# مقایسه مدل‌های مختلف حیوانی جهت برآورد مؤلفه‌های (کو)واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی صفات رشد در گوسفند نژاد زندی

**شماره صفحات**
**۵۷-۷۳**

آذر راشدی ده صحرائی*[۱]، و عباس مسعودی[۲]

۱- آذر راشدی ده صحرائی. دانش آموخته دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، کارشناس مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور.
۲- دانش‌آموخته دوره دکتری علوم دامی، دانشگاه لرستان.

*ایمیل نویسنده مسئول: **azar.rashedi2010@yahoo.com**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵ تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۷/۱۸

**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 درست‌نمایی 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 یک سالگی به‌ترتیب، ۶، ۲، ۶، ۴ و ۴ انتخاب شد. وراثت‌پذیری مستقیم صفات ذکر شده بر اساس نتایج حاصل از مدل مناسب انتخاب شده، به‌ترتیب برابر ۰/۰۳ ±۰/۱۳، ۰/۰۳ ±۰/۱۷، ۰/۰۴ ±۰/۱۷، ۰/۰۳ ±۰/۰۷ و ۰/۰۶±۰/۱۸ محاسبه گردید. وراثت‌پذیری مادری برای صفات اوزان تولد، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یک‌سالگی به‌ترتیب برابر، ۰/۰۲±۰/۰۹، ۰/۰۲±۰/۰۴، ۰/۰۲±۰/۰۳ و ۰/۰۲±۰/۰۵ 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، نشان دهنده 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 و فراسنجه‌های ژنتیکی.

**مقدمه**

وزن بدن در سنین مختلف، رشد دام را به‌طور مناسب نشان می‌دهد. (Mohammadi *et al*, 2010). از صفات مهم در راهبردهای اصلاح نژادی در صنعت پرورش گوسفند، صفات مرتبط با رشد است و الگوی رشد حیوانی نیز تحت‌تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد. با تخمین وراثت‌پذیری به‌منظور 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 (Rashedi *et al*, 2012).

گوسفند زندی 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 می شود. 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 (kalantar neyestanaki, 2004). 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 (Mohammadi *et al*, 2010).

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. 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. به‌عنوان مثال مادر با تولید شیر زیاد، علاوه‌بر اینکه این استعداد ژنتیکی خود را می‌تواند به نتاج منتقل کند، می‌تواند به‌واسطه تولید شیر زیاد، موجب بهبود افزایش وزن روزانه و وزن شیرگیری نتاج خود شود (Duguma *et al*, 2002).

پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که اثرات مادری یک منبع تنوع برای صفات رشد، به‌خصوص 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 به‌دست آید

**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 صفت | Breed نژاد | $\sigma^2_a$ واریانس افزایشی | $\sigma^2_m$ واریانس مادری | $h^2_a$ وراثت‌پذیری مستقیم | $h^2_m$ وراثت‌پذیری مادری | $c^2$ | Reference منبع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BW | Sangsari | 0.06 | 0.12 | 0.33 | 0.65 | --- | MiraeiAshtiani *et al.* (2007) |
| WW | Sangsari | 0.93 | 0.43 | 0.17 | 0.08 | --- | MiraeiAshtiani *et al.* (2007) |
| BW | Sakiz | 0.09 | --- | 0.19 | --- | 0.01 | Ceyhan *et al*. (2009) |
| WW | Sakiz | 3.83 | --- | 0.15 | --- | 0.01 | Ceyhan *et al.* (2009) |
| BW | Sanjabi | 0.26 | 0.41 | 0.09 | 0.14 | --- | Mohammadi *et al*. (2010) |
| WW | Sanjabi | 2.43 | 3.78 | 0.15 | 0.24 | --- | Mohammadi *et al*. (2010) |
| W6 | Sanjabi | 1.58 | --- | 0.09 | --- | 0.16 | Mohammadi *et al*. (2010) |
| W9 | Sanjabi | 3.7 | --- | 0.19 | --- | --- | Mohammadi *et al*. (2010) |
| W12 | Sanjabi | 1.9 | --- | 0.11 | --- | --- | Mohammadi *et al*. (2010) |
| BW | Malpura | 0.06 | 0.04 | 0.3 | 0.22 | 0.12 | Gowan *et al*. (2010) |
| WW | Malpura | 1.91 | 0.24 | 0.3 | 0.04 | 0.08 | Gowan *et al.* (2010) |
| W6 | Malpura | 3.22 | --- | 0.27 | --- | 0.00 | Gowan *et al*. (2010) |
| W9 | Malpura | 1.75 | --- | 0.15 | --- | 0.01 | Gowan *et al.* (2010) |
| W12 | Malpura | 1.26 | --- | 0.11 | --- | 0.02 | Gowan *et al*. (2010) |
| BW | Merino | 0.02 | 0.02 | 0.12 | 0.14 | --- | Jiang *et al*. (2011) |
| WW | Merino | 0.57 | --- | 0.07 | --- | 0.13 | Jiang *et al*. (2011) |
| W12 | Merino | 2.94 | --- | 0.12 | --- | 0.05 | Jiang *et al.* (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 *et al*. (2012) |
| WW | Baluchi | 1.16 | 0.49 | 0.1 | 0.04 | 0.09 | Abbasi *et al*. (2012) |
| W6 | Baluchi | 2.11 | 1.03 | 0.06 | --- | --- | Abbasi *et al*. (2012) |

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

## 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، سال 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 به‌عنوان 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 (Meyer, 2006) برآوردگردید. 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 نسبتا غنی بوده، به‌طوری‌که 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 ۱۵روزگی به‌طور آزاد با مادران خود بوده و فقط در شب جداگانه نگهداری می‌شوند. از سن یک‌ماهگی به بعد، بره‌ها علاوه‌بر شیر مادر از تغذیه تکمیلی نیز استفاده می‌کنند. اقدامات بهداشتی به‌منظور 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 می شود. در این ایستگاه میش‌ها از سن ۱۸ماهگی در معرض جفتگیری قرار داده می شوند. قوچ‌ها برای سه تا چهار سال در گله نگه‌داری می‌شوند. شروع جفت‌گیری از اول مهرماه بوده و تا آخر آبان‌ماه ادامه خواهد داشت. میش‌ها یک ماه زودتر انتخاب و پس از گروه‌بندی لازم و تشخیص فحلی توسط قوچ‌های فحل‌یاب، به‌طور تصادفی با قوچ‌های مورد نظر تلاقی داده می‌شوند. زایش گله از اواخر بهمن‌ماه شروع شده و تا اواخر اسفندماه و گاهی تا فروردین‌ماه سال بعد ادامه دارد (Asefi, 2012). به‌منظور بررسی اثرات مادری بر صفات مورد مطالعه، مؤلفه‌های واریانس با شش مدل حیوانی تک‌متغیره مختلف برآورد گردید (Meyer, 2006).

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

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

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z_1a} + \mathbf{Z_3m} + \mathbf{e} \qquad \text{Cov (a, m) = 0} \qquad \text{(مدل۳)}$$

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

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

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

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 باقی‌مانده، Cov(a,m): کواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری. از بین شش مدل برازش شده، مدل مناسب بر

اساس معیار آکائیکی انتخاب شد. مدل دارای کمترین ثابت آکائیک، به عنوان مدل مناسب انتخاب گردید (Akaike, 1973).

AIC: معیار آکائیکی، Log L: لگاریتم درست‌نمایی، P: تعداد پارامترهای موجود در مدل AIC= -2 Log L+ 2p

| اطلاعات Information | تعداد Number | اطلاعات Information | تعداد Number |
|---|---|---|---|
| کل حیوانات Total animal | 8282 | حیوانات غیر از نسل پایه Animals other than basic generations | 7706 |
| حیوانات هم خون Inbreeding animal | 2205 | پدران غیر ازنسل پایه sire other than basic generations | 221 |
| کل پدر ها Total sire | 258 | مادران غیر ازنسل پایه Dam other than basic generations | 1507 |
| کل مادر ها Total dam | 2046 | کل اجداد Total ancestors | 1294 |
| حیوانات دارای نتاج Animals of offspring | 2804 | پدر بزرگ ها Gransires | 214 |
| حیوانات بدون نتاج Animals without offspring | 5978 | مادر بزرگ ها Grandams | 1080 |
| حیوانات نسل پایه Basic Generation animal | 576 | اجداد والدین Parent Ancestors | 839 |
| پدران نسل پایه Sire of the Basic Generation | 37 | مادران نسل پایه Dam of the Basic Generation | 539 |

**نتایج و بحث**

جدول ۳ بیانگر میانگین‌های حداقل مربعات، خطای ا ستاندارد و آمار تو صیفی صفات مورد برر سی می‌با شد. 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 دســت آمده، وزن بدن از تولد تا زمان شــیرگیری، افزایش خوبی داشــت به طوریکه از میانگین وزنی ۴/۲۴ کیلوگرم در زمان تولد، به ۲۱/۴۱ کیلوگرم در زمان شــیرگیری رســید که می‌تواند به دلیل عوامل مادری مؤثر بر صـفات رشـد قبل از شــیرگیری باشد. اما ر شد بعد از شیرگیری در این گو سفند قابل توجه و چ شمگیر نبود که ممکن ا ست به دلیل پتانسیل تولیدی این نژاد گوسفند باشد.

**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 | میانگین (kg) ±SE 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 |

اثرات ثابت سال تولد، فصل تولد، جنس بره و نوع تولد بر تمام صفات معنی‌دار بودند (P<۰/۰۱). اثر سن مادر هنگام زایش به جز وزن یکسالگی، بر بقیه صفات مورد مطالعه، معنی‌دار (P<۰/۰۱) بود. معنی‌دار بودن اثرات ثابت بر صفات رشد، با نتایج Jiang *et al* (2011)، Mohammadi *et al*(2010) و Rashedi *et al* (2013) مطابقت دا شت. اثر سال تولد بر همه صفات مورد مطالعه در سطح خطای (P<۰/۰۱) معنی‌دار بود. عوامل اقلیمی، مدیریت، تغذیه و بهدا شت 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 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 (Rashedi *et al*, 2013). Beiranvand *e al* (2013) در مطالعه‌ای روی گوسفند نژاد لری، اثر سال تولد را بر صفات رشد این گوسفند، معنی‌دار گزارش نمودند. Rashedi *et al* (2012) گزارش نمودند که اثر ثابت سال تولد، بر صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یک سالگی گو سفند لری‌بختیاری معنی‌دار می‌با شد، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارند. علت معنی‌دار بودن اثر سن مادر بر صفات ر شد، احتمالاً به درجه تکامل ر شد جسمی، وزن بدن، د ستگاه تنا سلی و تولید شیر بی‌شتر تو سط مادر در سنین بالاتر مربوط می‌شود (Talebi & Edris, 1998). 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 (Rashidi *et al*, 2011 Dixit *et al*, 2001). Saghi *et a* (2007) اثر سن مادر را برای صفات وزن تولد، وزن شیرگیری و افزایش وزن روزانه در گوسفند بلوچی معنی‌دار گزارش نمودند. Ozder *et al* (2009)، در پژوهشی اثر سن مادر هنگام زایش را روی صفات رشد در گوسفند مرینوی ترکی معنی‌دار اعلام نمودند. Jafaroghli *et al* (2010)، اثر ثابت سن مادر را برای صفات رشد در گوسفندان مغانی و Jiang *et al* (2011) اثر سن مادر را بر صفات رشد قبل از شیرگیری در گوسفندان مرینوی پشم ظریف چینی معنی‌دار گزارش نمودند. بره‌های تک‌قلو متولد شده در مقایسه با بره‌های دوقلو متولد شده، در همه سنین وزن بی شتری دا شتند. به‌دلیل ا ستفاده 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 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 (Rashedi *et al*, 2011, Dixit *et al*, 2001). تفاوت وزن پس از تولد بین بره‌های تک‌قلو و دوقلو می‌تواند به‌علت رقابت و محدودیت در شیر خوردن بره‌های دوقلو با شد که باعث تفاوت سرعت ر شد روزانه و وزن از شیرگیری آنها می شود (Jafaroghli *et al*, 2010). Saghi *et al* (2007)، Ceyhan *et al* (2009)، Ozder *et al* (2009)، Jafaroghli *et al* (2010)، Jiang *et al* (2011) و Rashedi *et al* (2011)، گزارش نمودند که تیپ تولد بر صفات ر شد اثر معنی‌دار دارد که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. وزن بره‌های نر در تمامی سنین، از بره‌های ماده بیشتر بود ($P<۰/۰۱$). معمولاً جنس نر در مقایسه با جنس ماده، داری 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 و ترشح هورمون‌ها، به خصوص هورمون‌های جنسی که سبب رشد حیوانات می‌شوند، باشد. به طوری که هورمون استروژن روی ر شد ا ستخوان‌های دراز در جنس ماده، اثر محدود کننده‌ای دارد که می‌تواند یکی از دلایلی با شد که معمولاً جنس ماده دارای جثه کوچک‌تر و وزن سبک‌تری نسبت به جنس نر است (Dixit *et al*, 2001). 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 (Dorostkar *et al*, 2010). مقدار ضریب تبیین (R2) 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 نسبتی از کل تغییرات است که به وسیله 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 در صد بیان می شود. این معیار فاقد واحد است، بنابراین برای مقایسه به کار می‌رود. هر چه مقدار ضریب تغییرات بیشتر باشد، پراکنش داده‌ها بیشتر است (Kaps & Lamberson, 2004).

**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 منا سب وزن تولد، انتخاب میش‌هایی با ارزش ا صلاحی بالا به عنوان مادران نسل آینده، منجر به بهبود پیشرفت ژنتیکی خواهد شد (Beiranvand *et al*, 2013). نتایج تجزیه و تحلیل حاصل برای مؤلفه‌های (کو)واریانس، برای صفات

**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 ۶ماهگی W6 | وزن ۹ماهگی W9 | وزن ۱۲ماهگی 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$^{a}$ | 23.06±0.2$^{a}$ | 29.23±0.35$^{b}$ | 31.83±0.39$^{c}$ | 32.10±061$^{a}$ |
| 2 | 3.39±0.13$^{c}$ | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 3.67±0.07$^{c}$ | 19.89±0.64$^{b}$ | 23.61±0.61$^{c}$ | 38.28±1.39$^{a}$ | 34.74±1.39$^{a}$ |
| 4 | 3.98±0.01$^{b}$ | 19.59±0.09$^{b}$ | 32.75±0.25$^{a}$ | 33.14±0.3$^{b}$ | 33.82±0.4$^{a}$ |
| سن مادر هنگام زایش age of dam at birth | ** | ** | ** | ** | ns |
| 2 | 3.43±0.05$^{c}$ | 19.69±0.27$^{f}$ | 26.82±0.38$^{d}$ | 33.19±0.6$^{e}$ | 32.35±0.79$^{bcd}$ |
| 3 | 3.74±0.04$^{b}$ | 20.92± 0.26$^{bde}$ | 28.32±0.37$^{bc}$ | 34.09±0.59$^{bcd}$ | 23.52±0.65$^{ab}$ |
| 4 | 3.89±0.04$^{a}$ | 21.48±0.26$^{a}$ | 29.18±0.36$^{a}$ | 0.58$^{a}$۵۸34.97± | 34.25±0.62$^{a}$ |
| 5 | 3.84±0.04$^{a}$ | 21.13±0.26$^{bce}$ | 29.09±0.35$^{a}$ | 34.86±0.59$^{a}$ | 33.93±0.64$^{a}$ |
| 6 | 3.89±0.04$^{a}$ | 21.21±0.27$^{abe}$ | 29.18±0.38$^{a}$ | 34.59±0.6$^{ac}$ | 33.48±0.64$^{ac}$ |
| 7 | 3.86±0.04$^{a}$ | 20.77±0.29$^{cde}$ | 28.68±0.43$^{ab}$ | 34.51±0.62$^{ad}$ | 34.25±0.73$^{a}$ |
| 8 | 3.85±0.04$^{a}$ | 0.34$^{e}$.20.73± | 28.43±0.56$^{ac}$ | 34.71±0.72$^{ab}$ | 33.11±0.93$^{ad}$ |
| تیپ تولد Type of birth | ** | ** | ** | ** | ** |
| 1 | 4.18±0.04$^{a}$ | 42±0.2$^{a}$ | 30.22±0.31$^{a}$ | 35.6±0.54$^{a}$ | 34.96±0.54$^{a}$ |
| 2 | 3.39±0.04$^{b}$ | 19.28±0.25$^{b}$ | 24.84±0.36$^{b}$ | 33.23±0.58$^{b}$ | 32.15±0.63$^{b}$ |
| جنسیت sex | ** | ** | ** | ** | ** |
| نر Male | 3.92±0.04$^{a}$ | 21.57±0.25$^{a}$ | 23.93±0.33$^{a}$ | 36.06±0.56$^{a}$ | 36.39±0.59$^{a}$ |
| ماده Female | 3.65±0.04$^{b}$ | 20.12±0.25$^{b}$ | 27.13±0.33$^{b}$ | 32.8±0.56$^{b}$ | 30.72±0.58$^{b}$ |
| متغیر کمکی Covariate | --- | ** | ** | ** | ns |
| درجه دوم متغیر کمکی Covariate$^{2}$ | --- | ** | ** | ** | ns |
| $R^{2}$ | 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 آنهایی‌که دارای حروف مشابه هستنداز لحاظ آماری باهم اختلاف معنی‌دار دارند.

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، ۰/۰۳ ± ۰/۱۳، ۰/۰۳ ± ۰/۱۷، ۰/۰۴ ± ۰/۱۷، ۰/۰۳ ± ۰/۰۷ و ۰/۰۶ ± ۰/۱۸ بود. مقدار وراثت‌پذیری گوسفندان کردی شمال خراسان برای صفات وزن بدن در زمان تولد ۰/۱۵، شیرگیری ۰/۲۵، شش‌ماهگی ۰/۱۴، نه‌ماهگی ۰/۱۳ و برای وزن یکسالگی ۰/۰۷ توسط (BeigiNasiri *et al*, 2003) گزارش شد. وراثت‌پذیری مستقیم اوزان تولد، شیرگیری و شش‌ماهگی برای گوسفندان نژاد بلوچی توسط Abbasi *et al* (2012) به ترتیب ۰/۰۲±۰/۱۲، ۰/۰۲±۰/۱۰ و ۰/۰۱±۰/۰۶ محاسبه گردید. مقادیر وراثت‌پذیری مستقیم دام در گوسفندان کردی، برای اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی به ترتیب ۰/۱۶، ۰/۲۳، ۰/۲۶، ۰/۰۹ و ۰/۱۲ برآورد گردید (Shokrollahi & Zandieh, 2012). وراثت‌پذیری مادری برای صفات اوزان تولد، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی، به ترتیب برابر ۰/۰۲±۰/۰۹، ۰/۰۲±۰/۰۴، ۰/۰۲±۰/۰۳و ۰/۰۲±۰/۰۵ برآورد شد. اثرات ژنتیکی و محیطی مادری روی صفات رشد گوسفندان کرمانی و عربی اماراتی با اهمیت و معنی‌دار گزارش شد (Duguma *et al*, 2002). 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 (Dorostkar *et al*, 2010). مقدار وراثت‌پذیری مادری گزارش شده توسط میرائی Ashtiani *et al* (2007) 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 Shokrollahi & Zandieh (2012) برآورد شد. این مقدار وراثت‌پذیری برای صفات اوزان تولد، شیرگیری، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یکسالگی به ترتیب ۰/۲۴، ۰/۰۲، ۰/۰۱، ۰/۰۰۴ و ۰/۰۰۴ محاسبه گردید. مقدار وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده برای صفت وزن تولد در این پژوهش (۰/۱۳)، با مقدار برآورد شده توسط (Ozder *et al, 2009*)، برای گوسفند مرینوی ترکی (۰/۱۴) نزدیک بود. اما این مقدار از مقادیر برآورد شده برای گوسفند ساکیز (۰/۱۸)، توسط Ceyhan *et al* (2009) و بز بوئر (۰/۱۷) توسط Zhang *et al* (2009) کمتر بود. این وراثت‌پذیری، از مقدار گزارش شده توسط Mohammadi *et al* (2010) برای وزن تولد گوسفند سنجابی (۰/۰۹) بیشتر بود. مقدار وراثت‌پذیری مستقیم محاسبه شده، برای وزن شیرگیری در این پژوهش، ۰/۱۷ بود که با نتیجه گزارش شده توسط

Ceyhan *et al* (2009) 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 Ozder *et al* (2009) برای گوسفند مرینوی ترکی (۰/۲۹) و زوهانگ و همکاران (۲۰۰۹) برای بز بوئر (۰/۲۲) کمتر بود، اما از مقدار برآورد شده توسط Mohammadi *et al* (2010) 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، Mohammadi *et al* (2010)، 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 (Ozder *et al, 2009*)، که بیشتر از مقدار برآورد شده در این تحقیق بود. مقدار وراثت‌پذیری گزارش شده برای وزن نه‌ماهگی گوسفند کردی، توسط Shokrollahi & Zandieh (2012)، 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 Gowan *et al* (2010) برای گوسفند مالپورا (۰/۱۵)، کمتر بود. مقدار وراثت‌پذیری مستقیم برآورد شده برای وزن یکسالگی در این پژوهش ۰/۱۸ بود که از مقادیر گزارش شده توسط Mohammadi *et al* (2010)، برای گوسفند سنجابی (۰/۱۱) و Ceyhan *et al* (2009)، برای گوسفند ساکیز (۰/۱۵) بیشتر بود اما از مقدار برآورد شده توسط Ozder *et al* (2009)، 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. معمولا 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 (Rashedi *et al*, 2013). 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 توسط 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، به خصوص اثر مادری و روش‌های محاسباتی دانست. البته باید اختلافات ژنتیکی بین نژادهای مختلف و شرایط نگهداری و محیطی منطقه را نیز مد نظر قرار داد. مقدار وراثت‌پذیری 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 بی‌کیفیت بودن 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.

**نتیجه گیری**

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که صفات رشد در گوسفند زندی، تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارند. در مجموع بررسی اثر عوامل محیطی گویای اثر قابل توجه عوامل ثابت، بر بروز فنوتیپی صفات ر شد می‌با شد. لذا این عوامل اگر در برآورد مقادیر ارزش اصـــلاحی حیوانات در نظر گرفته نشـــود، می‌تواند اریب قابل ملاحظه‌ای در آن ایجاد نماید و به تبعیت از آن مقادیر روند ژنتیکی محا سبه شده بسیار دور از واقعیت خواهد بود. بر ا ساس نتایج به د ست آمده در این پژوهش، مقدار وراثت‌پذیری برای صفات ر شد، در گو سفند زندی، کم تا متو سط برآورد گردید. برآورد وراثت‌پذیری م ستقیم پایین در این تحقیق را می‌توان به ســطح تغذیه‌ای پایین و پایین بودن کیفیت مراتعی که گله در آن نگه‌داری می‌شـود، نسـبت داد. در نتیجه این موارد و به علت بالا بردن ســیســتم مهاجرت اجدادی، واریانس محیطی افزایش یافته اســت. بنابراین بر اســاس هر کدام از صــفات، 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

.

**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 | $\sigma^2_a$ | $\sigma^2_m$ | $\sigma^2_{pe}$ | $\sigma_{am}$ | $\sigma^2_e$ | $\sigma^2_p$ | $h^2_a$±SE | $h^2_m$±SE | $c^2$±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** | **0.05** | **0.03** | **0.02** | **-0.002** | **0.28** | **0.39** | **0.13±0.03** | **0.09±0.02** | **±0.02۰/۰۶** | **-0.005** | **-23.072** | **52.144** |
| وزن شیرگیری Weaning | 1 | 2.14 | --- | --- | --- | 8.23 | 10.36 | 0.21±0.03 | --- | --- | --- | -10145.519 | 20293.038 |
| | **2** | **1.75** | **---** | **0.42** | **---** | **8.12** | **10.29** | **0.17±0.03** | **---** | **0.04±0.01** | **---** | **-10139.215** | **20282.502** |
| | 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 | **0.17±0.03** | 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 | **0.17±0.03** | 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 ومادری، 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 | $\sigma^2_a$ | $\sigma^2_m$ | $\sigma^2_{pe}$ | $\sigma_{am}$ | $\sigma^2_e$ | $\sigma^2_p$ | $h^2_a$±SE | $h^2_m$±SE | $c^2$±SE | $r_{am}$ | logL | AIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وزن ۶ماهگی 6 month weight | 1 | 3.33 | --- | --- | --- | 12.77 | 16.1 | 0.21±0.03 | --- | --- | --- | 6394.897 | 12791.794 |
| | 2 | 2.67 | --- | 0.93 | --- | 12.28 | 15.89 | 0.17±0.03 | --- | **0.06±0.02** | --- | 6386.327 | 12776.654 |
| | 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 | **0.04±0.02** | --- | 6384.578 | 12775.156 |
| | **6** | **2.63** | **0.66** | **0.59** | **-0.27** | **12.27** | **15.88** | **0.17±0.04** | **0.02٠0.04±** | **0.04±0.02** | **-0.21** | **6384.347** | **12774.697** |
| وزن ۹ماهگی 9 month weight | 1 | 2.13 | --- | --- | --- | 11.81 | 13.94 | 0.15±0.03١ | --- | --- | --- | -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 |
| | 3 | 1.31 | 0.84 | --- | --- | 11.74 | 13.89 | 0.09±0.03 | 0.06±0.02 | --- | --- | -4692.365 | 9388.73 |
| | **4** | **0.48** | **0.48** | **---** | **0.44** | **11.95** | **13.89** | **0.07±0.03** | **0.03±0.02** | **---** | **0.63** | **-4691.821** | **9387.642** |
| | 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 |
| | 3 | 3.28 | 0.84 | --- | --- | 15.39 | 19.5 | 0.17±0.04 | ±0.02٠0.04 | --- | --- | -3276.007 | 6556.014 |
| | **4** | **3.54** | **1.04** | **---** | **-0.3** | **15.23** | **19.51** | **0.18±0.06** | 0.02٠0.05± | **---** | **-0.16** | **-3275.927** | **6555.854** |
| | 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 | 15.23٢٣ | 19.51 | 0.18±0.06 | 0.05±0.02 | 0.00 | **-0.16** | -3275.927 | 6557.854 |

## منابع

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.

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.

Asefi A. (2012). Estimation of genetic parameters of growth traits in zandi sheep using a bayesian method. master thesis in animal science. ramin agriculture and natural resources university of khuzestan. page 80.

Beiranvand, F., Fayazi, J., Beigi -Nasiri, M., Asadollahi, S. (2013). Estimation of genetic parameters for growth traits and genetic and phenotypic trends of reproductive traits in the nomadic lori sheep flocks. *animal production research*, 2(3), 21-30.

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.

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.

Dorostkar, M., Rafat, S., Shojaa, J., Pirani, N., (2011). Study of genetic and phenotype trends of some of growth traits in moghani sheep. animal science researches (faculty of agriculture, university of tabriz),

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.

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.

Jafaroghli, M., Rashidi, A., Mokhtari, M. S. And Shadparvar, A. A. (2010). (co)Variance companents and genetic parameter estimates for growth traits in moghani sheep. small ruminant research. 91: 170-177.

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.

Kalantar Neyestanaki, M., (2005). Evaluation of some environmental effects on growth traits of zandi sheep. agricultural research, [online] 4(2), pp.49-58.

Kaps, M. And Lamberson, W. (2004). biostatistics for animal science. cabi publishing.

Meyer, K. (2000). Dfreml. version 3.0 β 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.

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.

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.

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

Nassiri, M., Frouzanmehr, B., Ahmadi, A., (2004). Estimation of genetic parameters for growth traits in kordy sheep in north khurasan. agricultural research, [online] 4(1), pp.36-48.

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.

Rashedidehsahraei, A., Fayazi, J., Vatankhah, M., Beige Nasiri, M. (2013). The effect of some non-genetic factors on growth traits in lori-bakhtiari sheep. journal of livestock research, 1(4), 59-69. doi: 10.22077/jlr.2013.198

Rashedidehsahraei, A., Fayazi, J., Vatankhah, M., Beige Nasiri, M (2013). Estimation of (co) variance components and genetic parameters for growth traits in lori-bakhtiari lambs using a bayesian approach via gibbs sampling. *journal of ruminant research*, 1(2), 109-128.

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.

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.

SAS Institute. (1989). SAS user's guide, version 6, vol. 2., 4th edition sas institute inc., cary, nc.

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.

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.

Talebi M.A. And Edriss M.A. (1998). Estimation of genetic and environmental parameters affecting pre-weaning traits of lori bakhtiari lambs lambs. iranian j. agric. sci. 29(2): 325-333

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

**Azar Rashedi Dehsahraei[1*], Abbas Masoudi[2]**

1) Azar rashedi Dehsahraei. Graduate of Ph.D. in Genetics and Animal Breeding, expert of the Center for Breeding and Improving Livestock Production.
2) Ph.D. Graduated of Animal Science, university of Lorestan.

Correspondence Author: **azar.rashedi2010@yahoo.com**

Accepted: 2021.10.10 Received: 2021.08.06

**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±0.03, 0.17±0.03, 0.17±0.04, 0.07±0.03 and 0.18±0.06, respectively. Maternal heritability for birth weight, 6 month weight, 9 month weight and yearling weight were estimated 0.09±0.02, 0.04 ±0.02, 0.03±0.02 and 0.05±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