

Model	Traits		
	BW	3MW	6MW
1	-6713.436	37498.728	32295.268
2	-6745.244	37430.34	32216.076
3	-6745.246	37430.338	32216.076
4	-6747.778	37422.622	32195.42
5	-6743.252	37432.342	32218.076
6	-6745.776	37424.624	32197.434

The most appropriate model is shown as bold-faced.

BW= birth weight, 3MW= 3-month weight, 6MW= 6- month weight.

برای وزن تولد، سه‌ماهگی و شش‌ماهگی است. اجزای (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی، وراثت‌پذیری مستقیم و مادری بر اساس مناسب‌ترین مدل برای صفات وزن بدن در جدول ۴ نشان داده شده است. در این پژوهش، وراثت‌پذیری کل برای صفات وزن بدن، مطلوب برآورد شد و در دامنه‌ای از ۰/۰۷ برای وزن تولد تا ۰/۲۲ برای وزن شش‌ماهگی گزارش شده است. مقادیر ضریب وراثت‌پذیری مادری کمتر از ضریب وراثت‌پذیری مستقیم می‌باشد که نشان‌دهنده اهمیت اثرات ژنتیکی مستقیم نسبت به اثرات ژنتیکی مادری برای این صفات است.

برآورد همبستگی‌های فنوتیپی، ژنتیکی مستقیم و ژنتیکی مادری بین صفات وزن بدن در سنین مختلف در جدول ۵ ارائه شده است. همبستگی‌های فنوتیپی پایین برآورد شدند (۰/۰۷-۰/۳۰). همبستگی فنوتیپی بین صفات وزن تولد و سه‌ماهگی مثبت بود، اما همبستگی فنوتیپی بین سایر صفات وزن بدن منفی برآورد شد. بیشترین همبستگی فنوتیپی، بین صفات وزن تولد و وزن سه‌ماهگی بود.

وراثت‌پذیری کل، رگرسیون اثرات ژنتیکی افزایشی کل (انفرادی و مادری) به فنوتیپ را نشان می‌دهد و برای صفات مورد بررسی از رابطه زیر به دست آمد (Willham, 1972):

$$h_t^2 = \frac{\sigma_a^2 + 0.5\sigma_m^2 + 1.5\sigma_{am}}{\sigma_p^2}$$

در این رابطه،  $h_t^2$  وراثت‌پذیری کل،  $\sigma_a^2$  واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم،  $\sigma_m^2$  واریانس ژنتیکی افزایشی مادری،  $\sigma_{am}$  کواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری و  $\sigma_p^2$  واریانس فنوتیپی می‌باشند.

## نتایج

با افزایش سن، تعداد افراد دارای رکورد کاهش یافته است. ضریب تغییرات برای وزن تولد کمتر از سایر صفات مورد مطالعه است (جدول ۱). میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد برای هر یک از کلاس‌های اثرات ثابت وزن تولد، وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که مدل ۴ مناسب‌ترین مدل

همبستگی‌های ژنتیکی مستقیم بین صفات وزن بدن، مثبت و پایین تخمین زده شد و دامنه‌ای از ۰/۰۱ (بین وزن تولد و شش‌ماهگی) تا ۰/۱۲ (بین وزن سه‌ماهگی و شش‌ماهگی) داشت. برآوردهای مثبت همبستگی ژنتیکی نشان می‌دهد که انتخاب بر پایه یک صفت می‌تواند موجب واکنش همبسته برای صفات دیگر شود. همبستگی‌های فنوتیپی کمتر از همبستگی‌های ژنتیکی برآورد شدند. همبستگی ژنتیکی مادری نیز از ۰/۹۶- (بین وزن سه ماهگی و شش ماهگی) تا ۰/۰۸ (بین وزن تولد تا شش ماهگی) تغییر داشت.

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد برای اثرات ثابت موثر بر صفات وزن بدن

Table 3. Least squares means $\pm$ SE<sup>1</sup> for fixed effects on body weight traits<sup>2</sup>

Effect	Class	BW	3MW	6MW
Lamb's sex	Male	2.66 <sup>a</sup> $\pm$ 0.12	15.69 <sup>a</sup> $\pm$ 0.91	19.20 <sup>a</sup> $\pm$ 1.22
	Female	2.54 <sup>b</sup> $\pm$ 0.12	15.03 <sup>b</sup> $\pm$ 0.91	18.11 <sup>b</sup> $\pm$ 1.22
Type of birth	Single	3.16 <sup>a</sup> $\pm$ 0.11	16.59 <sup>a</sup> $\pm$ 0.85	20.41 <sup>a</sup> $\pm$ 0.72
	Twin	2.49 <sup>b</sup> $\pm$ 0.11	15.56 <sup>a</sup> $\pm$ 0.86	19.45 <sup>a</sup> $\pm$ 0.74
	Triplet	2.14 <sup>c</sup> $\pm$ 0.15	13.94 <sup>b</sup> $\pm$ 1.28	16.11 <sup>b</sup> $\pm$ 3.04
Parity	1	2.54 <sup>a</sup> $\pm$ 0.04	13.87 <sup>b</sup> $\pm$ 0.33	18.49 <sup>a</sup> $\pm$ 0.99
	2	2.54 <sup>a</sup> $\pm$ 0.04	13.82 <sup>b</sup> $\pm$ 0.37	18.91 <sup>a</sup> $\pm$ 1.02
	3	2.72 <sup>a</sup> $\pm$ 0.33	18.41 <sup>a</sup> $\pm$ 2.55	18.57 <sup>a</sup> $\pm$ 2.36
Dam's age at lambing	2	2.52 <sup>b</sup> $\pm$ 0.12	15.06 <sup>a</sup> $\pm$ 0.91	18.30 <sup>a</sup> $\pm$ 1.22
	3	2.59 <sup>b</sup> $\pm$ 0.12	15.36 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.91	18.58 <sup>a</sup> $\pm$ 1.22
	4	2.60 <sup>b</sup> $\pm$ 0.12	15.36 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.91	18.61 <sup>a</sup> $\pm$ 1.22
	5	2.63 <sup>b</sup> $\pm$ 0.12	15.48 <sup>c</sup> $\pm$ 0.91	18.80 <sup>b</sup> $\pm$ 1.23
	6	2.65 <sup>b</sup> $\pm$ 0.12	15.41 <sup>bc</sup> $\pm$ 0.91	18.91 <sup>b</sup> $\pm$ 1.23
	7	2.61 <sup>a</sup> $\pm$ 0.13	15.54 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.95	18.74 <sup>b</sup> $\pm$ 1.28

<sup>1</sup> Least squares means within a column for each effect that do not have a common superscript letter are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>2</sup> BW= birth weight; 3MW= 3-month weight; 6MW= 6-month weight.

جدول ۴- برآورد اجزای (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی برای صفات مورد مطالعه

Table 4. (Co) variance components and genetic parameter estimates for the studied traits

Traits	Fitted model	$\sigma_A^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_p^2$	$h_a^2 (SE)$	$h_m^2 (SE)$	$h_t^2$
BW	4	0.03	0.008	0.19	0.22	0.14(0.04)	0.04(0.03)	0.07
3MW	4	1.72	0.11	4.93	6.33	0.27(0.06)	0.02(0.03)	0.18
6MW	4	3.32	0.31	6.3	8.92	0.37(0.07)	0.03 (0.04)	0.22

$\sigma_a^2$ : direct additive genetic variance,  $\sigma_m^2$ : maternal additive genetic variance,  $\sigma_e^2$ : residual variance,  $\sigma_p^2$ : phenotypic variance,  $h_a^2$ : direct heritability,  $h_m^2$ : maternal heritability,  $h_t^2$ : total heritability and SE : standard error.  
BW= birth weight, 3MW= 3- month weight and 6MW= 6- month weight.

جدول ۵- همبستگی‌های فنوتیپی، ژنتیکی مستقیم و ژنتیکی مادری بین صفات وزن بدن در گوسفندان بومی استان گیلان

Table 5. The phenotypic, direct genetic and maternal genetic correlations among body weight traits in Guilan province native sheep

Trait 1	Trait 2	$r_{a12}$	$r_{m12}$	$r_{a1m2}$	$r_{a2m1}$	$r_{p12}$
BW	3MW	0.08	0.08	0.17	-0.82	0.07
BW	6MW	0.01	-0.13	0.05	-0.09	-0.01
3MW	6MW	0.12	-0.96	-0.09	0.08	-0.30

$r_{a12}$ , direct genetic correlation between traits 1 and 2;  $r_{m12}$ , maternal genetic correlation between traits 1 and 2;  $r_{p12}$ , phenotypic correlation between traits 1 and 2;  $r_{a1m2}$ , correlation between direct genetic effect of trait 1 and maternal genetic effect of trait 2;  $r_{a2m1}$ , correlation between direct genetic effect of trait 2 and maternal genetic effect of trait 1.

BW= birth weight, 3MW= 3- month weight and 6MW= 6- month weight.

## بحث

فیزیولوژیکی، تفاوت در سیستم غدد درون‌ریز (نوع و میزان ترشح هورمون‌ها به‌خصوص هورمون‌های جنسی) و وجود تفاوت‌های ژنتیکی بین دام نر و ماده دانست (کلانتر، ۱۳۸۳؛ بحرینی بهزادی و همکاران، ۱۳۸۴؛ Jafaroghli *et al.*, 2010). وزن بدن یک‌قلوها نسبت به دوقلوها و سه‌قلوها بیشتر است که دلیل آن را می‌توان به محدود بودن فضای رحم برای رشد جنین و در نتیجه تأثیر بر صفت وزن تولد و رقابت چندقلوها برای دریافت شیر مادر و اثر آن بر صفات قبل از شیرگیری نسبت داد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳؛ کلانتر، ۱۳۸۳؛ Jafaroghli *et al.*, 2010). تعداد کوتیلدون‌های جفت، مویرگ‌های خونی تغذیه‌کننده که جنین در میان آن قرار گرفته است، تحت تأثیر آزاد شدن تخمک و تعداد جنین می‌باشد و با افزایش تعداد جنین، تعداد کوتیلدون‌های مربوط به هر یک از جنین‌ها کاهش

آگاهی از پارامترهای ژنتیکی صفات مهم اقتصادی جهت پیش‌بینی پیشرفت ژنتیکی مورد انتظار و تصمیم‌گیری برای برنامه‌های اصلاح‌نژادی ضرورت دارد. در حال حاضر، پارامترهای ژنتیکی برآورد شده، اثر معنی‌دار عوامل ژنتیکی بر صفات وزن بدن در گوسفندان بومی استان گیلان را نشان دادند. با افزایش سن، تعداد رکوردها کاهش یافته است و این کاهش در تعداد مشاهدات به دلیل حذف و تلفات بره‌ها در سنین مختلف بوده است.

میانگین وزن بدن بره‌های نر در سنین مختلف بیشتر از بره‌های ماده است. با افزایش سن بره، تفاوت در رشد دو جنس افزایش می‌یابد که می‌توان آن را در اثر عوامل

پلی پی (Notter, 1997) تا ۰/۴۸ در گوسفند منز (Gizaw et al., 2007) متغیر است و در مطابقت با یافته‌های Rashidi et al. (2008) در گوسفند کرمانی بود. برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم پایین‌تر به‌وسیله (Snyman et al., 1996) در گوسفند مرینو، Hanford et al. (2006) در گوسفند پلی‌پی و Vatankehah and Talebi (2008a) در گوسفند لری بختیاری گزارش شده است. برآورد وراثت‌پذیری مستقیم برای وزن شش‌ماهگی (۰/۳۷) کمتر از مقدار گزارش شده به‌وسیله (Miraei-Ashtiani et al., 2007) بود، اما بیشتر از برآوردهای گزارش شده به‌وسیله (Snyman et al., 1996) و Vatankehah and Talebi (2008a,b) بود. به‌طور کلی برآوردهای وراثت‌پذیری مادری پایین‌تر از وراثت‌پذیری مستقیم بودند. وراثت‌پذیری مادری بالاتری برای وزن تولد در مقایسه با دیگر صفات وزن بدن مشاهده شد. اهمیت اثرات مادری در هنگام تولد منعکس‌کننده تفاوت در شرایط رحمی از جمله کیفیت و ظرفیت فضای رحم برای رشد جنین است (Gowane et al., 2010). تفاوت میان برآوردهای گزارش شده، تنوع ژنتیکی جمعیت‌ها را نشان می‌دهد. در این پژوهش، برآوردهای پایین تا متوسط وراثت‌پذیری مستقیم به دست آمده را می‌تواند تا حدی به سطح متوسط تغذیه، کیفیت مراتع و ایجاد تغییرات بزرگ محیطی نسبت داد. این موضوع، سطح تولید افراد و تنوع فنوتیپی صفات مشابه در میان افراد را کاهش می‌دهد.

برآورد وراثت‌پذیری کل، در تخمین پاسخ به انتخاب بر پایه ارزش‌های فنوتیپی مفید است. وراثت‌پذیری کل در تحقیقاتی که واریانس ژنتیکی مستقیم و مادری و کوواریانس بین آنها گزارش شده است، محاسبه می‌شود. در مطالعه حاضر، مقادیر برآورد وراثت‌پذیری کل برای صفات وزن بدن کمتر از گزارش (Gamasaee et al., 2010) در گوسفند مهربان بود و همچنین برای وزن تولد و سه‌ماهگی، کمتر و برای وزن شش‌ماهگی بیشتر از تخمین‌های گزارش شده به‌وسیله (Mokhtari et al., 2012) در گوسفند آرمان بودند.

از مزایای تجزیه چندصفتی این است که سبب می‌شود پاسخ انتخاب یک صفت خاص روی دیگر صفات همبسته را

یافته و در نتیجه تغذیه آنها محدودتر می‌شود (طالبی و ادریس، ۱۳۷۷). اثرات معنی‌دار عوامل ثابت بر صفات مورد مطالعه را می‌توان تا حدودی به تفاوت در سیستم غد درون‌ریز بره‌های نر و ماده، فضای محدود رحم (به‌خصوص در مادرهای جوان)، در دسترس نبودن مقدار کافی مواد مغذی در دوران بارداری، رقابت بین بره‌های دوقلو و سه‌قلوها برای مصرف شیر (به‌ویژه در دوره قبل از شیرگیری) و تفاوت در رفتار مادرانه و توانایی مادرها در سنین مختلف نسبت داد. علاوه بر این، تفاوت در روش مدیریتی و شرایط آب و هوایی در طول سال، می‌تواند از دلایل اصلی برای معنی‌داری اثر ترکیبی گله-سال-فصل در صفات مورد مطالعه باشد (Kushwaha et al., 2009; Mohammadi et al., 2010).

نتایج برخی از تحقیقات روی نژادهای مختلف ایران که به-وسیله وطن‌خواه و همکاران (۱۳۸۴) مرور شده است، نشان داد که دامنه برآوردهای وراثت‌پذیری برای اوزان بدن در سنین مختلف، بین بسیار پایین (حدود ۰/۰۵) تا بالا (بالا‌تر از ۰/۵) بود. عوامل مختلفی از جمله نژاد حیوان، تنوع ژنتیکی در جمعیت، مدیریت و شرایط محیطی، روش برآورد پارامترها، مدل آماری و غیره در تفاوت بین برآوردها تأثیر می‌گذارند.

مقادیر وراثت‌پذیری مستقیم برای اوزان بدن نشان‌دهنده روند افزایشی این برآوردها با افزایش سن بود، زیرا مقادیر برآوردهای اجزای واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم نسبت به اجزای واریانس محیطی سریع‌تر افزایش یافت. روند رو به رشد برآوردهای وراثت‌پذیری مستقیم با افزایش سن در مطالعات مختلف گزارش شده است (Bahreini Behzadi et al., 1997; Yazdi et al., 2007). وراثت‌پذیری افزایشی مستقیم برای وزن تولد، ۰/۱۴ برآورد شد. در مطالعات متعدد، دامنه برآورد وراثت‌پذیری مستقیم برای وزن تولد از ۰/۰۴ در نژادهای کرمانی (Rashidi et al., 2008) و رومانوف (Maria et al., 1993) تا ۰/۴۶ در نژاد منز (Gizaw et al., 2007) متفاوت است. در این پژوهش، برآورد وراثت‌پذیری مستقیم برای وزن سه‌ماهگی (۰/۲۷) در دامنه مقادیر گزارش شده به‌وسیله سایر محققین است که از ۰/۰۷ در

### نتیجه‌گیری کلی

برآورد پارامترهای ژنتیکی بر اساس بهترین مدل برای صفات وزن بدن گوسفندان بومی استان گیلان جهت طراحی یک برنامه اصلاح‌نژادی کارآمد و توسعه ارزیابی ژنتیکی مؤثر برای این گوسفندان ضرورت دارد. مطالعه حاضر، اطلاعات مهمی از مقدار تنوع ژنتیکی افزایشی در گله‌های گوسفندان بومی استان گیلان ارائه کرد که می‌تواند در تعیین برنامه‌های اصلاح نژاد قوچ‌ها و میش‌ها استفاده شود. در پژوهش حاضر، برآوردهای پارامترهای ژنتیکی به دست آمده برای صفات وزن بدن نشان داد که در گوسفندان بومی استان گیلان، احتمال پیشرفت ژنتیکی این صفات از طریق انتخاب وجود دارد. همچنین، به نظر می‌رسد که وزن سه‌ماهگی، معیار انتخاب مناسب برای بهبود عملکرد رشد گوسفندان بومی استان گیلان باشد، زیرا وراثت‌پذیری مستقیم در حد قابل قبول بوده و این صفت همبستگی ژنتیکی مثبتی با سایر صفات وزن داشت. از آنجا که در ایران معمولاً پرورش‌دهندگان گوسفند بره‌های خود را در زمان از شیرگیری می‌فروشند، اگر انتخاب بر پایه وزن سه‌ماهگی باشد، بهبود وزن از شیرگیری به عنوان وزن بازاری و سایر صفات وزن همبسته در برنامه انتخاب امکان‌پذیر است.

شناسایی و پیش‌بینی کرد. همبستگی‌های فنوتیپی بین صفات وزن بدن کمتر از مقدار گزارش شده به‌وسیله Mohammadi *et al.* (2012) در گوسفند ماکویی و Gamasaee *et al.* (2010) در گوسفند مهربان بود. مقدار همبستگی‌های ژنتیکی بین وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی ۰/۱۲ بود که کمتر از مقدار گزارش شده به‌وسیله Mokhtari *et al.* (2012) در گوسفند آرمان بود. با توجه به این که بین صفات وزن بدن، همبستگی ژنتیکی مثبت وجود دارد، می‌توان این صفات را به عنوان معیار انتخاب مناسب برای بهبود عملکرد رشد گوسفندان بومی استان گیلان مورد توجه قرار داد. بنابراین، انتخاب برای هر یک از اوزان بدن، پاسخ مثبتی را برای انتخاب در مقادیر ژنتیکی به‌همراه دارد.

### فهرست منابع

- احمدی م.، روشنفکر ع.، اسدی خشوئی ه. و محمدی ی. ۱۳۸۳. بررسی پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی برخی از صفات رشد درگوسفند سنجابی استان کرمانشاه. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱، ۳: ۹۸-۹۱.
- بحرینی بهزادی م.، افتخاری شاهرودی ف. و ون ولک د. ۱۳۸۴. تاثیر صفات مادری در برآورد وراثت‌پذیری و تعیین عوامل محیطی مؤثر بر صفات رشد اولیه درگوسفند. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۱): ۲۰۲-۱۹۵.
- طالبی م. ع. و ادریس م. ع. ۱۳۷۷. برآورد پارامترهای ژنتیکی و محیطی مؤثر بر صفات قبل از شیرگیری بره های لری بختیاری. مجله علوم کشاورزی ایران، ۲۹: ۳۳۳-۳۲۵.
- کلانتر نیستانی م. ۱۳۸۳. بررسی برخی از عوامل محیطی مؤثر بر صفات رشد گوسفند نژاد زندی. پژوهش کشاورزی، ۴(۲): ۴۹-۵۸.
- وطن خواه م.، مرادی شهریابک م.، نجاتی جوارمی ا.، میرایی آشتیانی س.ر. و واعظ ترشیزی ر. ۱۳۸۴. بررسی پارامترهای صفات رشد برای برخی از نژاد های گوسفند ایران. پژوهش و سازندگی، ۶۹: ۲۸-۱۹.



- Akaike H. 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19: 716-723.
- Bahreini Behzadi M. R., Shahroudi F. E. and Van Vleck L. D. 2007. Estimates of genetic parameters for growth traits in Kermani sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 124: 296-301.
- Boujenane I., Bradford G. E., Berger Y. M. and Chikhi A. 1991. Genetic and environmental effects on growth to 1 year and viability of lambs from a crossbreeding study of D'man and Sardi breeds. *Journal of Animal Science*, 69: 3989-3998.
- Gamasae V. A., Hafezian S. H., Ahmadi A., Baneh H., Farhadi A. and Mohamadi A. 2010. Estimation of genetic parameters for body weight at different ages in Mehraban sheep. *African Journal of Biotechnology*, 32: 5218-5223.
- Ghavi Hossein-Zadeh N. and Ardalan M. 2010a. Comparison of different models for the estimation of genetic parameters of body weight traits in Moghani sheep. *Agricultural and Food Science*, 19: 207-213.
- Ghavi Hossein-Zadeh N. and Ardalan M. 2010b. Estimation of genetic parameters for body weight traits and litter size of Moghani sheep, using a Bayesian approach via Gibbs sampling. *The Journal of Agricultural Science*, 148: 363-370.
- Gizaw S., Lemma S., Komen H. and Johan A. M. 2007. Estimates of genetic parameters and genetic trends for live weight and fleece traits in Menz sheep. *Small Ruminant Research*, 70: 145-153.
- Gowane G. R., Chopra A., Prince L. L. L., Paswan C. and Arora A. L. 2010. Estimates of (co)variance components and genetic parameters for body weights and first greasy fleece weight in Bharat Merino sheep. *Animal*, 4: 425-431.
- Hanford K. J., Van Vleck L. D. and Snowden G. D. 2006. Estimates of genetic parameters and genetic trend for reproduction, weight, and wool characteristics of Polypay sheep. *Livestock Production Science*, 102: 72-82.
- Jafaroghli M., Rashidi A., Mokhtari M. S. and Shadparvar A. A. 2010. (Co)Variance components and genetic parameter estimates for growth traits in Moghani sheep. *Small Ruminant Research*, 91: 170-177.
- Jara A., Montaldo H. and Barria N. 1998. Direct and maternal genetic effects for birth, weaning and 14 month weights of Corriedale breed in Magallanes. In: *Proceedings of the 6<sup>th</sup> World Congress of Genetics Applied to Livestock Production*, Armidale, Australia, CD-ROM pp. 181-184.
- Jorgensen J. N., Henning-Petersen P. and Ranvig H. 1993. Environmental factors influencing lamb growth in six Danish sheep breeds. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 43: 16-22.
- Kushwaha B. P., Mandal A., Arora A. L., Kumar R., Kumar S. and Notter D. R. 2009. Direct and maternal (co)variance components and heritability estimates for body weights in Chokla sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 126: 278-287.
- Maniatis N. and Pollott G. E. 2002. Nuclear, cytoplasm and environmental effects on growth, fat, and muscle traits in Suffolk lambs from a sire referencing scheme. *Journal of Animal Science*, 80: 57-67.
- Maria G. A., Boldman K. G. and Van Vleck L. D. 1993. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. *Journal of Animal Science*, 71: 845-849.
- Maxa J., Norberg E., Berg P. and Milerski M. 2007. Genetic parameters for body weight, longissimus muscle depth and fat depth for Suffolk sheep in the Czech Republic. *Small Ruminant Research*, 72: 87-91.
- Meyer K. 2006. WOMBAT - A program for mixed model analyses by restricted maximum likelihood. User notes.' (Animal Genetics and Breeding Unit, Armidale).

- Miraei-Ashtiani S. R., Seyedalian S. A. R. and Moradi Shahrabak M. 2007. Variance components and heritabilities for body weight traits in Sangsari sheep, using univariate and multivariate animal models. *Small Ruminant Research*, 73: 109-114.
- Mohammadi H., MoradiShahrabak M., Vatankhah M. and Moradi Sahahrbabak H. 2012. Direct and maternal (co)variance components, genetic parameters, and annual trends for growth traits of Makooei sheep in Iran. *Tropical Animal Health Production*, 45: 85-191.
- Mohammadi Y., Rashidi A., Mokhtari M. S. and Esmailzadeh A. K. 2010. Quantitative genetic analysis of growth traits and Kleiber ratios in Sanjabi sheep. *Small Ruminant Research*, 93: 88-93.
- Mokhtari M. S., MoradiShahrabak M., MoradiShahrabak H. and Sadeghi M. 2012. Estimation of (co) variance components and genetic parameters for growth traits in Arman sheep. *Journal of Livestock Science and Technologies*, 1(1): 38-47.
- Nasholm A. 2004. Direct and maternal genetics relationship of lamb live weight and carcass traits in Swedish sheep breeds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 121: 66-75.
- Nasholm A. and Danell O. 1996. Genetic relationships of lamb weight, maternal ability, and mature ewe weight in Swedish finewool sheep. *Journal of Animal Science*, 74: 329-339.
- Notter D. R. 1997. Genetic parameters for growth traits in Suffolk and Polypay sheep. *Livestock Production Science*, 55: 205-213.
- Rashidi A., Mokhtari M. S., Safi Jahanshahi A. and Mohammad Abadi M. R. 2008. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. *Small Ruminant Research*, 74: 165-171.
- SAS Institute. 2003. *User's Guide: Statistics*, Version 9.1 Edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Simm G., Lewis R. M., Grundy B. and Dingwall W. S. 2002. Response to selection for lean growth in sheep. *Journal of Animal Science*, 74: 39-50.
- Snyman M. A., Olivier J. J. and Olivier W. J. 1996. Variance components and genetic parameters for body weight and fleece traits of Merino sheep in an arid environment. *South African Journal of Animal Science*, 26: 11-14.
- Tosh J. J. and Kemp R. A. 1994. Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. *Journal of Animal Science*, 72: 1184-1190.
- Vatankhah M. and Talebi M. A. 2008a. Genetic parameters of body weight and fat-tail measurements in lambs. *Small Ruminant Research*, 75:1-6.
- Vatankhah M. and Talebi M. A. 2008b. Heritability estimates and correlations between production and reproductive traits in Lori-Bakhtiari sheep in Iran. *South African Journal of Animal Science*, 38: 110-118.
- Willham R. L. 1972. The role of maternal effects in animal breeding: III. Biometrical aspects of maternal effects in animals. *Journal of Animal Science*, 35: 1288-1293.
- Yazdi M. H., Engstrom G., Nasholm A., Johansson K., Jorjani H. and Liljedahl L. E. 1997. Genetic parameters for lamb weight at different ages and wool production in Baluchi sheep. *Journal of Animal Science*, 65: 247-255.



## Genetic analysis of body weight traits in native sheep of Guilan province

B. Eteqadi<sup>1</sup>, N. Ghavi Hossein-Zadeh<sup>2\*</sup>, A. A. Shadparvar<sup>3</sup>, M. Golshani<sup>4</sup>

1. Graduated MS.c student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan

2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan

3. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan

4. Expert in Jihad-e-Agriculture Organization of Guilan, Rasht, Iran

(Received: 8-11-2013 – Accepted: 24-2-2014)

---

### Abstract

The objective of the present study was to estimate genetic parameters of body weight traits in Guilan sheep. Traits included were birth weight (BW, n=14549), 3-month weight (3MW, n=13153) and 6-month weight (6MW, n=10142). Data and pedigree information used in this study were collected during 1994 to 2012 by the Agriculture Organization of Guilan Province in Iran. The GLM procedure of SAS was used for determining the fixed effects which had significant influence on the traits under study. Herd-year-season of lambing had significant effect on under study traits. Genetic parameters were estimated with 6 different animal models using restricted maximum likelihood (REML) procedure of Wombat program. The most suitable model amongst all six models was determined based on Akaike's Information Criterion (AIC). Results indicated the model 4 was the most appropriate model for weight traits which included direct additive and maternal genetic effects. Based on the most appropriate fitted model, direct and maternal heritabilities of BW, 3MW and 6MW were estimated to be 0.14, 0.27, 0.37, and 0.04, 0.02 and 0.03, respectively. Estimates of direct genetic correlations were 0.08, 0.01 and 0.12 between BW-3MW, BW-6MW and 3MW-6MW, respectively. Estimates of phenotypic correlations were 0.07, -0.01 and -0.30 between BW-3MW, BW-6MW and 3MW-6MW, respectively. The results of this study showed that maternal effects are significant sources of variation for body weight traits and ignoring maternal effects in the model would cause inaccurate genetic evaluation of weight traits. Also genetic progress for body weight traits is possible by selection in Guilan sheep.

**Keywords:** Growth traits, Guilan sheep, Heritability, Genetic correlations

---

\*Corresponding author: [navid.hosseinzadeh@gmail.com](mailto:navid.hosseinzadeh@gmail.com)