

## مقایسه مدل‌های مختلف حیوانی جهت برآورد مؤلفه‌های (کو)واریانس و فراسنجه‌های

## ژنتیکی صفات رشد در گوسفند نژاد زندی

آذر راشدی ده صحرائی<sup>۱\*</sup>، محمدتقی بیگی نصیری<sup>۲</sup>، هدایت‌اله روشنفکر<sup>۳</sup> و عباس مسعودی<sup>۴</sup>

۱- دانش‌آموخته دوره دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۲- استاد گروه ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۳- استاد گروه ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۴- دانش‌آموخته دوره دکتری علوم دامی، دانشگاه لرستان

تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۲

تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۶

## چکیده

در این پژوهش، مؤلفه‌های (کو)واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی صفات رشد در گوسفندان نژاد زندی، با مدل‌های مختلف حیوانی برآورد شدند. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه، مربوط به صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی بودند که طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰، توسط ایستگاه نخجیر استان تهران جمع‌آوری شدند. مؤلفه‌های (کو)واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی، با روش حداکثر در ست‌نمایی محدود شده محاسبه شدند. عوامل محیطی فصل تولد، سال تولد، جنس بره، تیپ تولد و سن مادر هنگام زایش بر کلیه صفات مزبور معنی‌دار بودند و به‌عنوان اثرات ثابت در مدل قرار گرفتند. مدل مناسب بر اساس کمترین ثابت آکائیک، برای صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی به ترتیب، ۲، ۶، ۴ و ۴ انتخاب شد. وراثت‌پذیری مستقیم صفات ذکر شده بر اساس نتایج حاصل از مدل مناسب انتخاب شده، به ترتیب برابر  $0.13 \pm 0.03$ ،  $0.17 \pm 0.04$ ،  $0.17 \pm 0.03$ ،  $0.07 \pm 0.03$  و  $0.18 \pm 0.06$  محاسبه گردید. وراثت‌پذیری مادری برای صفات اوزان تولد، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی به ترتیب برابر،  $0.09 \pm 0.02$ ،  $0.04 \pm 0.02$  و  $0.03 \pm 0.02$  و  $0.05 \pm 0.02$  برآورد شد. مدل‌های انتخاب شده برای این صفات نشان داد که عوامل ژنتیکی مادری، نقش مهمی در بروز این صفات دارند. وراثت‌پذیری پایین برآورد شده برای این صفات، نشان‌دهنده این است که پیشرفت ژنتیکی برای این صفات، در این گله، کند بوده و بیشتر تحت تأثیر مدیریت حاکم بر این گله می‌باشد.

کلمات کلیدی: گوسفند زندی، صفات رشد، فراسنجه‌های ژنتیکی

## مقدمه

وزن بدن در سنین مختلف، رشد دام را به طور مناسب نشان می‌دهد. (محمدی و همکاران، ۲۰۱۰). از صفات مهم در راهبردهای اصلاح نژادی در صنعت پرورش گوسفند، صفات مرتبط با رشد است و الگوی رشد حیوانی نیز تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد. با تخمین وراثت پذیری به منظور پیش‌بینی ارزش اصلاحی و پاسخ به انتخاب، می‌توان مناسب‌ترین روش انتخاب و سیستم آمیزش را در گله‌های پرورشی اجرا نمود. در تمامی برنامه‌های اصلاح نژادی به برآورد اجزای واریانس نیاز است. این مؤلفه‌ها بایستی به‌طور دقیق و صحیح، با استفاده از مدل‌ها و روش‌های آماری مناسب و داده‌های صحیح و کافی، توسط فرد اصلاح‌گر برآورد گردند تا در نهایت با انتخاب حیوانات برتر از لحاظ ژنتیکی و استفاده از آنها به عنوان والدین نسل بعدی، میانگین تولید تغییر داده شود (راشدی و همکاران، ۱۳۹۲). گوسفند زندگی

یکی از نژادهای بومی ایران بوده که سویه‌ای از گوسفند قره‌گل است. این نژاد در مناطق مرکزی ایران، در استان‌های تهران، قم و مرکزی پرورش داده می‌شود. این گوسفندان به شرایط سخت تغذیه‌ای، مراتع ضعیف و کوهستانی سازگاری داشته، دارای جثه و دنبه کوچک بوده و برای سیستم پرورش عشایری مناسب می‌باشند (کلانتریستازنکی، ۱۳۸۳). این نژاد، از گروه گوسفندان پوستی محسوب شده ولی با توجه به کاهش تقاضا برای پوست و افزایش نیاز به گوشت، هدف عمده پرورش این نژاد، تولید گوشت می‌باشد (محمدی و همکاران، ۲۰۱۰). امروزه با استفاده از مدل دام پژوهش‌های مختلفی روی صفات رشد نژادهای مختلف گوسفند انجام گرفته است. در جدول ۱ خلاصه‌ای از مقادیر منتشر شده برای اجزاء (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در نژادهای مختلف گوسفند با مدل‌های حیوانی مختلف آورده شده است.

جدول ۱- خلاصه‌ای از مقادیر منتشر شده برای اجزاء (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در نژادهای مختلف گوسفند با مدل‌های حیوانی مختلف

Table 1. Summary of published values for components (Co) of variance and genetic parameters of growth traits in sheep breeds with different animal models

Trait	Breed	$\sigma_a^2$	$\sigma_m^2$	$h_a^2$	$h_m^2$	$c^2$	Reference
صفت	نژاد	واریانس افزایشی	واریانس مادری	وراثت‌پذیری مستقیم	وراثت‌پذیری مادری		منبع
BW	Sangsari	0.06	0.12	0.33	0.65	---	MiraeiAshtiani <i>et al.</i> (2007)
WW	Sangsari	0.93	0.43	0.17	0.08	---	MiraeiAshtiani <i>et al.</i> (2007)
BW	Sakiz	0.09	---	0.19	---	0.01	Ceyhan <i>et al.</i> (2009)
WW	Sakiz	3.83	---	0.15	---	0.01	Ceyhan <i>et al.</i> (2009)
BW	Sanjabi	0.26	0.41	0.09	0.14	---	Mohammadi <i>et al.</i> (2010)
WW	Sanjabi	2.43	3.78	0.15	0.24	---	Mohammadi <i>et al.</i> (2010)
W6	Sanjabi	1.58	---	0.09	---	0.16	Mohammadi <i>et al.</i> (2010)
W9	Sanjabi	3.7	---	0.19	---	---	Mohammadi <i>et al.</i> (2010)
W12	Sanjabi	1.9	---	0.11	---	---	Mohammadi <i>et al.</i> (2010)
BW	Malpura	0.06	0.04	0.3	0.22	0.12	Gowan <i>et al.</i> (2010)
WW	Malpura	1.91	0.24	0.3	0.04	0.08	Gowan <i>et al.</i> (2010)
W6	Malpura	3.22	---	0.27	---	0.00	Gowan <i>et al.</i> (2010)
W9	Malpura	1.75	---	0.15	---	0.01	Gowan <i>et al.</i> (2010)
W12	Malpura	1.26	---	0.11	---	0.02	Gowan <i>et al.</i> (2010)
BW	Merino	0.02	0.02	0.12	0.14	---	Jiang <i>et al.</i> (2011)
WW	Merino	0.57	---	0.07	---	0.13	Jiang <i>et al.</i> (2011)
W12	Merino	2.94	---	0.12	---	0.05	Jiang <i>et al.</i> (2011)
BW	Arabi	0.21	0.1	0.42	0.2	0.01	Shokrollahi and Baneh (2012)
WW	Arabi	4.6	1.89	0.38	0.16	0.03	Shokrollahi and Baneh (2012)
BW	Kordi	0.06	0.09	0.16	0.24	0.03	Shokrollahi and Zandi (2012)
WW	Kordi	2.76	0.28	0.23	0.02	0.006	Shokrollahi and Zandi (2012)
W6	Kordi	3.8	0.21	0.26	0.01	0.03	Shokrollahi and Zandi (2012)
W9	Kordi	2.06	0.1	0.09	0.004	0.05	Shokrollahi and Zandi (2012)
W12	Kordi	2.5	0.08	0.12	0.004	0.01	Shokrollahi and Zandi (2012)
BW	Baluchi	0.038	0.027	0.12	0.08	0.19	Abbasi <i>et al.</i> (2012)
WW	Baluchi	1.16	0.49	0.1	0.04	0.09	Abbasi <i>et al.</i> (2012)
W6	Baluchi	2.11	1.03	0.06	---	---	Abbasi <i>et al.</i> (2012)

$\sigma_a^2$ : واریانس ژنتیکی افزایشی دام،  $\sigma_m^2$ : واریانس ژنتیکی افزایشی مادر،  $h_a^2$ : وراثت‌پذیری مستقیم دام،  $h_m^2$ : وراثت‌پذیری مستقیم مادری،  $c^2$ : نسبتی از واریانس فنوتیپی که ناشی از محیط دایمی مادر است، BW: وزن تولد، WW: وزن شیرگیری، W6: وزن ۶ ماهگی، W9: وزن ۹ ماهگی، W12: وزن ۱۲ ماهگی

صفات رشد در حیوانات اهلی نه تنها به‌وسیله پتانسیل ژنتیکی خود حیوان بلکه تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی دائمی مادری نیز می‌باشند. در پستانداران، مادر علاوه بر ژن‌های منتقل شده به فرزند، از طریق سیتوپلاسم و محیط رحمی در دوره قبل از تولد و از طریق مراقبت‌ها و رفتارهای مادری و تولید شیر در دوره بعد از تولد، بر فنوتیپ فرزند اثر می‌گذارد. به‌عبارت دیگر، اثرات مادری ممکن است به هر تأثیری که والد ماده در بروز فنوتیپ نتاج خود اعمال می‌کند، اطلاق شود. به عنوان مثال مادر با تولید شیر زیاد، علاوه بر اینکه این استعداد ژنتیکی خود را می‌تواند به نتاج منتقل کند، می‌تواند به واسطه تولید شیر زیاد، موجب بهبود افزایش وزن روزانه و وزن شیرگیری نتاج خود شود (دوگما و همکاران، ۲۰۰۲). پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که اثرات مادری یک منبع تنوع برای صفات رشد، به خصوص در سنین پایین محسوب می‌شود و لحاظ نکردن این فاکتور در مدل، سبب برآوردهای اریب خواهد شد. بنابراین هدف از انجام این مطالعه، برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد گوسفند زندی، با مدل‌های مختلف حیوانی بوده تا ارزیابی درستی از نقش اثرات ژنتیکی و محیطی مادری روی این صفات به دست آید.

#### مواد و روش‌ها:

این پژوهش با استفاده از اطلاعات شجره‌ای و رکوردهای وزن بدن جمع‌آوری شده طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند زندی، واقع در استان تهران انجام شد.

اطلاعات شامل شماره حیوان، پدر و مادر حیوان، فصل و سال زایش، جنس بره، تیپ تولد، سن مادر هنگام زایش و رکوردهای مربوط به صفات وزن بدن در سنین مختلف بود. جدول ۲ بیانگر ساختار داده‌ها و اطلاعات شجره‌ای گله گوسفند مورد مطالعه است. ابتدا اثرات عوامل محیطی روی صفات مورد بررسی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. اثرات ثابت مطالعه شده شامل، اثر فصل تولد، سن تولد، جنس بره، تیپ تولد و سن مادر هنگام زایش بودند که تجزیه واریانس این عوامل محیطی با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS 9.1 (SAS Institute, 1989) انجام پذیرفت. با توجه به متفاوت بودن سن بره‌ها هنگام وزن‌کشی، سن بره هنگام وزن‌کشی به عنوان متغیر کمکی در نظر گرفته شد. برای مقایسه میانگین صفات در سطوح مختلف اثرات ثابت، از آزمون تی استیودنت استفاده گردید. مؤلفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده و به وسیله نرم‌افزار WOMBAT (مایر، ۲۰۰۶) برآورد گردید. ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند زندی، در منطقه پارک ملی نخجیر، در جنوب جاده هراز و در نزدیکی منطقه حفاظت شده جاجرود، در استان تهران واقع شده است. این منطقه از نظر مراتع نسبتاً غنی بوده، به طوری‌که گوسفندان ایستگاه در تمام طول سال در حال چرا هستند و فقط در روزهای بسیار سرد یا در مواقعی که کیفیت مراتع مناسب نباشد و هم‌چنین در فصل جفت‌گیری و اواخر دوره آبستنی، تغذیه تکمیلی در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد. بره‌ها از زمان تولد تا

جفت‌گیری از اول مهر ماه بوده و تا آخر آبان ماه ادامه خواهد داشت. میش‌ها یک ماه زودتر انتخاب و پس از گروه‌بندی لازم و تشخیص فحلی توسط قوچ‌های فحل‌یاب، به طور تصادفی با قوچ‌های مورد نظر تلاقی داده می‌شوند. زایش گله از اواخر بهمن ماه شروع شده و تا اواخر اسفندماه و گاهی تا فروردین ماه سال بعد ادامه دارد (آصفی، ۱۳۹۱).  
به منظور بررسی اثرات مادری بر صفات مورد مطالعه، مؤلفه‌های واریانس با شش مدل حیوانی تک‌متغیره مختلف برآورد گردید (مایر، ۲۰۰۶).

$$y = Xb + Z_1a + e \quad (\text{مدل ۱})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2c + e \quad (\text{مدل ۲})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = 0 \quad (\text{مدل ۳})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = A\sigma_{am} \quad (\text{مدل ۴})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2c + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = 0 \quad (\text{مدل ۵})$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2c + Z_3m + e \quad \text{Cov}(a, m) = A\sigma_{am} \quad (\text{مدل ۶})$$

۱۵ روزگی بطور آزاد با مادران خود بوده و فقط در شب جداگانه نگهداری می‌شوند. از سن یک‌ماهگی به بعد، بره‌ها علاوه بر شیر مادر از تغذیه تکمیلی نیز استفاده می‌کنند. اقدامات بهداشتی به منظور پیشگیری از بیماری‌ها، طبق برنامه زمان‌بندی ایستگاه انجام می‌گیرد. واکسن‌های لازم به گوسفندان تزریق شده و برای مبارزه با انگل‌های داخلی، داروهای ضد انگل به گوسفندان خورانده می‌شود. در این ایستگاه میش‌ها از سن ۱۸ ماهگی در معرض جفتگیری قرار داده می‌شوند. قوچ‌ها برای سه تا چهار سال در گله نگهداری می‌شوند. شروع

$y$ : بردار مشاهدات برای صفت مورد استفاده،  $b$ : بردار اثرات ثابت،  $a$ : بردار اثرات ژنتیکی مستقیم،  $m$ : بردار اثرات ژنتیکی افزایشی مادری،  $c$ : بردار اثرات محیطی دائمی مادری،  $X$ : ماتریس ضرایب که اثرات ثابت را به مشاهدات مربوط می‌کند،  $Z_1$ : ماتریس ضرایب که اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم را به مشاهدات مربوط می‌کند،  $Z_2$ : ماتریس ضرایب که اثرات محیطی دائمی مادری را به مشاهدات مربوط می‌کند،  $Z_3$ : ماتریس ضرایب که اثرات ژنتیکی افزایشی مادری را به مشاهدات مربوط می‌کند،  $e$ : بردار اثرات باقی مانده،  $\text{Cov}(a, m)$ : کواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری.

از بین شش مدل برآزش شده، مدل مناسب بر اساس معیار آکائیکی انتخاب شد. مدل دارای کمترین ثابت آکائیک، به عنوان مدل مناسب انتخاب گردید (آکائیک، ۱۹۷۳).

$$AIC = -2 \log L + 2p$$

$AIC$ : معیار آکائیکی،  $\log L$ : لگاریتم درست‌نمایی،  $P$ : تعداد پارامترهای موجود در مدل

جدول ۲- ساختار داده‌ها و اطلاعات شجره‌ای گله گوسفند مورد مطالعه

Table 2. The data structure and Pedigree information of studied sheep herd

اطلاعات	تعداد	اطلاعات	تعداد
Information	Number	Information	Number
کل حیوانات	8282	حیوانات غیر از نسل پایه Animals other than basic generations	7706
Inbreeding animal	2205	پدران غیر از نسل پایه sire other than basic generations	221
کل پدرها	258	مادران غیر از نسل پایه Dam other than basic generations	1507
کل مادرها	2046	کل اجداد	1294
حیوانات دارای نتاج	2804	پدر بزرگ‌ها Gransires	214
حیوانات بدون نتاج	5978	مادر بزرگ‌ها Grandams	1080
حیوانات نسل پایه	576	اجداد والدین Parent Ancestors	839
پدران نسل پایه	37	مادران نسل پایه Dam of the Basic Generation	539
Sire of the Basic Generation			

## نتایج و بحث:

۲۱/۴۱ کیلوگرم در زمان شیرگیری رسید که می‌تواند به دلیل عوامل مادری مؤثر بر صفات رشد قبل از شیرگیری باشد. اما رشد بعد از شیرگیری در این گوسفند قابل توجه و چشمگیر نبود که ممکن است به دلیل پتانسیل تولیدی این نژاد گوسفند باشد.

جدول ۳ بیانگر میانگین‌های حداقل مربعات، خطای استاندارد و آمار توصیفی صفات مورد بررسی می‌باشد. میانگین حداقل مربعات صفات رشد، به تفکیک سطوح مختلف اثرات محیطی مؤثر بر این صفات، در جدول ۴ نشان داده شده است. طبق نتایج به دست آمده، وزن بدن از تولد تا زمان شیرگیری، افزایش خوبی داشت به طوری که از میانگین وزنی ۴/۲۴ کیلوگرم در زمان تولد، به

جدول ۳- آمار توصیفی صفات رشد در گله گوسفند زندی  
**Table 3. Descriptive statistics of growth traits in Zandi sheep herd**

صفات Trait	تعداد(رأس) Number	SE ± میانگین (kg) SE ± Average (kg)	ضریب تغییرات (%) Coefficient of variation	حداقل (kg) Minimum	حداکثر (kg) Maximum
وزن تولد Birth weight	7704	0.008 ± 4.24	14.59	1.5	7.3
وزن شیرگیری Weaning weight	6131	0.05 ± 21.41	14.83	10.5	43.3
وزن ۶ ماهگی 6 month weight	3414	0.09 ± 33.08	11.92	14.5	50
وزن ۹ ماهگی 9 month weight	2698	0.11 ± 33.45	11.11	16.7	50
وزن ۱۲ ماهگی 12 month weight	1680	0.15 ± 34.45	12.83	18.5	58

را به طور غیر مستقیم، به دلیل تغییرات در شرایط محیطی مادری، به علت تفاوت در نوع تغذیه در اواخر دوران آبستنی در سال‌های مختلف، تحت تأثیر قرار می‌دهد. سال تولد، صفات رشد بعد از شیرگیری را به صورت تأثیری که بر تغذیه خود بره دارد، تحت تأثیر قرار می‌دهد (راشیدی و همکاران، ۱۳۹۲). بیرانوند و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای روی گوسفند نژاد لری، اثر سال تولد را بر صفات رشد این گوسفند، معنی‌دار گزارش نمودند. راشیدی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش نمودند که اثر ثابت سال تولد، بر صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش ماهگی، نه ماهگی و یکسالگی گوسفند لری بختیاری معنی‌دار می‌باشد، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارند. علت معنی‌دار بودن اثر سن مادر بر صفات رشد، احتمالاً به درجه تکامل رشد جسمی، وزن بدن، دستگاه تناسلی و تولید شیر بیشتر توسط مادر در سنین بالاتر مربوط می‌شود

اثرات ثابت سال تولد، فصل تولد، جنس بره و نوع تولد بر تمام صفات معنی‌دار بودند ( $P < 0/01$ ). اثر سن مادر هنگام زایش به جز وزن یکسالگی، بر بقیه صفات مورد مطالعه، معنی‌دار ( $P < 0/01$ ) بود. معنی‌دار بودن اثرات ثابت بر صفات رشد، با نتایج (جیانگ و همکاران (۲۰۱۱)، محمدی و همکاران (۲۰۱۰) و راشیدی و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت داشت. اثر سال تولد بر همه صفات مورد مطالعه در سطح خطای ( $P < 0/01$ ) معنی‌دار بود. عوامل اقلیمی، مدیریت، تغذیه و بهداشت طی سال‌های مختلف متغیر می‌باشد. سال تولد از طریق تفاوت در شرایط اقلیمی، محیطی و مدیریتی باعث نوسانات و تغییر در وزن بدن، در سنین مختلف می‌شود. شرایط متغیر آب و هوایی (میزان بارندگی سالیانه، رطوبت و دمای محیط) که کیفیت و کمیت علوفه مراتع را تحت تأثیر قرار می‌دهد، باعث تغییرات در میزان مواد غذایی در دسترس حیوان و تأمین احتیاجات لازم می‌شود. به این ترتیب صفات از تولد تا شیرگیری را به طور مستقیم و وزن تولد

باشد. چون در بره‌های دوقلو می‌بایست انرژی و مواد مغذی مورد نیاز جنین، بین دوقلوها تقسیم گردد. بدیهی است که امکانات محیط مادری کمتری در اختیار هر یک از آن‌ها قرار خواهد گرفت و بره‌های متولد شده از میش‌های با تعداد بره کمتر در هر زایش، دارای وزن بیشتری می‌باشند (دیکسیت و همکاران، ۲۰۰۱ و راشدی و همکاران، ۱۳۹۲). تفاوت وزن پس از تولد بین بره‌های تک‌قلو و دوقلو می‌تواند به علت رقابت و محدودیت در شیر خوردن بره‌های دوقلو باشد که باعث تفاوت سرعت رشد روزانه و وزن از شیرگیری آنها می‌شود (جعفراوغلی و همکاران، ۲۰۱۰). ساقی و همکاران (۲۰۰۷)، سی‌پهان و همکاران (۲۰۰۹)، اوزدر و همکاران (۲۰۰۹)، جعفراوغلی و همکاران (۲۰۱۰)، جیانگ و همکاران (۲۰۱۱) و راشدی و همکاران (۱۳۹۱)، گزارش نمودند که تیپ تولد بر صفات رشد اثر معنی‌دار دارد که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. وزن بره‌های نر در تمامی سنین، از بره‌های ماده بیشتر بود ( $P < 0.01$ ). معمولاً جنس نر در مقایسه با جنس ماده، دارای وزن سنگین‌تری بود. تفاوت در وزن بدن در دو جنس نر و ماده می‌تواند به دلیل تفاوت کروموزوم‌های جنسی و احتمالاً تفاوت در وجود جایگاه‌های ژنی مربوط به رشد، خصوصیات فیزیولوژیکی و تفاوت در نوع ترشح هورمون‌ها، به خصوص هورمون‌های جنسی که سبب رشد حیوانات می‌شوند، باشد. به طوری که هورمون استروژن روی رشد استخوان‌های دراز در جنس ماده، اثر محدود کننده‌ای دارد که می‌تواند یکی از دلایلی باشد که معمولاً جنس ماده

(طالبی و ادريس، ۱۳۷۷). با توجه به جدول ۴ در مجموع میش‌های چهار تا هشت ساله، بره‌های سنگین‌تری پرورش داده‌اند که این تفاوت را می‌توان مربوط به بلوغ جسمی میش‌ها دانست. کمترین وزن تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یک‌سالگی مربوط به بره‌های متولد شده از میش‌های دو ساله بود. در مطالعاتی که اثر عوامل محیطی را روی صفات رشد در گوسفند، مورد مطالعه قرار داده‌اند، وزن بره‌های متولد شده از مادران دو ساله را در مقایسه با مادران سنین بالاتر، کمتر و از نظر آماری معنی‌دار گزارش کرده‌اند (دیکسیت و همکاران، ۲۰۰۱ و رشیدی و همکاران، ۲۰۰۸). ساقی و همکاران (۲۰۰۷) اثر سن مادر را برای صفات وزن تولد، وزن شیرگیری و افزایش وزن روزانه در گوسفند بلوچی معنی‌دار گزارش نمودند. اوزدر و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی اثر سن مادر هنگام زایش را روی صفات رشد در گوسفند مرینوی ترکی معنی‌دار اعلام نمودند. جعفراوغلی و همکاران (۲۰۱۰) اثر ثابت سن مادر را برای صفات رشد در گوسفندان مغانی و جیانگ و همکاران (۲۰۱۱) اثر سن مادر را بر صفات رشد قبل از شیرگیری در گوسفندان مرینوی پشم‌ظریف چینی معنی‌دار گزارش نمودند. بره‌های تک‌قلو متولد شده در مقایسه با بره‌های دوقلو متولد شده، در همه سنین وزن بیشتری داشتند. به دلیل استفاده از تمامی شرایط رحمی و مادری در بره‌های تک‌قلو نسبت به بره‌های دوقلو و سه‌قلو، نوع تولد بره می‌تواند بر وزن تولد تأثیر معنی‌داری داشته



مدل، توجیه یا بیان می‌شود. مقدار ضریب تبیین، بین صفر تا یک، متغیر است. مدل مناسب، مدلی است که ضریب تبیین آن، نزدیک به یک باشد. ضریب تغییرات برای صفات مذکور به ترتیب برابر، ۱۴/۵۹، ۱۴/۸۳، ۱۱/۹۲، ۱۱/۱۱ و ۱۲/۸۳ محاسبه گردید. ضریب تغییرات، معیاری نسبی از پراکنش است و به صورت درصد بیان می‌شود. این معیار فاقد واحد است، بنابراین برای مقایسه به کار می‌رود. هر چه مقدار ضریب تغییرات بیشتر باشد، پراکنش داده‌ها بیشتر است (کاپس و ویلیام، ۲۰۰۴).

دارای جثه کوچک‌تر و وزن سبک‌تری نسبت به جنس نر است (دیکسیت و همکاران، ۲۰۰۱). اثر ثابت فصل تولد بر تمام صفات مورد مطالعه در این پژوهش، معنی‌دار بود. این اثر به خاطر همزمانی آبستنی مادر با برداشت محصول و استفاده از پس‌چر مزارع و تغذیه دستی خوب مادران در ماه‌های آخر آبستنی و به دلیل کیفیت علوفه مراتع باشد (در ستکار و همکاران، ۱۳۸۹). مقدار ضریب تبیین ( $R^2$ ) برای صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی، به ترتیب ۰/۳۳، ۰/۴۸، ۰/۵۱، ۰/۵۴ و ۰/۵۲ برآورد گردید. ضریب تبیین یا تعیین، معیاری از صحیح بودن مدل است. این مقدار نسبی از کل تغییرات است که به وسیله

جدول ۴- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار برای صفات رشد در گوسفندان زندی  
**Table 4. Least-squares means and standard errors for growth traits in Zandi sheep**

صفت Trait	وزن تولد BW	وزن شیرگیری WW	وزن ۶ ماهگی W6	وزن ۹ ماهگی W9	وزن ۱۲ ماهگی W12
میانگین Average	0.008±4.24	21.41±0.05	33.08±0.09	33.45±0.11	33.45±0.15
سال تولد Birth year	**	**	**	**	**
فصل تولد Birth season	**	**	**	**	**
1	4.09±0.03 <sup>a</sup>	23.06±0.2 <sup>a</sup>	29.23±0.35 <sup>b</sup>	31.83±0.39 <sup>c</sup>	32.10±0.61 <sup>a</sup>
2	3.39±0.13 <sup>c</sup>	---	---	---	---
3	3.67±0.07 <sup>c</sup>	19.89±0.64 <sup>b</sup>	23.61±0.61 <sup>c</sup>	38.28±1.39 <sup>a</sup>	34.74±1.39 <sup>a</sup>
4	3.98±0.01 <sup>b</sup>	19.59±0.09 <sup>b</sup>	32.75±0.25 <sup>a</sup>	33.14±0.3 <sup>b</sup>	33.82±0.4 <sup>a</sup>
سن مادر هنگام زایش age of dam at birth	**	**	**	**	ns
2	3.43±0.05 <sup>c</sup>	19.69±0.27 <sup>f</sup>	26.82±0.38 <sup>d</sup>	33.19±0.6 <sup>e</sup>	32.35±0.79 <sup>bcd</sup>
3	3.74±0.04 <sup>b</sup>	0.26 <sup>bde</sup> 20.92±	28.32±0.37 <sup>bc</sup>	34.09±0.59 <sup>bcd</sup>	23.52±0.65 <sup>ab</sup>
4	3.89±0.04 <sup>a</sup>	21.48±0.26 <sup>a</sup>	29.18±0.36 <sup>a</sup>	0.58 <sup>a</sup> 34.97±	34.25±0.62 <sup>a</sup>
5	3.84±0.04 <sup>a</sup>	21.13±0.26 <sup>bce</sup>	29.09±0.35 <sup>a</sup>	34.86±0.59 <sup>a</sup>	33.93±0.64 <sup>a</sup>
6	3.89±0.04 <sup>a</sup>	21.21±0.27 <sup>abe</sup>	29.18±0.38 <sup>a</sup>	34.59±0.6 <sup>ac</sup>	33.48±0.64 <sup>ac</sup>
7	3.86±0.04 <sup>a</sup>	20.77±0.29 <sup>cde</sup>	28.68±0.43 <sup>ab</sup>	34.51±0.62 <sup>ad</sup>	34.25±0.73 <sup>a</sup>
8	3.85±0.04 <sup>a</sup>	0.34 <sup>c</sup> 20.73±	28.43±0.56 <sup>ac</sup>	34.71±0.72 <sup>ab</sup>	33.11±0.93 <sup>ad</sup>
تیپ تولد Type of birth	**	**	**	**	**
1	4.18±0.04 <sup>a</sup>	42±0.2 <sup>a</sup>	30.22±0.31 <sup>a</sup>	35.6±0.54 <sup>a</sup>	34.96±0.54 <sup>a</sup>
2	3.39±0.04 <sup>b</sup>	19.28±0.25 <sup>b</sup>	24.84±0.36 <sup>b</sup>	33.23±0.58 <sup>b</sup>	32.15±0.63 <sup>b</sup>
جنسیت sex	**	**	**	**	**
نر Male	3.92±0.04 <sup>a</sup>	21.57±0.25 <sup>a</sup>	23.93±0.33 <sup>a</sup>	36.06±0.56 <sup>a</sup>	36.39±0.59 <sup>a</sup>
ماده Female	3.65±0.04 <sup>b</sup>	20.12±0.25 <sup>b</sup>	27.13±0.33 <sup>b</sup>	32.8±0.56 <sup>b</sup>	30.72±0.58 <sup>b</sup>
متغیر کمکی Covariate	---	**	**	**	ns
درجه دوم متغیر کمکی Covariate <sup>2</sup>	---	**	**	**	ns
R <sup>2</sup>	0.33	0.48	0.51	0.54	0.52
CV%	14.59	14.83	11.92	11.11	12.83

\*\* بیانگر معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ و ns نشان دهنده عدم معنی‌دار بودن آماری است. میانگین‌های داخل هر گروه، به‌جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند از لحاظ آماری باهم اختلاف معنی‌دار دارند.

### اجزای (کو)واریانس صفات رشد قبل و بعد از شیرگیری

نتایج برآورد مؤلفه‌های (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی و محیطی صفات رشد قبل از شیرگیری در جدول ۵ نشان داده شده است. مدل مناسب به دست آمده بر اساس معیار آکائیکی، برای وزن تولد مدل ۶ بود که شامل اثرات ژنتیکی مستقیم دام، اثرات ژنتیکی مادری و اثرات محیطی دائمی مادری بود. برای وزن شیرگیری مدل ۲ به عنوان مدل مناسب انتخاب شد که حاوی اثرات ژنتیکی مستقیم دام و اثرات محیطی دائمی مادری بود. این نتیجه نشان می‌دهد که گوسفندان این نژاد، در ماه‌های ابتدایی زندگی بیشتر از زمان‌های دیگر تحت تأثیر عوامل مادری قرار دارد. واریانس محیطی دائمی مادری، وجود شباهت بین دوقلوها و همچنین شباهت بین بره‌های متولد شده از هر میش در سال‌های مختلف را نشان می‌دهد که تحت تأثیر عواملی از قبیل گنجایش رحم مادر، وضعیت تغذیه میش در دوران آبستنی، تولید شیر و قابلیت‌های مادری میش است. با در نظر گرفتن وراثت‌پذیری مناسب وزن تولد، انتخاب میش‌هایی با ارزش اصلاحی بالا به عنوان مادران نسل آینده، منجر به بهبود پیشرفت ژنتیکی خواهد شد (بیرانوند و همکاران، ۱۳۹۲). نتایج تجزیه و تحلیل حاصل برای مؤلفه‌های (کو)واریانس، برای صفات رشد بعد از شیرگیری، در جدول ۶ نشان داده شده است. مدل مناسب انتخاب شده برای صفات اوزان شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی، به ترتیب مدل ۶، ۴ و ۴ بود. این مدل‌ها علاوه بر اثرات ژنتیکی مستقیم دام، شامل اثرات ژنتیکی و محیطی دائمی

مادری هستند. طبق نتایج به دست آمده، در صفات وزن نه‌ماهگی و وزن یکسالگی، اثرات محیطی دائمی مادری بدون تأثیر بودند. دلیل این نتیجه را می‌توان چنین بیان کرد که با افزایش سن به علت کاهش وابستگی بره به مادر انتظار می‌رود که سهم اثرات مادری در واریانس فنوتیپی کم شود و نسبت واریانس محیطی دائمی مادری به واریانس فنوتیپی هم کاهش پیدا کند که با نتایج به دست آمده در این مطالعه مطابقت دارد. مقادیر وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده برای صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی، بر اساس نتایج به دست آمده از مدل مناسب، به ترتیب برابر،  $0/03 \pm 0/13$ ،  $0/03 \pm 0/17$ ،  $0/04 \pm 0/17$ ،  $0/03 \pm 0/07$  و  $0/06 \pm 0/18$  بود. مقدار وراثت‌پذیری گوسفندان کردی شمال خراسان برای صفات وزن بدن در زمان تولد  $0/15$ ، شیرگیری  $0/25$ ، شش‌ماهگی  $0/14$ ، نه‌ماهگی  $0/13$  و برای وزن یکسالگی  $0/07$  توسط (بیگی‌نصیری و همکاران، ۱۳۸۳) گزارش شد. وراثت‌پذیری مستقیم اوزان تولد، شیرگیری و شش‌ماهگی برای گوسفندان نژاد بلوچی توسط عباسی و همکاران (۲۰۱۲) به ترتیب  $0/02 \pm 0/12$ ،  $0/02 \pm 0/10$  و  $0/01 \pm 0/06$  محاسبه گردید. مقادیر وراثت‌پذیری مستقیم دام در گوسفندان کردی، برای اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی به ترتیب  $0/16$ ،  $0/23$ ،  $0/26$ ،  $0/09$  و  $0/12$  برآورد گردید (شکرالهی و زندیه، ۲۰۱۲). وراثت‌پذیری مادری برای صفات اوزان تولد، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی، به ترتیب برابر  $0/02 \pm 0/09$ ،  $0/02 \pm 0/04$ ،  $0/02 \pm 0/03$  و  $0/02 \pm 0/05$  برآورد

شده، برای وزن شیرگیری در این پژوهش، ۰/۱۷ بود که با نتیجه گزارش شده توسط (سیهان و همکاران، ۲۰۰۹) برای گوسفند ساکیز، مطابق بود. این محققین مقدار وراثت‌پذیری مستقیم را برای وزن شیرگیری ۰/۱۷ برآورد نمودند. مقدار وراثت‌پذیری این صفت در این تحقیق، از مقادیر گزارش شده توسط (اوزدر و همکاران، ۲۰۰۹) برای گوسفند مرینوی ترکی (۰/۲۹) و (زوها‌نگ و همکاران، ۲۰۰۹) برای بز بوئر (۰/۲۲) کمتر بود، اما از مقدار برآورد شده توسط (محمدی و همکاران، ۲۰۱۰)، برای گوسفند سنجابی (۰/۱۵) بیشتر بود. برای صفات وزن بدن، بعد از شیرگیری، نیز برآوردهایی از مقدار وراثت‌پذیری توسط محققین مختلف گزارش شد. برای گوسفند سنجابی، (محمدی و همکاران، ۲۰۱۰)، مقدار وراثت‌پذیری مستقیم وزن شش‌ماهگی را ۰/۰۹ گزارش نمودند که کمتر از مقدار برآورد شده برای این صفت (۰/۱۷) در این پژوهش بود. برای گوسفند مرینوی ترکی این مقدار ۰/۳۱ محاسبه شد (اوزدر و همکاران، ۲۰۰۹)، که بیشتر از مقدار برآورد شده در این تحقیق بود. مقدار وراثت‌پذیری گزارش شده برای وزن نه‌ماهگی گوسفند کردی، توسط (شکرالهی و زندیه، ۲۰۱۲)، ۰/۰۹ بود که نزدیک مقدار برآورد شده وراثت‌پذیری وزن نه‌ماهگی در این پژوهش بود. در این پژوهش، مقدار وراثت‌پذیری وزن نه‌ماهگی ۰/۰۷ محاسبه شد. این وراثت‌پذیری از مقدار گزارش شده توسط (گوان و همکاران، ۲۰۱۰) برای گوسفند مالپورا (۰/۱۵)، کمتر بود. مقدار وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده برای وزن

شد. اثرات ژنتیکی و محیطی مادری روی صفات رشد گوسفندان کرمانی و عربی اماراتی با اهمیت و معنی‌دار گزارش شد (دوگما و همکاران، ۲۰۰۲). بایستی توجه گردد که در صورت، در نظر نگرفتن اثرات مادری، برآورد بالاتری از مقدار واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم و در وراثت‌پذیری مستقیم، به دست خواهد آمد. مقدار وراثت‌پذیری مادری، در مقایسه با وراثت‌پذیری مستقیم، اهمیت در نظر گرفتن اثرات مادری را در مدل نشان می‌دهد (درستکار و همکاران، ۱۳۸۹). مقدار وراثت‌پذیری مادری گزارش شده توسط میرائی آشتیانی و همکاران، (۲۰۰۷) برای وزن تولد و وزن شیرگیری گوسفند سنگسری به ترتیب برابر ۰/۶۵ و ۰/۰۸ بود. وراثت‌پذیری مادری برای صفات رشد گوسفند کردی، توسط شکرالهی و زندیه (۲۰۱۲) برآورد شد. این مقدار وراثت‌پذیری برای صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی به ترتیب ۰/۲۴، ۰/۰۲، ۰/۰۱، ۰/۰۴ و ۰/۰۴ محاسبه گردید. مقدار وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده برای صفت وزن تولد در این پژوهش (۰/۱۳)، با مقدار برآورد شده توسط (اوزدر و همکاران، ۲۰۰۹)، برای گوسفند مرینوی ترکی (۰/۱۴) نزدیک بود. اما این مقدار از مقادیر برآورد شده برای گوسفند ساکیز (۰/۱۸)، توسط (سیهان و همکاران، ۲۰۰۹) و بز بوئر (۰/۱۷) توسط (زوهانگ و همکاران، ۲۰۰۹) کمتر بود. این وراثت‌پذیری، از مقدار گزارش شده توسط (محمدی و همکاران، ۲۰۱۰)، برای وزن تولد گوسفند سنجابی (۰/۰۹) بیشتر بود. مقدار وراثت‌پذیری مستقیم محاسبه

به خصوص اثر مادری و روش‌های محاسبه‌بانی دانست. البته باید اختلافات ژنتیکی بین نژادهای مختلف و شرایط نگهداری و محیطی منطقه را نیز مد نظر قرار داد. مقدار وراثت پذیری برای صفات رشد، در گوسفند زندی، کم تا متوسط برآورد گردید. برآورد وراثت‌پذیری مستقیم پایین در این تحقیق را می‌توان به سطح تغذیه‌ای پایین و پایین بودن کیفیت مراتعی که گله در آن نگه‌داری می‌شود، نسبت داد. در نتیجه این موارد و به علت بالا بردن سیستم مهاجرت اجدادی، واریانس محیطی افزایش یافته است.

یکسالگی در این پژوهش ۰/۱۸ بود که از مقادیر گزارش شده تو سط (محمدی و همکاران، ۲۰۱۰)، برای گوسفند سنجابی (۰/۱۱) و (سپهان و همکاران، ۲۰۰۹)، برای گوسفند ساکیز (۰/۱۵) بیشتر بود اما از مقدار برآورد شده تو سط (اوزدر و همکاران، ۲۰۰۹)، برای گوسفند مرینوی ترکی (۰/۳۸)، کمتر بود. وراثت‌پذیری به دست آمده برای وزن یکسالگی بیشتر از مقدار آن برای دیگر صفات مورد مطالعه بود. معمولاً با افزایش سن، مقدار وراثت‌پذیری مستقیم دام افزایش می‌یابد. با افزایش سن به علت کاهش وابستگی بره به مادر، انتظار می‌رود که سهم اثرات مادری در واریانس فنوتیپی کم شود و نسبت واریانس محیطی دائمی مادری به واریانس فنوتیپی هم کاهش پیدا کند، که این امر سبب افزایش مقدار واریانس ژنتیکی افزایشی شده و به تبع آن، مقدار وراثت‌پذیری افزایش می‌یابد (راشیدی و همکاران، ۱۳۹۲). مقدار وراثت‌پذیری وزن نه‌ماهگی، نسبت به مقادیر برآورد شده، برای دیگر صفات، کمتر بود. دلیل این امر را می‌توان، مصادف شدن سن نه‌ماهگی با کاهش کیفیت و مقدار غذا در مراتع و عدم تغذیه مناسب دستی در ایستگاه دانست که باعث شد تا حیوانات نتوانند شایستگی ژنتیکی خود را به طور کامل نشان دهند. مقادیر دیگری از وراثت‌پذیری گزارش شده تو سط دیگر محققین، در جدول ۱ نشان داده شده است که با مقادیر محاسبه شده در این تحقیق اختلافاتی دارند. اختلافات موجود بین مقادیر برآورد شده در این پژوهش و دیگر پژوهش‌ها را می‌توان، ناشی از نوع مدل مورد استفاده و اثرات در نظر گرفته شده،

جدول ۵: برآورد اجزاء (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن، قبل از شیرگیری در گوسفندان زندی

Table 5. Estimation of components (Co) of variance and genetic parameters of body weight traits before weaning in Zandi sheep

صفت Trait	مدل Model	$\sigma^2_a$	$\sigma^2_m$	$\sigma^2_{pe}$	$\sigma_{am}$	$\sigma^2_e$	$\sigma^2_p$	$h^2_a \pm SE$	$h^2_m \pm SE$	$c^2 \pm SE$	$r_{am}$	logL	AIC
وزن تولد Birth weight	1	0.12	---	---	---	0.28	0.39	0.29±0.02	---	---	---	-106.856	215.712
	2	0.06	---	0.05	---	0.28	0.39	0.16±0.02	---	0.12±0.01	---	-38.269	80.538
	3	0.05	0.06	---	---	0.29	0.39	0.12±0.02	0.15±0.02	---	---	-29.376	62.752
	4	0.05	0.06	---	-0.004	0.29	0.39	0.12±0.03	0.15±0.02	---	0.007	-29.375	62.75
	5	0.05	0.03	0.02	---	0.28	0.39	0.13±0.02	0.09±0.02	0.06±0.02	---	-23.106	55.212
	6	<b>0.05</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>-0.002</b>	<b>0.28</b>	<b>0.39</b>	<b>0.13±0.03</b>	<b>0.09±0.02</b>	<b>±0.02/0.06</b>	<b>-0.005</b>	<b>-23.072</b>	<b>52.144</b>
وزن شیرگیری Weaning	1	2.14	---	---	---	8.23	10.36	0.21±0.03	---	---	---	-10145.519	20293.038
	2	<b>1.75</b>	---	<b>0.42</b>	---	<b>8.12</b>	<b>10.29</b>	<b>0.17±0.03</b>	---	<b>0.04±0.01</b>	---	<b>-10139.215</b>	<b>20282.502</b>
	3	1.67	0.36	---	---	8.28	10.32	0.16±0.03	0.3±0.01	---	---	-10140.802	20285.604
	4	1.72	0.39	---	-0.04	8.25	10.32	<b>0.17±0.03</b>	0.04±0.02	---	-0.05	-10140.786	20285.502
	5	1.6	0.14	0.32	---	8.17	10.29	0.16±0.03	0.01±0.01	0.03±0.01	---	-10138.611	20283.222
	6	1.73	0.18	0.32	-0.05	8.12	10.29	<b>0.17±0.03</b>	0.02±0.01	0.03±0.01	-0.13	-10138.550	20283.1

$\sigma^2_a$ : واریانس ژنتیکی افزایشی دام،  $\sigma^2_m$ : واریانس ژنتیکی افزایشی مادر،  $\sigma^2_e$ : واریانس باقیمانده،  $\sigma^2_{pe}$ : واریانس محیطی دائمی مادری،  $\sigma^2_p$ : واریانس فنوتیپی،  $h^2_a$ : وراثت‌پذیری مستقیم دام،  $h^2_m$ : وراثت‌پذیری مستقیم مادری، SE: مقدار خطا (انحراف معیار)،  $c^2$ : نسبتی از واریانس فنوتیپی که ناشی از محیط دایمی مادر است،  $\sigma_{am}$ : کواریانس ژنتیکی مستقیم و مادری،  $r_{am}$ : همبستگی ژنتیکی مستقیم و مادری، logL: لگاریتم تابع درست‌نمایی، AIC: ثابت آکائیک.

جدول ۶: برآورد اجزاء (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن، بعد از شیرگیری در گوسفندان زندی

Table 6. Estimation of components (Co) of variance and genetic parameters of body weight traits after weaning in Zandi sheep

صفت trait	مدل Model	$\sigma^2_a$	$\sigma^2_m$	$\sigma^2_{pe}$	$\sigma_{am}$	$\sigma^2_e$	$\sigma^2_p$	$h^2_{a\pm SE}$	$h^2_{m\pm SE}$	$c^2\pm SE$	$r_{am}$	logL	AIC
وزن ۶ ماهگی 6 month weight	1	3.33	---	---	---	12.77	16.1	0.21±0.03	---	---	---	6394.897	12791.794
													12776.654
	2	2.67	---	0.93	---	12.28	15.89	0.17±0.03	---	<b>0.06±0.02</b>	---	6386.327	
	3	2.38	0.83	---	---	12.68	15.9	0.15±0.03	0.05±0.02	---	---	6385.895	12775.596
	4	2.6	0.99	---	-0.25	12.56	15.9	0.16±0.04	0.06±0.03	---	-0.16	6385.63	12775.26
	5	2.37	0.52	0.57	---	12.42	15.88	0.15±0.03	0.03±0.02	<b>0.04±0.02</b>	---	6384.578	12775.156
	<b>6</b>	<b>2.63</b>	<b>0.66</b>	<b>0.59</b>	<b>-0.27</b>	<b>12.27</b>	<b>15.88</b>	<b>0.17±0.04</b>	<b>0.02-0.04±</b>	<b>0.04±0.02</b>	<b>-0.21</b>	<b>6384.347</b>	<b>12774.697</b>
وزن ۹ ماهگی 9 month weight	1	2.13	---	---	---	11.81	13.94	0.15±0.03	---	---	---	-4696.082	9394.164
	2	1.74	---	0.74	---	11.44	13.89	0.12±0.03	---	0.05±0.02	---	-4693.787	9391.574
													9388.73
	3	1.31	0.84	---	---	11.74	13.89	0.09±0.03	0.06±0.02	---	---	-4692.365	
	4	<b>0.48</b>	<b>0.48</b>	---	<b>0.44</b>	<b>11.95</b>	<b>13.89</b>	<b>0.07±0.03</b>	<b>0.03±0.02</b>	---	<b>0.63</b>	<b>-4691.821</b>	<b>9387.642</b>
	5	0.67	0.67	0.26	---	11.62	13.88	0.1±0.03	0.05±0.02	0.02±0.02	---	-4692.17	9390.34
	6	0.29	0.29	0.29	0.45	11.82	13.88	0.07±0.03	0.02±0.02	0.02±0.02	0.82	-4691.552	9389.104
وزن ۱۲ ماهگی 12 month weight	1	3.89	---	---	---	15.64	19.54	0.2±0.04	---	---	---	-3277.423	6556.846
	2	3.79	---	0.34	---	15.4	19.53	0.19±0.04	---	0.02±0.02	---	-3277.269	6558.538
													6556.014
	3	3.28	0.84	---	---	15.39	19.5	0.17±0.04	±0.02-0.04	---	---	-3276.007	
	4	<b>3.54</b>	<b>1.04</b>	---	<b>-0.3</b>	<b>15.23</b>	<b>19.51</b>	<b>0.18±0.06</b>	0.02-0.05±	---	<b>-0.16</b>	<b>-3275.927</b>	<b>6555.854</b>
	5	3.27	0.84	0.00008	---	15.39	19.5	0.17±0.05	0.04±0.02	0.00	---	-3276.007	6554.014
	6	3.54	1.04	0.00007	-0.3	15.23 <sup>۳۳</sup>	19.51	0.18±0.06	0.05±0.02	0.00	<b>-0.16</b>	-3275.927	6557.854

## نتیجه‌گیری

برآورد گردید. برآورد وراثت‌پذیری مستقیم پایین در این تحقیق را می‌توان به سطح تغذیه‌ای پایین و پایین بودن کیفیت مراتعی که گله در آن نگهداری می‌شود، نسبت داد. در نتیجه این موارد و به علت بالا بردن سیستم مهاجرت اجدادی، واریانس محیطی افزایش یافته است. بنابراین بر اساس هر کدام از صفات، به جز وزن نه‌ماهگی به دلیل خیلی پایین بودن وراثت‌پذیری، می‌توان برای این دام انتخاب انجام داد، اما پاسخ به انتخاب برای صفات رشد در این گوسفند، کم تا متوسط خواهد بود. بنابراین برای بالا بردن مقدار پاسخ به انتخاب، برای این صفات، باید بیشتر از ژنتیک حیوان، عوامل محیطی را بهبود داد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که صفات رشد در گوسفند زندگی، تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارند. در مجموع بررسی اثر عوامل محیطی گویای اثر قابل توجه عوامل ثابت، بر بروز فنوتیپی صفات رشد می‌باشد. لذا این عوامل اگر در برآورد مقادیر ارزش اصلاحی حیوانات در نظر گرفته نشود، می‌تواند اریب قابل ملاحظه‌ای در آن ایجاد نماید و به تبعیت از آن مقادیر روند ژنتیکی محاسبه شده بسیار دور از واقعیت خواهد بود. بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش، مقدار وراثت‌پذیری برای صفات رشد، در گوسفند زندگی، کم تا متوسط

## منابع

۱. آصفی، ا. ۱۳۹۱. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در گوسفند زندگی به روش بیژین. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه رامین خوزستان، ۸۰ص.
۲. بیرانوند، ف.، فیاضی، ج.، بیگی نصیری، م. ت. و اسدالهی، ص. ۱۳۹۲. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد و روند فنوتیپی صفات تولیدمثلی در گله‌های عشایری گوسفند لری. تحقیقات تولیدات دامی، شماره ۳، صفحات ۲۱-۳۰.
۳. بیگی نصیری، م. ت.، فروزان مهر، م. ر. و احمدی، ا. ۱۳۸۳. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در گوسفند کردی شمال خراسان. پژوهش کشاورزی، دوره ۴، شماره ۱، ۴۸-۳۶.
۴. درستکار، م.، شجاع، ج.، رأفت، ع.، پیرانی، ن. و اسفندیاری، ه. ۱۳۸۹. بررسی اثر عوامل محیطی و برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات رشد در گوسفند مغانی. پژوهش و سازندگی، شماره ۸۸، صفحات ۴۹-۵۵.
۵. راشدی، آ.، فیاضی، ج.، وطن‌خواه، م. و نصیری، م. ت. ۱۳۹۱. اثر برخی عوامل غیر ژنتیکی بر صفات رشد گوسفند لری بختیاری. تحقیقات دام و طیور. جلد ۱، شماره ۴، صفحات ۵۹-۶۹.
۶. راشدی، آ.، فیاضی، ج.، وطن‌خواه، م. و نصیری، م. ت. ۱۳۹۲. برآورد اجزای (کو) واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی صفات رشد در بره‌های لری بختیاری با استفاده از روش نمونه‌گیری گیبس. پژوهش در نشخوارکنندگان، شماره ۲، صفحات ۱۲۸-۱۰۹.
۷. طالبی، م. ع. و ادريس، م. ع. ۱۳۷۷. برآورد پارامترهای ژنتیکی و محیطی مؤثر بر صفات قبل از شیرگیری بره‌های لری بختیاری. علوم کشاورزی ایران، دوره ۲۹، شماره ۲، صفحات ۳۳۳-۳۲۵.



۸. کلانتر نیستانی، م. ۱۳۸۳. بررسی برخی از عوامل محیطی مؤثر بر صفات رشد گوسفند نژاد زندی. پژوهش کشاورزی، دوره ۴، شماره ۲، صفحات ۴۹-۵۸.

9. Abbasi, M. A., AbdollahiArpanahi, R., Maghsoudi, A., VaezTorshizi, R. and NejatiJavaremi, A. 2012. Evaluation of models for estimation of genetic parameters and maternal effects for early growth traits of Iranian Baluchi sheep. *Small Ruminant Research*. 104: 62-69.
10. Akaike, H. 1973. Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In: Petrov, B.N., Csaki, F. (Eds.), *Proc. 2nd Int. Symp. Information Theory*. Academia Ki ado, Budapest, Hungary.
11. Ceyhan, A., Sezenler, T. and Erdogan, I. 2009. The estimation of variance components for prolificacy and growth traits of Sakız sheep. *Livestock Science*. 122: 68-72.
12. Dixit, S. P., Dhillon, J. S. and Singh, G. 2001. Genetic and non-genetic parameters for growth traits of Bharat Merino lambs. *Small Ruminant Research*. 42: 101-104.
13. Duguma, G., Schoeman, S., Cloete, S. and Jordaan, G. 2002. Genetic parameter estimates of early growth traits in the Tygerhoek Merino flock. *S. African Journal Animal Science*. 32: 66-75.
14. Gowan, G. R., Chopra, A., Prakash, V. and Arora, A. L. 2010. Estimates of (co)variance components and genetic parameters for bodyweights and first greasy fleece weight in Malpura sheep. *Livestock Science*. 131: 94-101.
15. 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.
16. Jiang, D.i., Zhang, Y., Chuang, K., Lazate, T., Jian-Feng, L., Xin, M., et al. 2011. Estimation of (co)variance components and genetic parameters for growth and wool traits of Chinese superfine merino sheep with the use of a multi-trait animal model. *Livestock Science*. 138: 278-288.
17. Kaps, M. and Lamberson, W. 2004. *Biostatistics for Animal Science*. CABI Publishing.
18. Meyer, K. 2000. DFREML. Version 3.0  $\beta$  Program to estimate variance components by Restricted Maximum Likelihood using a derivative-free algorithm. User notes. Animal and breeding dept. university of New-England, Armidale. N.S.W. 84.
19. Meyer, K. 2006. A program for Mixed Model Analyses by Restricted Maximum Likelihood. Animal genetics and Breeding Unit, University of New England Armidale, NSW 2351, AUSTRALIA.
20. MiraeiAshtiani, S. R., Seyedalian, A. R. and MoradiShahrbabak, M. 2007. Variance components and heritabilities for body weight traits in Sanjabi sheep, using univariate and multivariate animal models. *Small Ruminant Research*. 73: 109-114.
21. Mohammadi, Y., Rashidi, A., Mokhtari, M. S. and Esmailizadeh, A. K. 2010. Quantitative genetic analysis of growth traits and kleiber ratios in Sanjabi sheep. *Small Ruminant Research*. 93: 88-93
22. Ozder, M., Sezenler, T., Onal, A. R. and Ceyhan, A. 2009. Genetic and Non-Genetic Parameter Estimates for Growth Traits in Turkish Merino Lambs. *Journal Animal Veterinary*. 8: 1729-1734.

- 
23. Rashidi, A., Mokhtari, M. S., Safi Jahanshahi, A. and Mohammadabadi, M. R. 2008. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. *Small Ruminant Research*. 74:165-171.
  24. Saghi, D. A., Khadivi, H., Navidzadeh, M. and Nikbakht, M. 2007. Study on influence of environmental effect on birth weight, weaning weight and daily growth of Baluchisheep. *Pakistan Journal of Nutrition* 6: 436-437.
  25. SAS Institute. 1989. SAS User's Guide, Version 6, vol. 2., 4th edition SAS Institute Inc., Cary, NC.
  26. Shokrollahi, B. and Baneh, H. 2012. (Co) variance components and genetic parameters for growth traits in arabi sheep using different animal models. *Genetic. Mol. Research*. 11:305-314.
  27. Shokrollahi, B. and Zandieh, M. 2012. Estimation of genetic parameters for body weights of Kurdish sheep in various ages using multivariate animal models. *African Journal Biology*. 11: 2119-2123.
  28. Yan Zhang, C., Zhang, Y., Xu, D., Li, X., Su, J. and Yang, L. G. 2009. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth traits in Boer goat. *Livestock. Science*. 124: 66-71.

## Comparison various animal models for estimation of (Co) variance components and genetic parameters for growth traits in Zandi Sheeps

A. Rashedi Dehsahraei<sup>1\*</sup>, M.T. Beige Nasiri<sup>2</sup>, H. Roshanfekar<sup>3</sup> and A. Masoudi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ph.D Graduated of Genetics and Animal Breeding, dept of Khouzeestan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, <sup>2&3</sup> Professor of Genetics and Animal Breeding, dept of Khouzeestan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, <sup>4</sup> Ph.D. Graduated of Animal Science, university of Lorestan

Received: 07/24/2014

Accepted: 11/27/2014

### Abstract

In this study (Co) variance components and genetic parameters for growth traits in Zandi Sheeps estimated by various animal models. The data used in this study, related to birth weight, weaning weight, 6 month weight, 9 month weight and yearling weight. The data collected during 1991-2011 by Nakhjir station in Tehran. (Co) variance components and genetic parameters were estimated by restricted maximum likelihood (REML). Environmental factors such as birth season, birth year, sex of lamb, birth type and mother's age at birth were significant on all traits and were fixed effects in model. The fit model by lowest AIC for birth weight, weaning weight, 6 month weight, 9 month weight and yearling weight selected 6, 2, 6, 4 and 4, respectively. Direct heritability was estimated for these traits results fitted models,  $0.13 \pm 0.03$ ,  $0.17 \pm 0.03$ ,  $0.17 \pm 0.04$ ,  $0.07 \pm 0.03$  and  $0.18 \pm 0.06$ , respectively. Maternal heritability for birth weight, 6 month weight, 9 month weight and yearling weight were estimated  $0.09 \pm 0.02$ ,  $0.04 \pm 0.02$ ,  $0.03 \pm 0.02$  and  $0.05 \pm 0.02$ , respectively. The selected models for these traits showed that maternal genetic effects, have important role in the occurrence of these traits. Estimated low heritability for these traits indicating that genetic improvement was slow for these traits and will be mostly affected by the herd management.

**Keywords:** Zandi Sheep, Growth Traits, Genetic Parameters