



## برآورد روند ژنتیکی صفت وزن بدن در گوسفند شال

حسام عمو پشت مساری<sup>۱</sup>، عبدالاحد شادپرور<sup>۲\*</sup>، نوید قوی حسین زاده<sup>۲</sup>، محمد حسین هادی تواتری<sup>۳</sup>

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

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

۳- مربی گروه علوم دامی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

(تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲)

### چکیده

در این تحقیق، روند ژنتیکی صفات اوزان بدن در بره های نژاد شال شامل وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی و وزن یکسالگی در طی یک دوره ۱۶ ساله (۱۳۷۳-۱۳۸۸) بررسی شد. پارامترهای ژنتیکی با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده و مدل حیوان برآورد شده و ارزش‌های اصلاحی حیوانات با خصوصیات بهترین پیش‌بینی نااریب خطی تحت مدل‌های حیوانی تک‌صفت و پنج‌صفته پیش‌بینی شدند. روند ژنتیکی با استفاده از رگرسیون میانگین ارزش اصلاحی به سال تولد بدست آمد. وراثت‌پذیری مستقیم برای وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی و وزن یکسالگی به ترتیب ۰/۳۲، ۰/۴۷، ۰/۳۲، ۰/۴۱ و ۰/۲۸ برآورد شد. روند ژنتیکی برای این صفات حاصل از آنالیزهای تک-صفت و پنج‌صفته به ترتیب (۳- و ۴)، (۳۲ و ۳۵)، (۱۸- و ۱۰)، (۲۷ و ۲۸) و (۳- و ۱۱) گرم به ازای هر سال بدست آمد که همگی غیرمعنی‌دار بودند ( $P > 0.05$ ). همچنین پیشرفت ژنتیکی در طی دوره مورد مطالعه، برای صفات فوق حاصل از تجزیه‌های تک‌صفت و پنج‌صفته به ترتیب (۱ و ۱۱۸)، (۳۱۶ و ۹۱۸)، (۴۰۴ و ۴۳۸)، (۵۲۲ و ۶۷۲) و (۶۰ و ۳۷۹) گرم محاسبه شد. بالاترین روند ژنتیکی مربوط به وزن شیرگیری بود، که بالاترین وراثت‌پذیری را نیز داشت. علیرغم وراثت‌پذیری نسبتاً بالا برای تمامی صفات مورد مطالعه، روند ژنتیکی غیرمعنی‌دار برای این صفات نشان‌دهنده اجرای یک برنامه انتخاب نامطلوب در نژاد شال می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: روند ژنتیکی، گوسفند شال، مدل حیوان، وزن بدن

## مقدمه

یکی از اهداف اصلی برنامه‌های اصلاح نژادی تغییر میانگین ارزش اصلاحی صفات مهم اقتصادی در کوتاه‌ترین زمان ممکن در جهت مناسب می‌باشد. بهبود ژنتیکی با انتخاب والدین دارای ارزش اصلاحی بالاتر امکان‌پذیر است (Kosgey *et al.*, 2006). قسمتی از تغییر در عملکرد به‌زای هر واحد زمان را که ناشی از تغییر در میانگین ارزش اصلاحی است روند ژنتیکی گویند. در جمعیتی که انتخاب صورت گرفته باشد و آمیزش بین افراد با توجه به خصوصیات ژنتیکی آن‌ها برنامه‌ریزی شود مقدار تغییرات بدست آمده در طی اجرای برنامه اصلاح نژادی باید بررسی شود، بنابراین روند ژنتیکی صفات مورد انتخاب در جمعیت برآورد می‌شود. ارزیابی روش‌های اصلاح نژادی به وسیله برآورد روند ژنتیکی امکان‌پذیر است (Kovac and Groeneveld, 1990; Wilson and Willham, 1986). تغییر در میانگین ژنتیکی جمعیت به علت اجرای برنامه اصلاح نژادی را پیشرفت ژنتیکی گویند (Hanford *et al.*, 2003).

گوسفند شال یکی از سنگین وزن‌ترین و با ارزش‌ترین نژادهای گوشتی کشور محسوب می‌شود. این نژاد نیز همانند اکثر نژادهای گوسفند ایران، دنبه‌دار است و محل پرورش آن عموماً مناطق دشتی و هموار استان قزوین است. رشد سریع، ضریب تبدیل مطلوب، دوقلو زایی بالا و مقاومت در برابر شرایط محیطی، امتیازهای این نژاد محسوب می‌شوند. از این نژاد بیشتر برای تولید گوشت و بره استفاده می‌شود (عمو پشت مساری، ۱۳۹۰). پیش از این پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدمثل در نژاد شال گزارش شده است (Amou Posht-e Masari *et al.*, 2013). با این حال روند ژنتیکی اوزان بدن در این نژاد گزارش نشده است. بنابراین، هدف این مطالعه برآورد پارامترهای ژنتیکی، روند ژنتیکی و پیشرفت ژنتیکی صفات وزن بدن گوسفند شال در سال‌های مورد بررسی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

## جایگاه، ساختار و مدیریت گله‌ها

نسل اولیه گوسفندان شال موجود، از گله‌های مربوط به این نژاد در استان قزوین تهیه شده‌اند و هر دو سال یکبار خرید قوچ از مناطق مختلف استان انجام می‌شود تا همخونی در حداقل میزان ممکن باشد و ارتباط ژنتیکی بین گله‌های ایستگاه و گله‌های مردمی قطع نشود. گله ایستگاه در بهار از جالیز و مرتع داخل ایستگاه، در تابستان از پس چر غلات و در بقیه سال علاوه بر چرا از مراتع، از سیلوی ذرت و علوفه خشک به همراه مقادیری جو تغذیه می‌نمایند. علوفه خشک جیره را گاه گندم و یونجه تشکیل می‌دهد.

اولین آمیزش‌ها در دوران شیشگی (یک تا دو سالگی) انجام می‌شود و معمولاً حیوانات تا سن ۶ سالگی در گله باقی می‌مانند. ۵۰ درصد میش‌ها به طور معمول هر ۸ ماه یکبار زایمان می‌کنند. دوره‌های آمیزش و جفتگیری اواخر تابستان تا اواسط پائیز و نیز اوایل بهار می‌باشد، بنابراین فصل زایش از اوایل تا اواسط پاییز و اواسط زمستان تا اوایل بهار می‌باشد.

## صفات مورد بررسی

در این تحقیق از اطلاعات صفات مربوط به اوزان بدن در سنین مختلف که طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ به وسیله مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین جمع‌آوری شده بود استفاده شد. این داده‌ها شامل ۱۹۲۲ رکورد برای وزن تولد، ۱۵۸۴ رکورد برای وزن شیرگیری، ۱۳۸۷ رکورد برای وزن شش ماهگی، ۱۱۳۲ رکورد برای وزن نه ماهگی و ۱۰۲۷ رکورد برای وزن یکسالگی بودند. ساختار اطلاعاتی صفات مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات داده‌های مورد استفاده در این مطالعه

Table 1. Characteristics of data used in this study

	BW <sup>a</sup>	WW	6MW	9MW	YW
No. of records	1922	1584	1387	1132	1027
Mean (kg)	4.52	24.51	33.82	39.75	44.59
S.D (kg)	0.8	6.38	6.5	6.66	6.75
CV (%)	17.71	26.03	19.23	16.76	15.14
No. of ewes	445	333	293	199	179
Average no. of records per ewe	4.32	4.76	4.73	5.69	5.74

<sup>a</sup> BW= Birth weight, WW= Weaning weight, 6MW= Six month weight, 9MW= Nine month weight, YW= Yearling weight.

ضرایب که اثرات ژنتیکی افزایشی مادری را به بردار مشاهدات مربوط می‌کند،  $Z_3$  ماتریس ضرایب که اثرات محیطی دائمی مادری را به بردار مشاهدات مربوط می‌کند و  $e$  بردار اثرات باقی‌مانده می‌باشد.

ارزش اصلاحی دام‌ها با استفاده از معادلات مختلط هندرسون و با خصوصیات BLUP پیش‌بینی شدند. روند ژنتیکی برای هر صفت با استفاده از تابعیت میانگین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده حیوانات به سال تولد، با استفاده از تجزیه تک‌صفتی و پنج‌صفتی برآورد گردید و با یکدیگر مقایسه شدند. بدین منظور از رویه Reg نرم افزار (2003) SAS استفاده شد. همچنین همبستگی‌های ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی نیز با استفاده از تجزیه پنج-صفتی برآورد شدند. اثرات ثابت دخیل در تجزیه پنج‌صفتی برای صفات همانند اثرات ثابت قرار گرفته در تجزیه تک-صفتی بود.

### نتایج و بحث

#### پارامترهای ژنتیکی

##### تجزیه تک‌صفتی

برآورد پارامترهای ژنتیکی حاصل از تجزیه تک‌صفتی در جدول ۲ نشان داده شده است. وراثت‌پذیری وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی و وزن یکسالگی به ترتیب ۰/۳۲، ۰/۴۷، ۰/۳۲، ۰/۴۱ و ۰/۲۸ برآورد شد. تمامی برآوردها در محدوده برآورد سایر محققین بود (Dixit et al., 2001; Abegaz et al., 2005; Hanford et al., 2005; Gizaw et al., 2007).

#### تجزیه آماری و ژنتیکی

به منظور آزمون معنی‌دار بودن اثرات ثابت، از رویه مدل خطی تعمیم‌یافته (GLM) نرم‌افزار (2003) SAS استفاده شد. اثرات ثابت برای تمامی صفات شامل سال تولد در ۱۶ سطح (۱۳۸۸-۱۳۷۳)، نوع تولد در ۳ سطح (تک قلو، دوقلو و سه‌قلو)، جنسیت در ۲ سطح (نر و ماده) و اثر متقابل گله-جنس برای وزن تولد و وزن شیرگیری، اثر متقابل سال-جنس برای وزن تولد و سن بره‌ها در زمان رکوردگیری به عنوان متغیر همبسته بودند. سن مادر در زمان زایش و ماه تولد برای تمامی اوزان بدن غیرمعنی‌دار شد و از مدل نهایی حذف گردیدند. برآورد پارامترهای ژنتیکی و روند ژنتیکی برای اوزان بدن با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (REML) مدل حیوانی با استفاده از نرم‌افزار Wombat انجام گرفت (Meyer, 2006). بر اساس مقایسه‌ای که بین مدل‌های مختلف به وسیله عمو پشت مساری (۱۳۹۰) صورت گرفت از مدل زیر برای برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات مورد بررسی استفاده شد:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Z_3pe + e$$

در این مدل  $y$  بردار مشاهدات،  $b$  بردار اثرات ثابت،  $a$  بردار اثرات ژنتیکی افزایشی،  $m$  بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مادری،  $pe$  بردار اثرات محیطی دائمی مادری،  $X$  ماتریس ضرایب که اثرات ثابت را به بردار مشاهدات مربوط می‌کند،  $Z_1$  ماتریس ضرایب که اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم را به بردار مشاهدات مربوط می‌کند،  $Z_2$  ماتریس

جدول ۲- برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در گوسفند شال (تجزیه تک‌صفته)

Table 2. Genetic parameter estimates for body weight traits in Shal sheep (single-trait analysis)

Trait <sup>a</sup>	$h_d^2 \pm S.E.$	$h_m^2 \pm S.E.$	$pe^2 \pm S.E.$	$\sigma_p^2$
BW	0.32 ± 0.08	0.02 ± 0.04	0.02 ± 0.06	0.52
WW	0.47 ± 0.08	0.01 ± 0.04	0.02 ± 0.04	11.55
6MW	0.32 ± 0.07	0.01 ± 0.03	0.01 ± 0.04	29.16
9MW	0.41 ± 0.13	0.00 ± 0.01	0.04 ± 0.01	26.78
YW	0.28 ± 0.12	0.00 ± 0.02	0.04 ± 0.01	28.21

$h_d^2$  = Direct heritability;  $h_m^2$  = Maternal heritability;  $pe^2$  = Ratio of maternal permanent environmental effect;  $\sigma_p^2$  = Phenotypic variance; S.E= Standard error.

<sup>a</sup> BW= Birth weight, WW= Weaning weight, 6MW= Six month weight, 9MW= Nine month weight, YW= Yearling weight.

### تجزیه پنج‌صفته

برآورد همبستگی‌های ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی بین صفات در جدول ۳ نشان داده شده است. همبستگی ژنتیکی در دامنه ۰/۵ (بین وزن تولد و وزن شیرگیری) تا ۰/۹۷ (بین وزن شش ماهگی و وزن نه ماهگی) و همبستگی فنوتیپی بین صفات در دامنه ۰/۲۷ (بین وزن تولد و وزن شیرگیری) تا ۰/۹۷ (بین وزن نه ماهگی و وزن یکسالگی) قرار داشت. همبستگی محیطی نیز از ۰/۰۸ (بین وزن تولد و وزن شش ماهگی) تا ۰/۹۹ (بین وزن نه ماهگی و وزن یکسالگی) متغیر بود. این برآوردها در محدوده برآورد سایر محققین بود (Dixit *et al.*, 2001; Hanford *et al.*, 2005; Hanford *et al.*, 2006; Gizaw *et al.*, 2007). همبستگی ژنتیکی مثبت و بالای بین وزن تولد و وزن شیرگیری با اوزان پس از شیرگیری نشان می‌دهد اصلاح نژاد قوچ‌های انتخاب شده در سنین اولیه می‌تواند منجر به بهبود اوزان در سنین بعد شود. همبستگی

محیطی بین صفات در اغلب موارد بسیار کمتر از همبستگی ژنتیکی بین صفات است. این امر نشان‌دهنده اهمیت توجه به انتخاب چندصفتی در مقایسه با انتخاب تک‌صفتی برای افزایش صحت انتخاب است (Mrode, 2005).

### روند تغییرات ژنتیکی

میانگین ارزش اصلاحی (گرم) برای وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی، وزن نه ماهگی و وزن یکسالگی در طی ۱۶ سال، با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب (۳۰- و ۵۸)، (۶۳ و ۴۴۸)، (۲۶۱- و ۲۳۰)، (۲۳۷- و ۲۸۲) و (۱۳۲- و ۱۸۹) بدست آمد (جدول ۴). میانگین ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده صفات مورد بررسی بر حسب سال تولد با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی در شکل‌های ۱ تا ۵ نشان داده شده است.

جدول ۳- همبستگی‌های ژنتیکی (بالای قطر)، فنوتیپی (پایین قطر) و محیطی (داخل پرانتز) بین صفات وزن بدن در گوسفند شال

Table 3. Genetic (above diagonal), phenotypic (below diagonal) and environmental (in the parentheses) correlations between body weight traits in Shal sheep

Trait <sup>a</sup>	BW	WW	6MW	9MW	YW
BW	-	0.5	0.63	0.61	0.67
WW	0.27 (0.1)	-	0.78	0.71	0.59
6MW	0.3 (0.08)	0.75 (0.72)	-	0.97	0.91
9MW	0.31 (0.12)	0.69 (0.68)	0.96 (0.95)	-	0.96
YW	0.3 (0.13)	0.61 (0.65)	0.9 (0.92)	0.97 (0.99)	-

<sup>a</sup> BW= Birth weight, WW= Weaning weight, 6MW= Six month weight, 9MW= Nine month weight, YW= Yearling weight.

جدول ۴- میانگین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده در طی دوره مورد مطالعه (میانگین EBV)، روند ژنتیکی (GT) و پیشرفت ژنتیکی (GP) بدست آمده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی برای صفات وزن بدن در گوسفند شال

Table 4. Average predicted breeding values over the study period (average EBV), genetic trend (GT) and genetic progress (GP) obtained from single-trait and five-trait analyses for body weight traits in Shal sheep

Trait <sup>a</sup>		Average EBV (g)	GT ± S.E. (g/year)	GP (g)
BW	Single-trait	-30	-3 ± 0.4 <sup>ns</sup>	1
	Five-trait	58	4 ± 0.6 <sup>ns</sup>	118
WW	Single-trait	63	32 ± 0.3 <sup>ns</sup>	316
	Five-trait	448	35 ± 0.4 <sup>ns</sup>	918
6MW	Single-trait	-261	-18 ± 0.25 <sup>ns</sup>	404
	Five-trait	230	10 ± 0.37 <sup>ns</sup>	438
9MW	Single-trait	-237	27 ± 0.35 <sup>ns</sup>	522
	Five-trait	282	28 ± 0.47 <sup>ns</sup>	672
YW	Single-trait	-132	-3 ± 0.14 <sup>ns</sup>	60
	Five-trait	189	11 ± 0.39 <sup>ns</sup>	379

<sup>a</sup> BW= Birth weight, WW= Weaning weight, 6MW= Six month weight, 9MW= Nine month weight, YW= Yearling weight.

<sup>ns</sup> Non significant ( $P>0.05$ ).

برآوردهای (Mokhtari and Rashidi, 2010; 1990). اگرچه برآوردهای بالاتری به وسیله برخی از مولفان منتشر شده است (Shrestha et al., 1996; Bosso et al., 2007). معنی‌دار نبودن روند ژنتیکی وزن تولد نشان می‌دهد که در طی

روند ژنتیکی وزن تولد با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۳- و ۴ گرم در سال برآورد شد که به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. نتایج این تحقیق، نزدیک یافته‌های برخی از محققین بود (Klerk and Heydenrych,

صفت و پنج‌صفت در سال ۸۱ به ورود دام‌هایی با ارزش اصلاحی بالاتر به گله مربوط است که البته استمرار نداشت. پیشرفت ژنتیکی برای وزن تولد در طی دوره مورد نظر با تجزیه‌های تک‌صفت و پنج‌صفت به ترتیب ۱ و ۱۱۸ گرم بدست آمد که پایین تر از برآورد سایر محققین می‌باشد (Hanford *et al.*, 2005; Hanford *et al.*, 2006).

سال‌های مورد مطالعه از نظر ژنتیکی تغییری در وزن تولد بره‌های این نژاد رخ نداده است که می‌تواند از جنبه جلوگیری از مخاطرات ناشی از سخت‌زایی در نتیجه افزایش وزن تولد یک نکته مثبت به حساب آید. میانگین ارزش اصلاحی با استفاده از تجزیه پنج‌صفت در اغلب سال‌ها بالاتر از تجزیه تک‌صفت بدست آمد (شکل ۱). صعود آنی میانگین ارزش اصلاحی در هر دو تجزیه تک-

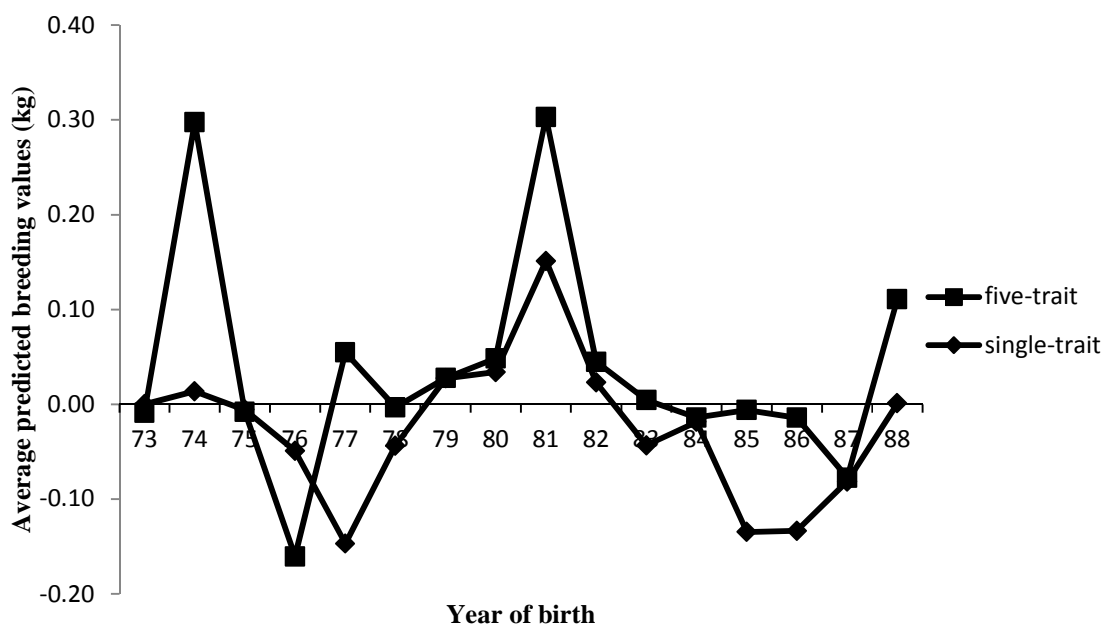


Fig. 1. Variation in mean of breeding value of Shal lambs for birth weight during 16 years

شکل ۱- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی بره‌های شال برای وزن تولد طی ۱۶ سال

روند ژنتیکی بالاتر می‌تواند به دلیل تغییرات ژنتیکی افزایشی بالاتر باشد (Shaah *et al.*, 2004) این امر قابل پیش‌بینی بود. همانند وزن تولد، در سال ۸۱ صعود آنی میانگین ارزش اصلاحی وزن شیرگیری مشاهده شد (شکل ۲). پیشرفت ژنتیکی نیز در دوره مورد بررسی برای وزن شیرگیری در تجزیه‌های تک‌صفت و پنج‌صفت به ترتیب ۳۱۶ و ۹۱۸ گرم بدست آمد. پیشرفت ژنتیکی وزن شیرگیری در طی یک دوره ۴۹ ساله در نژاد رامبوپله ۹ کیلوگرم گزارش شد (Hanford *et al.*, 2005). همچنین در طی یک دوره ۲۱ ساله، میانگین ارزش اصلاحی پیش-بینی شده در نژاد پلی پلی پی ۰/۵ کیلوگرم افزایش یافت (Hanford *et al.*, 2006).

روند ژنتیکی وزن شیرگیری در تجزیه‌های تک‌صفت و پنج‌صفت به ترتیب ۳۲ و ۳۵ گرم در سال برآورد شد که به لحاظ آماری غیرمعنی‌دار بودند. تفاوت روند ژنتیکی در دو روش تجزیه به لحاظ آماری غیرمعنی‌دار بود. برآوردهای بالاتر در نژاد کرمانی (Mokhtari and Rashidi, 2010) و در نژاد کانادایی (Shrestha *et al.*, 1996) گزارش شده است. همچنین برآوردهای پایین‌تر نیز در نژادهای سافولک و فاین‌شیپ (Shrestha *et al.*, 1996) و نژاد اسپمی (Shaah *et al.*, 2004) گزارش شده است. در بین صفات مورد بررسی، بالاترین میزان روند ژنتیکی مربوط به وزن شیرگیری می‌باشد که دارای بالاترین میزان وراثت‌پذیری می‌باشد، با توجه به اینکه

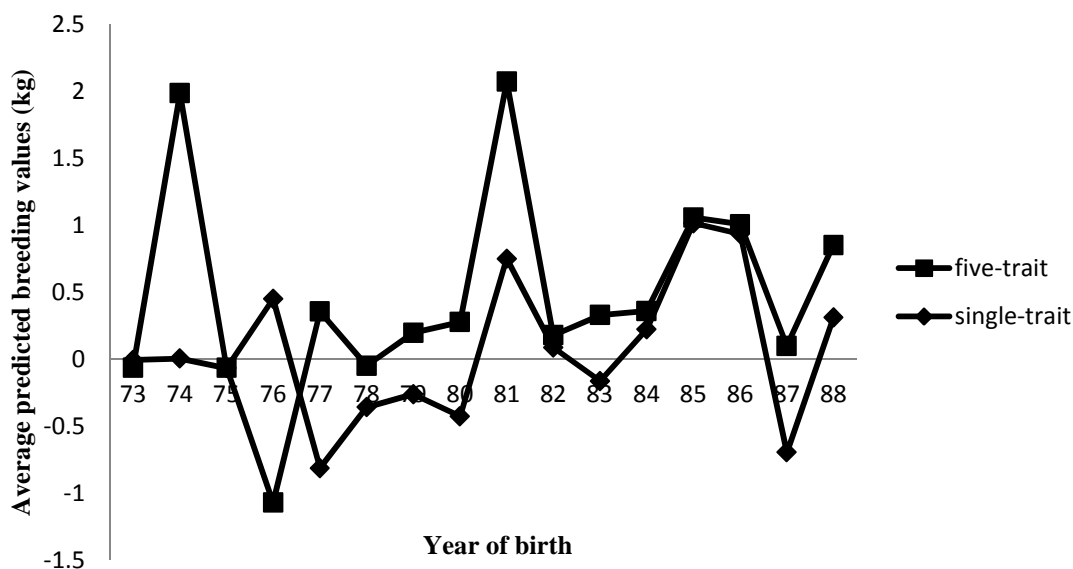


Fig. 2. Variation in mean of breeding value of Shal lambs for weaning weight during 16 years.

شکل ۲- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی بره‌های شال برای وزن شیرگیری طی ۱۶ سال

مورد بررسی با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۴۰۴ و ۴۳۸ گرم برآورد شد.

روند ژنتیکی وزن نه ماهگی با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۲۷ و ۲۸ گرم در سال برآورد گردید. تفاوت روند ژنتیکی در دو روش تجزیه به لحاظ آماری غیرمعنی‌دار بود. روند ژنتیکی وزن نه ماهگی در بین تمامی صفات پس از شیرگیری بالاترین مقدار را دارد که می‌توان این امر را به وراثت‌پذیری بالای این صفت (۰/۴۴) نسبت داد. برخلاف نتیجه مطالعه حاضر، پایین‌ترین روند ژنتیکی در بین صفات پس از شیرگیری در نژاد کرمانی برای وزن نه ماهگی (۸۱ گرم در سال) گزارش شده است (Mokhtari and Rashidi, 2010) که دارای پایین‌ترین وراثت‌پذیری در بین صفات پس از شیرگیری نژاد کرمانی بود. در طی دوره مورد مطالعه، پیشرفت ژنتیکی وزن نه ماهگی در تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۵۲۲ و ۶۷۲ گرم برآورد شد.

روند ژنتیکی وزن شش ماهگی با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۱۸- و ۱۰ گرم در سال برآورد شد. در مقایسه با صفات پیش از شیرگیری توجه کمتری به روند ژنتیکی صفات پس از شیرگیری صورت گرفته است. در بین تمامی صفات مورد بررسی بالاترین تفاوت بین روند ژنتیکی حاصل از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی مربوط به وزن شش ماهگی بود که این امر را می‌توان به همبستگی ژنتیکی بالای وزن شش ماهگی با سایر صفات نسبت داد که میانگین همبستگی ژنتیکی وزن شش ماهگی با سایر صفات بیش از ۰/۸۲ می‌باشد. روند ژنتیکی وزن شش ماهگی در نژادهای اسیمی و رحمانی به ترتیب ۲۱ و ۱۳۵ گرم در سال برآورد شد (Shaah et al., 2004). همچنین روند ژنتیکی وزن شش ماهگی در نژاد دوهن مرینوی آفریقای جنوبی ۵۹ گرم در سال برآورد شد (Klerk and Heydenrych, 1990). همچنین پیشرفت ژنتیکی وزن شش ماهگی در طی دوره

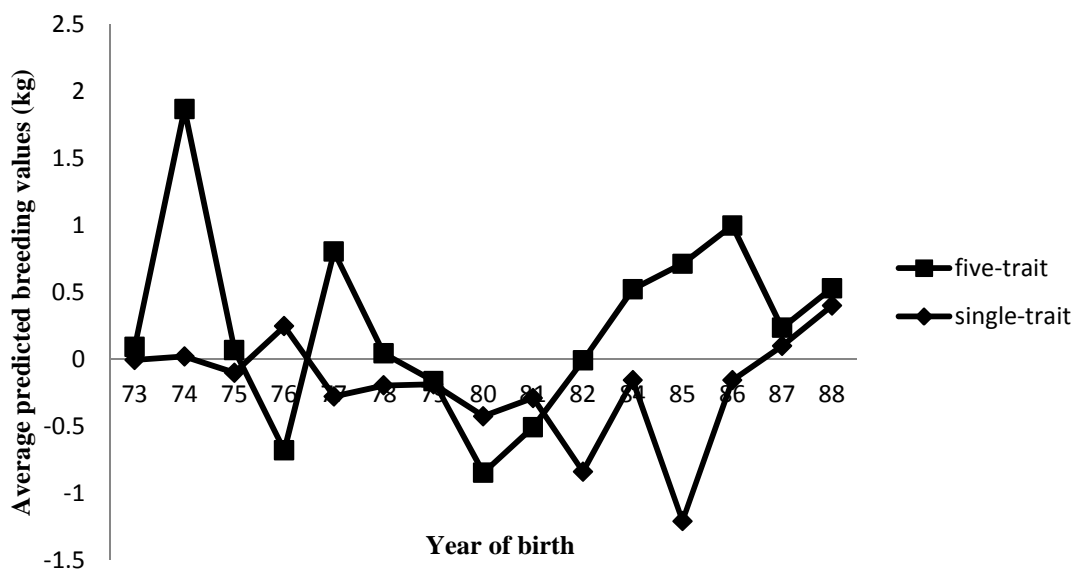


Fig. 3. Variation in mean of breeding value of Shal lambs for 6-month weight during 16 years.

شکل ۳- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی بره‌های شال برای وزن شش ماهگی طی ۱۶ سال

نقش اطلاعات همبسته در تجزیه پنج‌صفتی و همبستگی ژنتیکی مثبت و بالای بین صفات نسبت داد (Hanford *et al.*, 2005) با توجه به اینکه انتخاب در دام‌های اهلی معمولاً مبتنی بر ترکیبی از صفات مهم اقتصادی که به لحاظ فنوتیپی و ژنتیکی همبسته هستند انجام می‌گیرد، ارزیابی‌های ژنتیکی چندصفتی ارتباطات بین صفات را محاسبه می‌کند و در نتیجه منجر به مؤثرتر شدن انتخاب می‌شوند (Mrode, 2005). روند ژنتیکی اوزان بدن در تمامی سنین دارای نوسانات صعودی و نزولی زیادی می‌باشد. عدم انتخاب مداوم دام‌های مولد بر اساس هدف اصلاح نژاد (Shaht *et al.*, 2004)، ورود دام‌هایی با ارزش اصلاحی پایین و حذف ناخواسته دام‌هایی با ارزش اصلاحی بالا از جمله دلایل این نوسانات می‌باشند. برای تمامی صفات روند ژنتیکی صفات غیرمعنی‌دار بدست آمد. طی تحقیقی در بین سال‌های ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۶ روی یک گله از گوسفندان مرینو هیچگونه روند ژنتیکی معنی‌داری در گله موجود مشاهده نشد (Dixit *et al.*, 2002) که مشابه نتایج تحقیق حاضر می‌باشد.

روند ژنتیکی وزن یکسالگی در این تحقیق با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۳- و ۱۱ گرم در سال برآورد شد. روند ژنتیکی بالاتر در نژادهای مختلف به وسیله برخی محققین گزارش شده است (Klerk and Heydenrych, 1990; Bosso *et al.*, 2007; Mokhtari and Rashidi, 2010). روند ژنتیکی وزن یکسالگی در گله‌های کنترل و انتخابی به ترتیب ۲۷۵ و ۴۹۵ گرم در سال بدست آمد (Gizaw *et al.*, 2007). پیشرفت ژنتیکی در طی ۱۶ سال برای وزن یکسالگی با استفاده از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی به ترتیب ۶۰ و ۳۷۹ گرم بدست آمد. با توجه به معیار انتخاب متفاوت در انواع نژادها و همچنین وزن بره‌ها و روش‌های متفاوت برآورد در نژادهای مختلف روند ژنتیکی در نژادهای مختلف، متفاوت است (Shrestha *et al.*, 1996).

تفاوت روند ژنتیکی حاصل از تجزیه‌های تک‌صفتی و پنج‌صفتی برای تمام صفات به استثنای وزن شیرگیری و نه ماهگی معنی‌دار بود. همچنین تفاوت پیشرفت ژنتیکی و میانگین ارزش اصلاحی بین دو روش تجزیه برای تمامی صفات معنی‌دار بود. دلیل این امر را می‌توان به



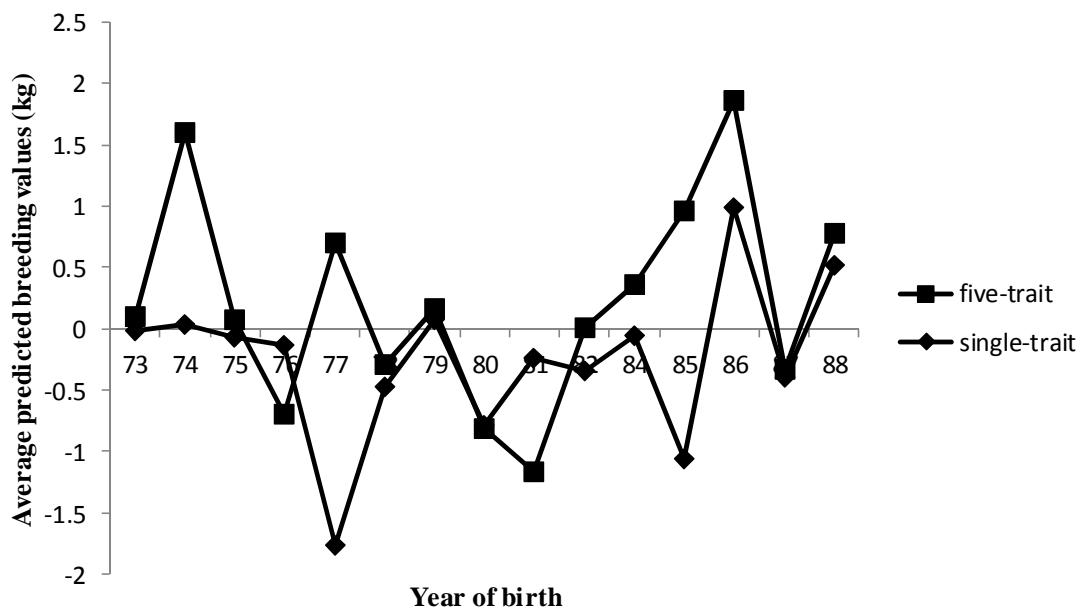


Fig. 4. Variation in mean of breeding value of Shal lambs for 9-month weight during 16 years.  
 شکل ۴- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی بره‌های شال برای وزن نه ماهگی طی ۱۶ سال

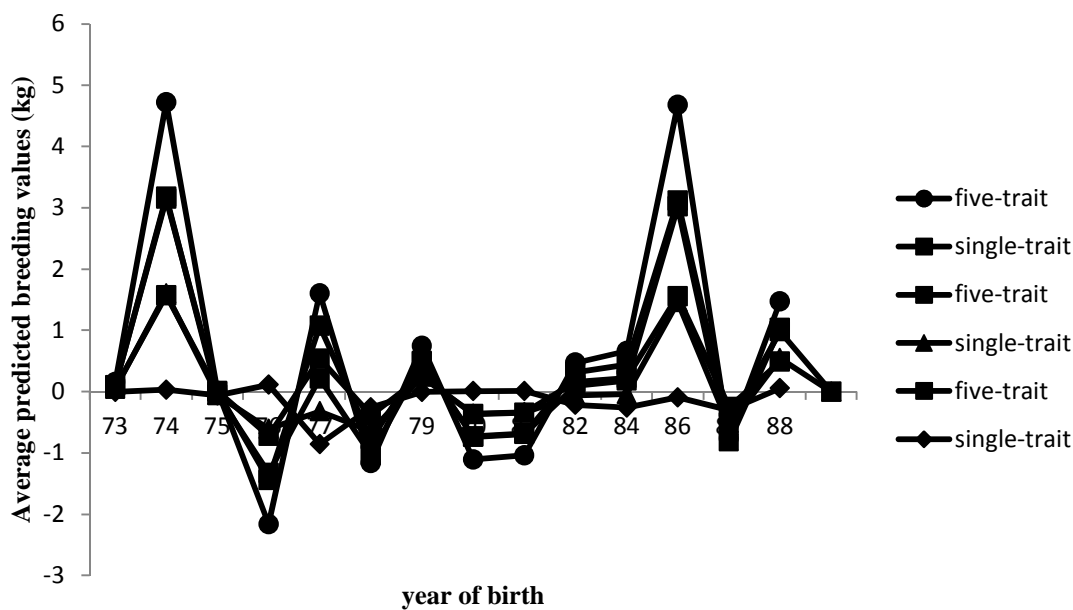


Fig. 5. Variation in mean of breeding value of Shal lambs for yearling weight during 16 years.  
 شکل ۵- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی بره‌های شال برای وزن یکسالگی طی ۱۶ سال

## نتیجه‌گیری کلی

شرایط یکسانی برای صفات مختلف وزن بدن در نژاد شال وجود دارد، به نظر می‌رسد که بالاتر بودن روند ژنتیکی وزن از شیرگیری به بالاتر بودن وراثت‌پذیری آن در میان صفات مورد بررسی مربوط باشد. بنابراین انتخاب مبتنی بر وزن شیرگیری در نژاد شال می‌تواند موثر باشد. همچنین وزن شیرگیری دارای همبستگی مثبت و بالا با سایر صفات مورد بررسی است، بنابراین انتخاب مبتنی بر وزن شیرگیری دارای اثرات مطلوب بر سایر اوزان بدن نیز می‌باشد.

علیرغم وراثت‌پذیری نسبتاً بالا برای تمامی صفات، روند ژنتیکی کند و غیرمعنی‌دار در صفات مورد بررسی نشان‌دهنده نامطلوب بودن برنامه انتخاب برای بره‌های نژاد شال می‌باشد. روند ژنتیکی حاصل از تجزیه پنج‌صفتی برای تمامی صفات بالاتر از تجزیه تک‌صفتی بدست آمد که می‌تواند به دلیل همبستگی مثبت و بالای بین صفات باشد. بالاترین روند ژنتیکی بین صفات مربوط به وزن شیرگیری می‌باشد. عوامل مختلفی بر روند ژنتیکی یک صفت تاثیر می‌گذارند. یکی از این عوامل روش ارزیابی ژنتیکی و برنامه اصلاحی است. اما با توجه به اینکه از این نظر

## فهرست منابع

- عمو پشت مساری ح. ۱۳۹۰. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد و تولید مثل در گوسفند نژاد شال. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان. دانشکده کشاورزی. ۱۲۲ ص.
- Abegaz S., Van Wyk J. B. and Olivier J. J. 2005. Model comparisons and genetic and environmental parameter estimates of growth and the Kleiber ratio in Horro sheep. *South African Journal of Animal Science*, 35: 30-40.
- Amou Posht-e Masari H., Shadparvar A. A., Ghavi Hossein-Zadeh N. and Hadi Tavatori M. H. 2013. Estimation of genetic parameters for reproductive traits in Shall shep. *Tropical Animal Health and Production*, 45: 1259-1263.
- Meyer K. 1992. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits in Australian beef cattle. *Livestock Production Science*, 31: 179-204.
- Bosso N. A., Cisse M. F., van der Waaij E. H., Fall A. and van Arendonk J. A. M. 2007. Genetic and phenotypic parameters of body weight in West African Dwarf goat and Djallonke sheep. *Small Ruminant Research*, 67: 271-278.
- Dixit S. P., Dhillon J. S. and Singh G. 2001. Genetic and non-genetic parameter estimates for growth traits of Bharat Merino lambs. *Small Ruminant Research*, 42: 101-104.
- Dixit S. P., Singh G., Chada K. and Dhillon J. S. 2002. Estimates of genetic trends in a closed flock of Bharat Merino sheep. *Indian Journal of Animal Science*, 72: 462-464.
- Gizaw S., Lemma S., Komen H. and Van Arendonk 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.
- Hanford K. J., Van Vleck L. D. and Snowder G. D. 2003. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Targhee sheep. *Journal of Animal Science*, 81: 630-640.
- Hanford K. J., Van Vleck L. D. and Snowder G. D. 2005. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Rambouillet sheep. *Small Ruminant Research* 57: 175-186.
- Hanford K. J., Van Vleck L. D. and Snowder 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.
- Klerk H. C. and Heydenrych H. J. 1990. BLUP analysis of genetic trends in Dohne Merino. *Proceedings of the Fourth World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, vol. XV, Edinburgh, UK, 23-27. July 1990. *Beef Cattle Sheep Pig Genet. Breed. Fiber Fur Meat Quality*, 15: 77-80.
- Kosgey L. S., Baker R. L., Udo H. M. J. and van Arendonk J. A. M. 2006. Success and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. *Small Ruminant Research*, 61: 13-28.
- Kovac M. and Groeneveld E. 1990. Genetic and environmental trends in German swine herdbook populations. *Journal of Animal Science*, 68: 3523-3535.
- Meyer K. 2006. WOMBAT- A program for mixed model analyses by Restricted Maximum Likelihood. *User Notes. Animal Genetics and Breeding Unit, Armidale*, 55pp.
- Mokhtari M. S. and Rashidi A. 2010. Genetic trends estimation for body weights of Kermani sheep at different ages using multivariate animal models. *Small Ruminant Research*, 88: 23-26.

- Mrode R. A. 2005. Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values, 2<sup>nd</sup> edition. CAB International, 344 pp.
- SAS Institute. 2003. SAS User's guide, Version 9.1. SAS Institute, Inc. Cary, NC.
- Shaaf I., Galal S. and Mansour H. 2004. Genetic trends for lamb weights in flocks of Egyptian Rahmani and Ossimi sheep. *Small Ruminant Research*, 51: 23-28.
- Shrestha J. N. B., Peters H. F., Heaney D. P. and Van Vleck L. D. 1996. Genetic trends over 20 years of selection in the three synthetic Arcoots, Suffolk and Finnish Landrace sheep breeds. 1. Early growth traits. *Canadian Journal of Animal Science*, 79: 23-34.
- Van Arendonk J. A. M. and Bijma P. 2003. Factors affecting commercial application of embryo technologies in dairy cattle in Europe—a modeling approach. *Theriogenology*, 59: 635-649.
- Wilson D. E. and Willham R. L. 1986. Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. *Journal of Animal Science*, 63: 1087-1094.



## Estimation of genetic trend for body weight of Shal sheep

H. Amou Posht-e Masari<sup>1</sup>, A. A. Shadparvar<sup>2\*</sup>, N. Ghavi Hossein-Zadeh<sup>2</sup>, M. H. Hadi Tavatori<sup>3</sup>

1. Former MSc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan
3. Instructor, Department of Animal Science, Qazvin's Agricultural and Natural Resources Researches Center

---

(Received: 18-7-2013 – Accepted: 23-11-2013)

---

### Abstract

In this research genetic trends for body weight traits of Shal lambs, including: birth weight (BW), weaning weight (WW), 6-month weight (6MW), 9-month weight (9MW) and yearling weight (YW) were studied over a 16-year period. Genetic parameters were estimated using restricted maximum likelihood (REML) method under animal model and breeding values of animals were predicted with Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) methodology with single-trait and five-trait animal models. Genetic trends were estimated by regressing the mean of breeding values on year of birth. Direct heritability for BW, WW, 6MW, 9MW and YW were estimated 0.32, 0.47, 0.32, 0.41 and 0.28, respectively. Genetic trends for these traits from both single- and five-trait analyses were estimated (-3 and 4), (32 and 35), (-18 and 10), (27 and 28), (-3 and 11) g per year, respectively, and were non-significant ( $P>0.05$ ). Also, genetic progress for these traits from both single- and five-trait analyses were calculated (1 and 118), (316 and 918), (404 and 438), (522 and 672) and (60 and 379) g in studied period, respectively. The highest genetic trend was for WW, which had the highest heritability. Despite relatively high heritability for all studied traits, insignificant genetic trends for these traits indicate an undesirable selection program in Shal sheep.

**Keywords:** Genetic trend, Shal sheep, Animal model, Body weight

---

\*Corresponding author: shad@guilan.ac.ir