

## اثرات عوامل ژنتیکی و غیرژنتیکی مؤثر بر صفات رشد قبل از شیرگیری در بره‌های آمیخته سنجابی -

### رومانف

شماره صفحات

۲۱-۰۵

جواد احمدپناه<sup>۱\*</sup> و علی جوانروح علی آباد<sup>۲</sup>

(۱) استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.

(۲) استادیار بخش تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، موسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

نویسنده مسئول: [j.ahmadpanah@areeo.ac.ir](mailto:j.ahmadpanah@areeo.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۸

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر ارزیابی عوامل ژنتیکی و غیرژنتیکی مؤثر بر صفات رشد قبل از شیرگیری در بره‌های آمیخته سنجابی - رومانف بود. داده‌های یک گله تجاری گوسفندان آمیخته سنجابی-رومانف در استان کرمانشاه شامل صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، افزایش وزن روزانه، نسبت کلیبر و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی، ۱۰ مدل حیوانی با و بدون اثرات مادری و اثرات محیط مشترک با نرم افزار DMU تجزیه و مدل مناسب با مقایسه نسبت لگاریتم درستنمایی انتخاب شد. اثر ماه تولد برای صفات وزن تولد و زنده مانی معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). سال تولد، جنس و تیپ تولد بر هیچکدام از صفات مورد بررسی، اثر معنی‌داری نداشتند ( $P > 0/05$ ). وراثت پذیری مستقیم بر اساس مناسب‌ترین مدل برای صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه، نسبت کلیبر و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری به ترتیب برابر ۰/۷۶، ۰/۰۰۰، ۰/۰۰۰، ۰/۳۶ و ۰/۱۱ بود. وراثت پذیری مادری برای وزن تولد، افزایش وزن روزانه، نسبت کلیبر و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری به ترتیب ۰/۲۱، ۰/۰۰۰، ۰/۰۹ و ۰/۶۳ برآورد شد. وراثت پذیری کل برای صفات وزن تولد، نسبت کلیبر و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری به ترتیب برابر ۰/۴۳، ۰/۱۴ و ۰/۸۱ بود. نسبت واریانس محیطی مشترک به واریانس فنوتیپی برای صفت نسبت کلیبر برابر ۰/۲۴ برآورد گردید. بره‌های آمیخته برای بروز حداکثر پتانسیل ژنتیکی به غذایی بیشتری نیاز دارند. ترکیب ژنتیکی پایه مادری اثر بیشتری بر ترکیب ژنتیکی نهایی آمیخته‌ها داشت.

کلمات کلیدی: آمیخته گری، گوسفند سنجابی، گوسفند رومانف و صفات رشد.

## مقدمه

جمعیت گوسفند و بز کشور طی سال‌های اخیر، کاهش یافته و معادل ۵۰۵ هزار رأس سالانه برآورد شده است (Ahmadpanah *et al.*, 2018; Vatankhah and Zakizadeh, 2020). بهبود عملکرد گوسفندان بومی بر پایه اصلاح داخل نژادی و بین نژادی از دهه ۷۰ آغاز شده است. یکی از روش‌های اتخاذ شده، آمیخته‌گری بوده است. به عنوان مثال میانگین افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری و نیز وزن در سن ۱۰۰ روزگی (پایان شیرگیری) در بره‌های آمیخته رومانف-لری بختیاری بیشتر از بره‌های لری بختیاری گزارش شده است (Karami and Bagheri, 2020). آمیخته‌گری به عنوان ابزاری برای بهره برداری از تفاوت‌های بین نژادها در اصلاح نژاد گوسفند مطرح می‌باشد (Rasali *et al.*, 2006). آمیخته‌گری در روش‌های تجاری پرورش گوسفند جهت تولید گوشت و بازدهی اقتصادی بیشتر استفاده شده است. یکی از نژادهای گوسفند خارجی که به عنوان پایه پدری در برنامه آمیخته‌گری گوسفندان بومی استفاده می‌شود نژاد رومانف می‌باشد (Khaldari and Ghiasi, 2018). گوسفند رومانف متعلق به دره ولگا واقع در شمال غرب مسکو است. دارای دم و خاصیت چندقلوزایی با حس مادری بالا است. وزن متوسط قوچ‌ها از ۵۵ تا ۷۰ کیلوگرم و برای میش‌ها از ۴۰ تا ۵۰ کیلوگرم بسته به نوع تغذیه متفاوت می‌باشد (Dvalishvili *et al.*, 2016). آمیخته‌گری نژاد رومانف با گوسفندان بلوچی (Khabbazan *et al.*, 2022)، لری بختیاری (Talebi and Bagheri, 2018)، و زندی (Khojaste kai *et al.*, 2015) انجام و نتایج متفاوتی برای صفات مختلف گزارش شده است. میانگین وزن تولد بره‌ها، میانگین تولید پشم ( $P > 0/05$ )، سن بلوغ و نرخ چند قلوزایی ( $P < 0/05$ ) در گوسفندان نژاد شال به ترتیب ۳/۸ کیلوگرم، ۰/۹ کیلوگرم، ۷ ماه و ۳۵ درصد و در گوسفند آمیخته شال و رومانوف به ترتیب ۳/۹ کیلوگرم، ۰/۸ کیلوگرم، ۴ ماه و ۶۵ درصد برآورده شده است (Pourhaji and Hosseinzadeh, 2017). قدرت زنده مانگی مناسب و سرعت رشد قبل از شیرگیری و وزن شیرگیری بالاتر در آمیخته‌های زندی - رومانف در مقایسه با بره‌های زندی مشاهده شده است (Khojaste kai *et al.*, 2015). انتخاب استراتژی آمیخته‌گری اهمیت فراوانی دارد. عواملی چون ظرفیت ژنتیکی دام‌های اصلاح نژاد شده و دسترسی به مولدین بر انتخاب استراتژی مؤثر هستند. در واقع انتخاب استراتژی آمیخته‌گری تابعی از محدودیت‌های محیطی و دسترسی به مولدین برای آمیزش است (Vatankhah and Zakizadeh, 2022). ادغام آمیخته‌گری با انتخاب برای افزایش سرعت پیشرفت ژنتیکی از طریق استفاده کارآمد از اثرات ژنتیکی افزایشی و غیرافزایشی حیاتی است. برای انجام این کار، برآورد پارامترهای ژنتیکی و شناسایی عوامل سیستماتیک برای صفات مورد نظر ضروری است (Tesema *et al.*, 2022). صفات رشد و نسبت کلیبر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و غیر ژنتیکی قرار دارند. بیان فنوتیپی این صفات در نتاج تحت تأثیر اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثرات ژنتیکی مادری یا توانایی مادر برای فراهم کردن شرایط بهینه پرورش است (Tesema *et al.*, 2020). بنابراین، در نظر گرفتن هر دو اثر مستقیم و مادری در برنامه انتخاب می‌تواند پیشرفت ژنتیکی را به‌ویژه زمانی که همبستگی ژنتیکی مستقیم و مادری منفی است، به حداکثر برساند (Behrem,

2021). در سال‌های اخیر آمیخته‌گری نژاد رومانف با گوسفندان نژاد سنجابی نیز انجام شده است. گوسفند سنجابی، دنبه‌دار با جثه‌ای بزرگ و دست و پایی بلند است و در مناطق کوهستانی استان کرمانشاه پرورش داده می‌شود. این نژاد از نظر تولید گوشت جزو گوسفندان سنگین وزن ایران است. کم بودن بازدهی تولید مثل گوسفند سنجابی در سیستم عشایری و روستایی و کاهش بازدهی اقتصادی (Ahmadpanah, 2022)، پرورش دهندگان را به سمت آمیخته‌گری این نژاد با نژادهای پر بازده سوق داده است. این در حالی است که هیچگونه اطلاعاتی از عملکرد رشد و زنده مانگی آمیخته‌ها، ترکیبات ژنتیکی آنها و مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی آنها در دسترس نمی‌باشد و در واقع شناسایی ظرفیت ژنتیکی آمیخته‌ها و عوامل محیطی موثر بر آنها در موفقیت برنامه آمیخته‌گری تعیین کننده خواهند بود. بنابراین هدف از پژوهش حاضر برآورد اثرات ژنتیکی و غیرژنتیکی صفات رشد قبل از شیرگیری بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف در شرایط پرورش متمرکز در استان کرمانشاه بود.

### مواد و روش‌ها

داده‌ها مربوط به یک گله تجاری گوسفندان آمیخته سنجابی-رومانف واقع در شهرک صنعتی کرمانشاه، با نام شرکت کشت و صنعت شاخص گلهر می‌باشند. داده‌های مورد استفاده مربوط به سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ بوده و فایل داده‌ها شامل شماره ثبت بره، شماره ثبت پدر، شماره ثبت مادر و عوامل ثابت شامل، جنس، سال تولد بره، ماه تولد بره، تیپ تولد و صفات مورد بررسی شامل وزن تولد، وزن از شیرگیری، زنده‌مانی از تولد تا شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری و نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری بودند. جهت تعیین زنده‌مانی از تولد تا شیرگیری، در صورتی که قبل از شیرگیری بره تلف شده بود، کد سانسور ۰ و در صورتی که تا از شیرگیری زنده بود کد سانسور ۱ داده شد. در کل داده‌ها، بره‌هایی که مادر نامشخص داشتند حذف شدند. مقادیر افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر به عنوان بازده غذایی دام‌ها محاسبه گردید که در رابطه ۱ آورده شده است:

رابطه ۱: وزن تولد - (گرم) وزن از شیرگیری ۹۰ روزگی تصحیح شده = (گرم) افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری / ۹۰ (گرم) تصحیح شده

به منظور محاسبه نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری نیز از رابطه ۲ استفاده شد:

رابطه ۲:  $(\text{وزن از شیرگیری})^{0.75} / \text{افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری} = \text{نسبت کلیبر از تولد تا ۳ ماهگی}$

جهت بررسی اثر جنس، تیپ تولد، سال و ماه تولد بر صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری ۹۰ روزه، افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری و نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری، مدل آماری زیر با رویه GLM برنامه SAS به کار برده شد:

رابطه ۳: 
$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + B_j + T_k + S_l + e_{ijklm}$$

در این مدل  $Y_{ijklm}$  مشاهدات مربوط به صفات،  $\mu$  میانگین جمعیت،  $A_i$  اثر ثابت  $i$  امین ماه تولد ( $i=1, \dots, 12$ )،  $B_j$  اثر ثابت  $j$  امین سال تولد،  $T_k$  اثر ثابت  $k$  امین تیپ تولد ( $K=1, \dots, 4$ )،  $S_l$  اثر ثابت  $l$  امین جنس بره ( $l=1, 2$ )، و  $e_{ijklm}$  اثر تصادفی باقی مانده می باشند. همچنین برای بررسی اثر عوامل ثابت ذکر شده در معادله بالا بر زنده مانی جمعیتی از تولد تا از شیرگیری از مدل آماری زیر استفاده گردید:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + B_j + T_k + S_l + b_1 (BW_{ijklm} - BW_{0000}) + b_2 (BW_{ijklm} - BW_{0000})^2 + e_{ijklm} \quad \text{رابطه ۴}$$

در این مدل  $Y_{ijklm}$  مشاهدات مربوط به زنده مانی،  $\mu$  میانگین جمعیت  $A_i$  اثر ثابت  $i$  امین ماه تولد ( $i=1, \dots, 12$ )،  $B_j$  اثر ثابت  $j$  امین سال تولد،  $T_k$  اثر ثابت  $k$  امین تیپ تولد ( $K=1, \dots, 4$ )،  $S_l$  اثر ثابت  $l$  امین جنس بره ( $l=1, 2$ )،  $BW_{ijklm}$  وزن تولد بره،  $BW_{0000}$  میانگین وزن تولد بره ها،  $b_1$  و  $b_2$  به ترتیب ضرایب تابعیت خطی و درجه دوم وزن تولد بره و  $e_{ijklm}$  اثر تصادفی باقی مانده می باشند. به منظور محاسبه همبستگی بین صفات از دو روش استفاده شد. برای صفات وزن بدن هنگام تولد و از شیرگیری، افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر که صفاتی پیوسته بوده و دارای توزیع نرمال می باشند همبستگی بین آنها به روش همبستگی پیرسون محاسبه گردید. اما برای صفت زنده مانی از تولد تا از شیرگیری که صفتی آستانه<sup>۱</sup> می باشد و دارای توزیع نرمال پشت صحنه بوده اما فنوتیپ قابل دسته بندی دارد همبستگی آن با سایر صفات به روش تاو گودمن و کروسکال<sup>۲</sup> محاسبه گردید.

### تجزیه ژنتیکی صفات

مدل های تک متغیره برای صفات رشد قبل از شیرگیری تصحیح شده شامل وزن تولد، وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری، نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری، شامل ۱۰ مدل زیر که در وجود یا عدم وجود اثرات ژنتیکی و محیطی دائمی مادری و اثرات مخیط مشترک تفاوت داشتند:

Model 1: $y = Xb + Z_a a + e$	
Model 2: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + e$	$Cov(a, m) = 0$
Model 3: $y = Xb + Z_a a + Z_l p e + e$	
Model 4: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + e$	$Cov(a, m) = A_{\sigma_{a, m}}$
Model 5: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_l p e + e$	$Cov(a, m) = 0$
Model 6: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_l p e + e$	$Cov(a, m) = A_{\sigma_{a, m}}$
Model 7: $y = Xb + Z_a a + Z_c c + e$	
Model 8: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_c c + e$	
Model 9: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_l p e + Z_c c + e$	$Cov(a, m) = 0$
Model 10: $y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_l p e + Z_c c + e$	$Cov(a, m) = A_{\sigma_{a, m}}$

در این مدل ها  $y$  بردار مشاهدات برای هر صفت،  $a$ ،  $c$ ،  $m$  و  $e$  نیز به ترتیب اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثر محیطی مشترک مادری، اثر ژنتیکی افزایشی مادری و اثر باقیمانده و  $Z_a$ ،  $Z_m$ ،  $Z_l$  و  $Z_c$  ماتریس های طرح هستند که به ترتیب اثرات ژنتیکی

1 - Threshold character

2- Goodman and Kruskal's tau

افزایشی مستقیم، ژنتیکی مستقیم مادری، محیطی دائمی مادری و محیط مشترک را به مشاهدات ربط می‌دهند. همچنین،  $b$  بردار اثرات عوامل ثابت و  $X$  ماتریس طرحی است که اثرات عوامل ثابت را به مشاهدات آن‌ها ربط می‌دهند.  $A$  ماتریس روابط خویشاوندی و  $\sigma_{am}$  نیز کوواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری است. در مدل‌های مذکور امید ریاضی و ماتریس‌های (کو)واریانس به شرح زیر است:

$$E \begin{bmatrix} y \\ a \\ m \\ pe \\ c \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Xb \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \text{Var} \begin{bmatrix} a \\ m \\ pe \\ c \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_a^2 & A\sigma_{am} & 0 & 0 & 0 \\ A\sigma_{am} & A\sigma_m^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma_{pe}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I\sigma_c^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & I\sigma_e^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Var}(y) = [Z_a \quad Z_m] \begin{bmatrix} A\sigma_a^2 & A\sigma_{am} \\ A\sigma_{am} & A\sigma_m^2 \end{bmatrix} + Z_l I \sigma_{pe}^2 Z_l' + Z_c I \sigma_c^2 Z_c' + I \sigma_e^2$$

در معادلات فوق،  $A$  ماتریس روابط خویشاوندی و  $I$  ماتریس واحد است. همچنین  $\sigma_a^2$ ،  $\sigma_m^2$ ،  $\sigma_{pe}^2$ ،  $\sigma_c^2$ ،  $\sigma_e^2$  و  $\sigma_{am}$  به ترتیب واریانس‌های ژنتیکی افزایشی مستقیم، ژنتیکی افزایشی مادری، محیطی مشترک مادری، باقیمانده و کوواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری است. برای صفت زنده مانی از تولد تا از شیرگیری از وزن تولد به عنوان متغیر کمکی در مدل نهایی تجزیه و تحلیل استفاده گردید. به منظور تعیین مناسب‌ترین مدل برای برآورد مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس، از آزمون نسبت لگاریتم درست‌نمایی استفاده می‌شود. این آزمون، معنی‌داری اثرات تصادفی اضافه شده به مدل پایه (مدل با اثر تصادفی حیوان) را تعیین می‌کند. در آزمون نسبت لگاریتم درست‌نمایی، مدلی که بیشترین مقدار را دارد به عنوان مبنا انتخاب می‌شود، سپس از تفاوت نسبت لگاریتم درست‌نمایی‌ها مقدار  $\chi^2$  به شکل ذیل محاسبه گردید:

$$\chi^2 = -2 (\text{LogL} - \text{مدل مبنا} - \text{LogL} \text{ مورد نظر})$$

این تفاوت برای کلیه مدل‌ها محاسبه شده و با  $\chi^2$  جدول (با یک درجه آزادی برای هر دو مدل متوالی) مقایسه گردید. مدلی که در هر حالت بیشترین مقدار نسبت لگاریتم درست‌نمایی را داشته باشد و تفاوت آن با سایر مدل‌ها معنی‌دار باشد، مناسب‌ترین مدل است. در صورتی که تفاوت مدل‌ها از نظر آماری معنی‌دار نباشد، ساده‌ترین مدل (مدل پایه) برای برآورد مؤلفه‌های واریانس استفاده شد. وراثت پذیری کل ( $h_t^2$ ) بر اساس Willham (۱۹۷۲) محاسبه گردید:

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

در این معادله  $\sigma_a^2$  واریانس ژنتیکی افزایشی،  $\sigma_m^2$  واریانس ژنتیکی مادری،  $\sigma_p^2$  واریانس فنوتیپی، و  $\sigma_{a,m}$  کوواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری است. اجزای کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی بر اساس روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده و با استفاده از نرم افزار DMU (Madsen and Jensen, 2008) برآورد شدند.

## نتایج و بحث

توصیف آماری صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری، نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری

و زنده مانی تجمعی از تولد تا از شیرگیری بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین وزن تولد برابر ۴/۱۰۰ کیلوگرم و انحراف معیار آن ۰/۴۲۰ محاسبه گردید. بیشترین و کمترین ضریب تغییرات مربوط به صفت افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری (۱۳/۳۸۷ درصد) و نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری (۶/۰۸۴ درصد) بودند.

جدول ۱: توصیف آماری صفات عملکرد و زنده‌مانی از تولد تا از شیرگیری بره‌های سنجابی-رومانف

Table 1. Statistical description of performance and survival traits from birth to weaning of Sinjabi-Romanov lambs

چولگی	ضریب تغییرات	حداقل-حداکثر	انحراف معیار	میانگین	تعداد مشاهده	صفت
0.161	10.235	3.2-5	0.420	4.100	753	وزن تولد (کیلوگرم)
-0.098	10.370	17-23	2.013	19.410	750	وزن شیرگیری (کیلوگرم)
15.737	6.320	1-2	0.063	0.996	750	زنده مانی از تولد تا شیرگیری (درصد)
-0.049	13.387	0.134-0.221	0.023	0.170	750	افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری (کیلوگرم/روز)
-0.241	6.084	0.016-0.022	0.001	0.018	750	نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری

چولگی صفات وزن از شیرگیری، نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری و افزایش وزن روزانه منفی و برای صفات وزن تولد و زنده‌مانی از تولد تا از شیرگیری مثبت مشاهده گردید. تعداد مشاهدات برای وزن تولد ۷۵۳ رکورد و برای سایر صفات ۷۵۰ رکورد بود، این در حالی است که تعداد ۳ رأس بره، تلفات ثبت شده است و علت اختلاف در تعداد مشاهدات برای وزن تولد با سایر صفات مورد بررسی می‌باشد. تصویر بره آمیخته سنجابی و رومانف در شکل ۱ نشان داده شده است. از نظر شکل ظاهری، بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف رنگ سفید یا تلفیقی از رنگ‌های سفید، سیاه و قهوه‌ای هستند. گوش‌های باریک تری نسبت به سنجابی داشته و همچنین دارای دم می‌باشند. کپل آنها مقداری پهن تر از نژاد سنجابی است. میانگین حداقل مربعات رکوردهای تصحیح شده صفات وزن بدن هنگام تولد و از شیرگیری، زنده‌مانی از تولد تا از شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری و نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری برای عوامل ماه و سال تولد، جنس بره و همچنین تیپ تولد در جدول ۲ ارائه شده است. اثر ماه تولد برای صفات وزن تولد و زنده مانی معنی‌دار بود اما برای سایر صفات مورد بررسی معنی‌دار نبوده است ( $P > 0.05$ ). بیشترین میانگین حداقل مربعات برای وزن تولد مربوط به بهمن ماه بود که معادل ۴/۲۵ کیلوگرم برآورد شده است. پس از آن بیشترین میانگین مربوط به مرداد ماه است که معادل ۴/۱۷ کیلوگرم به دست آمد. با توجه به اینکه بخش اعظم احتیاجات غذایی برای رشد جنین در دوماه پایانی آبستنی قرار دارد و برای بره‌هایی که بهمن ماه متولد می‌شوند دوماه پایانی مصادف با ماه‌های آذر و دی است که گله در داخل آغل نگهداری می‌شود و تغذیه دستی انجام می‌گردد بنابراین احتیاجات غذایی میش‌های آبستن در این دوره به نحو مناسبی تامین می‌شود و اثرات آن متعاقباً بر وزن جنین و بره متولد شده مشهود است. بر اساس گزارشات قبلی، میانگین وزن بره‌های متولد شده در پاییز کمی بالاتر بوده است اما تفاوت

معنی داری با بره های متولد شده در بهار نداشته است. تفاوت در عملکرد رشد حیوانات متولد شده در فصول مختلف ممکن است به دلیل تفاوت روی در دسترس بودن مواد مغذی در این فصول باشد. حیوانات عمدتاً با علوفه سبز تغذیه می‌شدند و در دسترس بودن علوفه در فصول مختلف سال امکان پذیر نمی‌باشد. علوفه هایی مانند گراس‌ها در طول فصل های زمستان و بهار در مزرعه در دسترس هستند (Zaffer *et al.*, 2015). از این رو، می‌شود که دوره بارداری خود را در این فصول می‌گذرانند، شانس بیشتری برای بهره مندی از علوفه تازه بیشتری داشتند که این امر بر عملکرد شیر آنها تأثیر داشت و بره های متعلق به این می‌شودها در هنگام از شیر گرفتن سنگین تر شدند. تأثیر معنی‌دار فصل تولد بر برخی از صفات رشد مطابق با یافته‌های قبلی است (Momoh *et al.*, 2013; Mohammadi and Latifi, 2020).



شکل ۱. بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف (تصویر سمت راست بره آمیخته سنجابی-رومانف یکساله و تصویر سمت چپ بره آمیخته سنجابی-رومانف یک ماهه)

**Figure 1. Sanjabi-Romanov lambs (right picture is 1 year old Sanjabi-Romanov lamb and the left picture is 1 month old Sanjabi-Romanov lamb)**

سال تولد برای کلیه صفات معنی دار نبود ( $P > 0.05$ ). تفاوت در مدیریت، در دسترس بودن غذا، بیماری و شرایط آب و هوایی (میزان بارندگی، رطوبت و دما) می‌تواند بر کیفیت و کمیت علوفه مرتع و سیستم‌های پرورش روستایی و عشایری در سال‌های مختلف تأثیر گذاشته و سبب معنی‌دار شدن اثر سال بر صفات مختلف گردد (Rahimi *et al.*, 2014). در مطالعه حاضر سیستم پرورش به صورت متمرکز بوده و در این سیستم نوع تغذیه و اثرات محیطی به صورت کنترل شده بوده‌اند و همین عامل سبب شده است تا اثر سال معنی‌دار نباشد. در واقع تنوع شرایط آب و هوایی در سال‌های مختلف و اثراتی که بر علوفه تولیدی مراتع دارد روی تولید شیر اثر مستقیم خواهد گذاشت. تولید شیر اثرات مستقیم روی وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری و نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری دارد (Sharif *et al.*, 2022). تفاوت تغذیه در هفته های آخر بارداری در سال‌های مختلف متأثر از کیفیت علوفه تولیدی می‌باشد. در سیستم متمرکز تغییرات شرایط آب و هوایی و کیفیت علوفه تولیدی در سال‌های مختلف اثرات معنی‌داری نداشته و در چنین سیستم‌هایی تغذیه به صورت دستی توسط دامدار صورت می‌گیرد. البته در چنین سیستم‌هایی اینگونه نیست که از مراتع و یا پسچر مزارع گندم و جو استفاده نشود چرا

که بخشی از سال از منابع مذکور برای تغذیه استفاده خواهد شد به طوری که برخی از دامداری های متمرکز اقدام به خریداری پسچر زمین های اطراف دامداری نموده و جهت تغذیه دامها استفاده می کنند اما به صورت کمکی نیز تغذیه دستی می شوند. این امر در فصل بهار نیز صادق است به طوری که دامها به مراتب اطراف دامداری رفته و چرا می کنند اما به موازات آن تغذیه دستی در دامداری انجام می گردد (Ahmadpanah and Javanrouh, 2022). جنس و تیپ تولد برای هیچکدام از صفات مورد بررسی معنی دار نبود ( $P > 0.05$ ). وزن تولد و از شیرگیری بره های نر از بره های ماده بیشتر بود اگرچه این اختلاف معنی دار نبوده است. همچنین افزایش وزن روزانه بره های نر بیشتر از بره های ماده بوده اما میزان زنده مانده بره های نر کمتر از بره های ماده مشاهده گردید. تفاوت در کروموزوم های جنسی، احتمالاً در موقعیت ژن های مربوط به رشد، ویژگی های فیزیولوژیکی، تفاوت در سیستم غدد درون ریز (نوع و میزان ترشح هورمون به ویژه هورمون های جنسی) منجر به تفاوت در رشد حیوانات می شود. در رابطه با سیستم غدد درون ریز، هورمون استروژن تأثیر محدودی بر رشد استخوان در مادهها دارد و می تواند یکی از دلایلی باشد که در آن مادهها جثه کوچکتر و وزن کمتری نسبت به نرها دارند (Wanjala et al., 2023). همانطور که پیشتر نیز گفته شد جنس بره اثری بر صفات رشد و زنده مانده از تولد تا از شیرگیری نداشت.

#### جدول ۲: میانگین حداقل مربعات رکوردهای تصحیح شده صفات برای اثرات عوامل محیطی

Table 2. Least square means of corrected records for the effects of environmental factors

صفت						
اثر ثابت <sup>&amp;</sup>	سطح	وزن تولد	وزن از شیرگیری	افزایش وزن روزانه	نسبت کلیبر	زنده مانده
ماه تولد	1	4.07 <sup>ab</sup>	19.17 <sup>a</sup>	0.167 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	0.990 <sup>a</sup>
	2	4.01 <sup>b</sup>	19.63 <sup>a</sup>	0.173 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	3	4.11 <sup>ab</sup>	19.42 <sup>a</sup>	0.170 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	4	4.07 <sup>ab</sup>	19.28 <sup>a</sup>	0.168 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	5	4.17 <sup>ab</sup>	19.19 <sup>a</sup>	0.166 <sup>a</sup>	0.018 <sup>b</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	6	4.05 <sup>ab</sup>	19.65 <sup>a</sup>	0.173 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	7	4.12 <sup>ab</sup>	19.49 <sup>a</sup>	0.170 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	0.979 <sup>a</sup>
	8	3.99 <sup>ab</sup>	19.48 <sup>a</sup>	0.169 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	0.975 <sup>a</sup>
	9	4.03 <sup>b</sup>	19.96 <sup>a</sup>	0.177 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	10	4.09 <sup>b</sup>	19.70 <sup>a</sup>	0.173 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	11	4.25 <sup>a</sup>	19.40 <sup>a</sup>	0.168 <sup>a</sup>	0.018 <sup>b</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	12	4.08 <sup>ab</sup>	19.26 <sup>a</sup>	0.168 <sup>a</sup>	0.018 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>a</sup>
سال تولد	98	4.12 <sup>a</sup>	19.43 <sup>a</sup>	0.170 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	99	4.09 <sup>a</sup>	19.40 <sup>a</sup>	0.170 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	0.995 <sup>a</sup>
جنس	نر	4.10 <sup>a</sup>	19.56 <sup>a</sup>	0.171 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	0.996 <sup>a</sup>
	ماده	4.09 <sup>a</sup>	19.30 <sup>a</sup>	0.168 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>
تیپ تولد	1	4.13 <sup>a</sup>	19.39 <sup>a</sup>	0.169 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	0.995 <sup>a</sup>
	2	4.06 <sup>a</sup>	19.45 <sup>a</sup>	0.170 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>
	≥ 3	4.07 <sup>a</sup>	19.37 <sup>a</sup>	0.169 <sup>a</sup>	0.018 <sup>a</sup>	0.994 <sup>a</sup>

نتایج حاصل از برآورد ضریب همبستگی بین صفات به همراه سطح معنی داری آن در جدول ۳ ارائه شده است. همانطور که پیشتر نیز ذکر گردید ضریب همبستگی برای صفاتی که فنوتیپ آنها پیوسته بود به روش همبستگی خطی پیرسون محاسبه

گردید اما برای صفت زنده مانی از تولد تا از شیرگیری که به صورت گسسته یا قابل دسته بندی بود از همبستگی رتبه‌ای استفاده گردید. دامنه همبستگی فنوتیپی بین صفات از ۰/۴۴۱- (بین صفات وزن تولد و نسبت کلیپر از تولد تا از شیرگیری) تا ۰/۹۷۹ (بین صفات وزن از شیرگیری و افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری) متغیر بود.

جدول ۳: همبستگی فنوتیپی بین صفات رشد قبل از شیرگیری بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف

Table 3. Phenotypic correlation among pre-weaning growth traits of Sanjabi-Romanov crossbred lambs

P-value	همبستگی فنوتیپی		
0.654	0.016	وزن از شیرگیری	وزن تولد
0.000	-0.188	افزایش وزن روزانه	
0.000	-0.441	نسبت کلیپر	
0.211	-0.045	زنده مانی از تولد تا از شیرگیری	
0.000	0.979	افزایش وزن روزانه	وزن از شیرگیری
0.000	0.854	نسبت کلیپر	
0.531	0.022	زنده مانی از تولد تا از شیرگیری	
0.000	0.929	نسبت کلیپر	افزایش وزن روزانه
0.446	0.027	زنده مانی از تولد تا از شیرگیری	
0.312	0.036	زنده مانی از تولد تا از شیرگیری	نسبت کلیپر

همبستگی بین وزن تولد با وزن از شیرگیری مثبت ولی پایین برآورد شد (۰/۰۱۶). این نتیجه حاکی از آن است که در ظاهر بره‌هایی که وزن تولد بیشتری داشته اند لزوماً وزن از شیرگیری بالاتری نخواهند داشت. Ahmadpanah (2022) همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین وزن تولد و وزن ۳ ماهگی بره‌های سنجابی ایستگاه مهرگان را به ترتیب برابر ۰/۲۳۵ و ۰/۲۴۴ برآورد کردند که بیشتر از مقدار برآورد شده در مطالعه حاضر بود. در مطالعات زیادی همبستگی بین وزن تولد با وزن از شیرگیری و به طور کلی صفات رشد مثبت و متوسط تا بالا گزارش شده است (Balasundaram et al., 2023). به طور کلی همبستگی بین وزن تولد و صفات رشد (به استثنای وزن از شیرگیری) منفی به دست آمد. همبستگی منفی بین وزن تولد و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری برابر ۰/۰۴۵- حاصل شد و حاکی از آن است که بره‌هایی که وزن تولد بیشتری دارند زنده مانی کمتری تا شیرگیری خواهند داشت. بره‌های کوچک گرمای بدن خود را از دست داده و هورمون تیروئید کمتر و در نتیجه ذخیره چربی کمتری دارند (Dwyer and Lawrence, 2005). تحرک کمتر آنها با محرومیت از مراقبت‌های مادر نیز همراه خواهد بود، زیرا فعالیت بره بعد از تولد بر میزان توجه و مراقبت مادر اثرگذار است. بره‌های کوچک با توجه به اینکه احتیاجات کمتری دارند لذا به مانند بره‌های سنگین نمی‌توانند مادر را برای تولید شیر بیشتر ترغیب کنند. در واقع بره‌های سنگین علی‌رغم بره‌های سبک، سبب افزایش ترشح شیر مادر می‌شوند و از این طریق هم توجه مادر را جلب کرده و هم و شانس بقای خود را افزایش می‌دهند (Dwyer, 2004). اگر مادر به بره توجه نماید فشار ناشی از عوامل محیطی به حداقل می‌رسد که البته این شیوه در شرایط پرورش روستایی و عشایری صادق است و در سیستم‌های پرورش صنعتی بروز کامل رفتار مادرانه مشکل است.

زیرا افزایش تعداد بره‌ها در هر زایش مستلزم توان بیش‌تر مادر در نگهداری از نوزادان است. بهبود شرایط محیطی و مدیریتی در دوران آبستنی و هنگام زایش می‌تواند به کاهش تلفات بره‌ها منجر شود. در کشورهایی که پرورش گوسفند بیش‌تر به صورت سنتی و نیمه صنعتی صورت می‌گیرد و برنامه‌ی اصلاح نژاد مشخصی در مورد نژادهای بومی اتخاذ نشده است، تصور می‌شود در صورت پیشرفت در زمینه‌ی انتخاب ژنتیکی و اجرای برنامه‌های منجر به افزایش دوقلو یا چند قلو زایی و مطالعه‌ی تجربیات کشورهای پیشرو در این زمینه و سیستم‌های پیاده شده در این کشورها و سپس مطالعه روی رفتار مادرانه‌ی نژادهای بومی و پیاده کردن سیستم متناسب با کشور، می‌توان به بهبود زنده‌مانی بره‌ها دست یافت (Dwyer, 2008). به طور کلی زنده ماننی بره صفتی پیچیده است که تحت تاثیر عوامل مختلف محیطی و ژنتیکی قرار دارد. مطالعات زیادی برای شناسایی فاکتورهای کلیدی مربوط به آسیب پذیری بره‌ها قبل از شیرگیری انجام شده که نتایج مختلفی به دست آمده اما نقطه مشترک آنها تاثیر زیاد نژاد و سیستم پرورش گزارش شده است (Gaur et al., 2009; Hatcher et al., 2022). زنده‌مانی بره به عواملی چون توانایی مادری میش، قابلیت ژنتیکی، بقاء بره، سن میش هنگام تولد بره، تعداد بره متولد شده در یک زایش، وزن تولد بره، اقدامات مدیریتی و متغیرهای محیطی مثل آب و هوا، بیماری‌ها و عوامل عفونت زا بستگی دارد (Barazandeh et al., 2012). به علت وجود اثرات مشترک زن‌ها بر صفات، همبستگی بین زنده ماننی با صفات رشد و کارایی تبدیل خوراک وجود دارد. به عنوان مثال زمانی که قابلیت تولیدشیر مادر مناسب باشد و بره به طور مناسب تغذیه شود زنده ماننی آن تا از شیرگیری افزایش می‌یابد (Ahmadpanah, 2022). در این تحقیق، زنده ماننی از تولد تا از شیرگیری به استثنای وزن تولد، همبستگی فنوتیپی مثبتی با صفات وزن از شیرگیری، نسبت کلیبر و افزایش وزن روانه از تولد تا از شیرگیری داشت. وزن تولد با زنده ماننی رابطه ای غیرخطی دارد، به این معنی که با افزایش وزن تولد زنده ماننی افزایش می‌یابد تا زمانی که وزن تولد سنگین موجب سخت زایی نشود (Nadaf Fahmideh et al., 2021). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که وزن تولد همبستگی فنوتیپی منفی با زنده ماننی از تولد تا از شیرگیری دارد که ممکن است به دلایلی از جمله آمیخته بودن بره‌ها و اینکه پایه مادری از نژاد سنجابی بوده و در نسل F1 عدم سازگاری بین اندازه جنین و رحم مادری وجود داشته، بوده است. این مورد بیشتر در آمیخته‌هایی که تفاوت معنی‌داری از نظر جثه و شرایط فیزیولوژیک بین پدران و مادران آنها وجود دارد دیده می‌شود که نمونه بارز آن تلاقی بین گاو هلستاین و گاوهای بومی است و در این حالت سخت زایی و مرده زایی در جمعیت افزایش می‌یابد. نژاد رومانف از نظر جثه تفاوت زیادی با نژاد سنجابی ندارد بنابراین نمی‌تواند سخت زایی از دلایل کاهش زنده ماننی با افزایش وزن تولد باشد. نتایج حاصل از برآورد ترکیبات کوواریانس برای صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری، نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری و زنده ماننی از تولد تا از شیرگیری در جدول ۴ ارائه شده است. مقایسه لگاریتم درست‌نمایی مدل‌های با و بدون اثرات ژنتیکی و محیطی دائمی مادری نشان داد که برای صفات وزن تولد مدل حاوی اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری با کوواریانس بین اثرات مستقیم و مادری، برای وزن از شیرگیری، مدل حاوی اثر ژنتیکی مستقیم،

افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری مدل حاوی اثرات ژنتیکی مستقیم و محیطی دائمی مادری، نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری مدل حاوی اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری و اثر محیطی دائمی مادری و زنده مانی از تولد تا از شیرگیری مدل حاوی اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری با کوواریانس بین اثرات مستقیم و مادری معنی‌دار بودند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۴: ترکیبات (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات رشد قبل از شیرگیری بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف  
**Table 4: Covariance components and genetic parameters of pre-weaning traits of Sanjabi-Romanov lambs**

صفت/پارامتر	وزن تولد	وزن شیرگیری	افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری	نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری	زنده مانی از تولد تا شیرگیری
مدل معنی‌دار	4	1	2	8	4
کواریانس اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری	-0.049	-	-	-	0.086
وراثت پذیری مستقیم	0.755	0.000	0.000	0.311	0.105
وراثت پذیری مادری	0.209	-	0.000	0.083	0.634
نسبت واریانس محیطی دائمی مادری به واریانس فنوتیپی	-	-	-	-	-
نسبت واریانس محیط مشترک بر واریانس فنوتیپی	-	-	-	0.024	-
نسبت لگاریتم درست‌نمایی مدل	-569.01	-1780.76	-4824.72	-2694.14	-1343.79

برای وزن تولد و بر اساس مدل معنی‌دار، مقادیر وراثت پذیری مستقیم و مادری به ترتیب برابر ۰/۷۵۵ و ۰/۲۰۹ برآورد شدند. میزان وراثت پذیری مستقیم صفت وزن شیرگیری ناچیز و نزدیک به صفر به دست آمد. برای صفت افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری نیز مقادیر وراثت پذیری مستقیم و مادری پایین و نزدیک به صفر محاسبه شدند. همچنین وراثت پذیری مستقیم و مادری برای صفات نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری و زنده مانی تجمعی از تولد تا شیرگیری به ترتیب برابر ۰/۳۶۳، ۰/۰۹۰ و ۰/۱۰۵، ۰/۶۳۴ حاصل شدند. نتایج نشان داد که برای وزن بدن هنگام تولد، علاوه بر اثرات ژنتیکی مستقیم بره، اثرات ژنتیکی مادری نیز حائز اهمیت می‌باشد. وراثت پذیری کل، مستقیم و مادری به ترتیب برابر ۰/۴۳۳، ۰/۷۵۵ و ۰/۲۰۹ محاسبه شدند. وراثت پذیری وزن تولد در مطالعه حاضر از وراثت پذیری وزن تولد در گوسفندان آمیخته Romanov -Rahmani (Khattab et al., 2021) (۰/۱۴) و گوسفندان آمیخته Greyface (Wolf et al., 1981) بیشتر بود. معنی‌دار بودن اثرات ژنتیکی مادری برای وزن تولد می‌تواند به علت تفاوت زیاد اثرات مادری بر جنین باشد. رشد و تکامل جنین تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف از قبیل نحوه تشکیل جفت و تغذیه جنین به وسیله مادر می‌باشد. بنابراین عوامل محیطی مؤثر در رشد مادر مخصوصاً کمیت و کیفیت خوراک و ذخیره غذایی بدن مادر می‌تواند رشد جنین را تحت تأثیر قرار دهد (Hanford et al., 2006). در گوسفندان آمیخته آواسی ترکیه-سوریه نیز مقدار وراثت پذیری وزن تولد پایین و برابر ۰/۰۳ برآورد شده است که کمتر از مقدار برآورد شده در مطالعه حاضر است همچنین عنوان کردند که اثرات ژنتیکی مادری نیز برای وزن تولد

معنی دار می‌باشد ( $p < 0/05$ ) اگر مقدار آن پایین بوده است (Haile *et al.*, 2018). برای وزن از شیرگیری بره‌های آمیخته سنجابی-رومانف، وراثت پذیری مستقیم نزدیک به صفر برآورد شد. برآورد حاضر در تطابق برآوردهای گزارش شده توسط Haile و همکاران (۲۰۱۸) در گوسفندان آمیخته آواسی ترکیه-سوریه بود. این در حالی است که مقدار وراثت پذیری مستقیم وزن از شیرگیری در گوسفندان آمیخته مرینوس (۰/۱۱) بیشتر گزارش گردیده است. در مقایسه با وزن تولد، وزن ۳ ماهگی بیشتر تحت تأثیر اثرات مادری می‌باشد. در واقع وزن ۳ ماهگی بره نمود کاملی از توانایی مادر هم از نظر تولید شیر هم از نظر مراقبت از بره خود می‌باشد و در واقع زنده مانی بره در این سن نیز به قابلیت مادرش بستگی دارد (Baneh and Amadpanah, 2018). اما برخلاف موارد ذکر شده در گوسفندان آمیخته سنجابی-رومانف اثرات مادری معنی دار نبوده است ( $p > 0/05$ ). در گوسفندان آمیخته و در شرایط نگهداری صنعتی که بره‌ها زود از شیر گرفته شده و به خوراک دستی عادت داده می‌شود احتمالاً یکی از دلایل معنی دار نشدن اثرات مادری باشد. wolf و همکاران (۱۹۸۱) وراثت پذیری مستقیم وزن چهار هفتگی بره‌های آمیخته Greyface را منفی گزارش کردند (۰/۰۲-). وراثت پذیری پایین وزن از شیرگیری برای گوسفندان آمیخته سنجابی-رومانف و همچنین سایر گوسفندان آمیخته (پایین بودن وراثت پذیری وزن از شیرگیری) احتمالاً به دلیل کاهش تنوع ژنتیکی ناشی از انتخاب ژنتیکی قبلی در این نژادها باشد (Haile *et al.*, 2018). این احتمال وجود دارد که استفاده از بره‌های آمیخته در این پژوهش و سایر مطالعات مشابه منجر به تخمین پایینی از وراثت پذیری شده باشد. با این حال، اطلاعات محدود موجود نشان می‌دهد که وراثت پذیری در نتاج آمیخته پایین و در نتاج هم رده خالص بالاتر است به گونه‌ای که وراثت پذیری وزن از شیرگیری برای بره‌های سنجابی برابر ۰/۱۰۳ گزارش شده است (Ahmadpanah, 2022). اثرات محیطی دایمی مادری برای صفت افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری قابل توجه نبود. اثر محیطی دائمی به واسطهٔ مادر می‌تواند به آثار محیطی رحمی، آثار تولدهای چندگانه بر تولید شیر، سطح تغذیه‌ای در اواخر دورهٔ آبستنی و رفتار مادری میسر نسبت داده شود (Snyman *et al.*, 1995). نتایج حاصل با مقدار وراثت پذیری گزارش شده برای افزایش وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی گوسفندان آمیخته Greyface (۰/۰۴) مطابقت داشت. Haile *et al.* (2018) مقدار وراثت پذیری مستقیم برای افزایش وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی گوسفندان آمیخته آواسی ترکیه-سوریه را بابر ۰/۰۹ برآورد کردند که بیشتر از مقدار گزارش شده در مطالعه حاضر بوده است. به طور مشابه، برآوردهای پایین وراثت پذیری برای صفات عملکرد رشد برای گوسفندان آمیخته گزارش شده است (Haile *et al.*, 2018). در شرایط عادی و در نژادهای خالص، وراثت پذیری صفات عملکرد رشد بالا است. نتایجی که برای پارامترهای ژنتیکی در مطالعه حاضر و در برخی مطالعات دیگر گزارش شده است برخلاف موارد ذکر شده است و می‌تواند به تأثیرات زیاد محیطی بر عملکرد رشد اشاره داشته باشد. علاوه بر اثرات زیاد محیطی در عملکرد گوسفندان آمیخته، می‌توان کاهش واریانس ژنتیکی در آمیخته‌ها را یکی دیگر از دلایل پایین بودن وراثت پذیری صفات عملکرد رشد در آنها دانست. تفاوت در برآورد پارامترهای ژنتیکی به عوامل مختلفی وابسته است. پارامترهای

ژنتیکی برآورد شده در هر جامعه برای هر صفت اقتصادی مختص همان جامعه بوده و عوامل متعدد می‌تواند بر آن تأثیر داشته باشد. ساختار و حجم اطلاعات موجود، مشخص بودن روابط خویشاوندی دام‌ها در شجره، اعمال انتخاب در گله‌ها، روش برآورد مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی، نوع نژاد، شرایط محیطی موجود در گله و بسیاری از عوامل دیگر باعث تفاوت بین برآوردهای مختلف می‌باشد (Jafaroghli *et al.*, 2010). مقادیر وراثت پذیری کل، مستقیم و مادری برای نسبت کلیبر از تولد تا از شیرگیری بره های آمیخته سنجابی-رومانف به ترتیب برابر ۰/۱۲۴، ۰/۳۱۱ و ۰/۰۸۳ برآورد شدند. همچنین نسبت واریانس محیط مشترک بر واریانس فنوتیپی نیز معادل ۰/۰۲۴ حاصل گردید. نتایج این مطالعه برای نسبت کلیبر با نتایج Tesema *et al* (2022) در گوسفندان آمیخته بومی-دورریبر مطابقت نداشت آنها میزان وراثت پذیری مستقیم را معادل ۰/۰۹ گزارش نمودند. همچنین آنها گزارش کردند که اثرات مادری برای صفت نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری معنی‌دار نیست که مغایر با نتایج این تحقیق می‌باشد. در این تحقیق، وراثت پذیری مادری برای نسبت کلیبر قبل از شیرگیری ۰/۰۹۰ برآورد شده است. این نشان می‌دهد که نسبت کلیبر قبل از تولد می‌تواند علاوه بر ژن‌های خود بره، تحت تأثیر ژن‌های مادری نیز باشد و برای این منظور، اثرات ژنتیکی مادر باید در انتخاب صفات رشد اولیه در نظر گرفته شود (Prakash *et al.*, 2012). اثرات ژنتیکی مادر مستقیماً بر نسبت کلیبر و سایر صفات رشد قبل از شیرگیری تأثیر می‌گذارد و تأثیر آن معمولاً با افزایش سن بره به آرامی کاهش می‌یابد. تغییرپذیری توانایی شیردوشی و رفتار شیردهی می‌شود که منجر به مراقبت متغیر مادر از بره‌ها شود، دلیل معنی‌داری اثر محیطی دائمی مادری باشد. تأثیر ژنتیکی و غیر ژنتیکی مادر بر صفات رشد اولیه نشان می‌دهد که مداخله در می‌شود (بهبود تغذیه می‌شود در آخرین مرحله آبستنی، انتخاب بر اساس رفتار مادر و توانایی شیردوشی) ممکن است اثر قابل توجهی بر عملکرد رشد پیش از شیرگیری داشته باشد. هنگامی که اثر ژنتیکی مادر در مدل در نظر گرفته می‌شود، برآورد وراثت پذیری کل برای تخمین پاسخ انتخاب در این حالت مناسب است. (Safari *et al.*, 2005). همچنین زمانی که محیط مشترک بره‌ها به طور یکسان تقسیم گردد لذا واریانس بازده غذایی کاهش می‌یابد همانطور که در این مطالعه اثر واریانس محیط مشترک معنی‌دار و معادل ۲/۵ درصد از واریانس فنوتیپی را به خود اختصاص داده است. برای صفت زنده مانی از تولد تا شیرگیری، مدل با اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری و کوواریانس بین اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). بر اساس این مدل وراثت پذیری کل، مستقیم و مادری به ترتیب برابر ۰/۸۱۲، ۰/۱۰۵ و ۰/۶۳۴ محاسبه شدند. زنده مانی بره خصوصاً از تولد تا شیرگیری صفتی تحت تأثیر عوامل مختلف می‌باشد که از جمله آنها می‌توان به اثرات ژن‌های مستقیم و ژن‌های مادر، نحوه حمایت مادر از نتاج چه از نظر شیردادن و قدرت تولید شیر و چه از نظر پذیرفتن و نگهداری از بره در مقابل عوامل محیطی غیر قابل کنترل را نام برد. نتایج مطالعه ما در مورد وراثت پذیری مستقیم زنده مانی از تولد تا شیرگیری با نتایج Abebe *et al* (2022) در گوسفندان آمیخته Farrta-Washera در اتیوپی مطابقت داشت. آنها وراثت پذیری مستقیم زنده مانی از تولد تا شیرگیری را ۰/۱۴ گزارش نمودند. اما وراثت پذیری مادری گزارش شده توسط آنها

کمتر از مقدار برآورد شده در مطالعه حاضر بوده است. افزایش مقدار وراثت پذیری مادری در تحقیق حاضر احتمالاً ناشی از منفی شدن کوواریانس بین اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری بوده است. در واقع همبستگی ژنتیکی منفی بین آثار ژنتیکی مستقیم و مادری که به صورت مادرانی که توانستند بره‌های سالمی تحویل دهند توانایی مادری کمتری داشتند تعریف می‌شود ممکن است حاصل وجود آنتاگونیزم ژنتیکی و اثر متقابل بین حیوان نر و سال باشد همچنین می‌تواند به دلیل ساختار و تعداد کم داده نمایان شود (Manzanilla *et al.*, 2010). کواریانس و همبستگی منفی بین اثرات مستقیم و مادری برای صفت زنده‌مانی تجمعی از تولد تا سه ماهگی در تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کند که انتخاب برای حیوانات با بقای بیشتر تا سن خاصی، سبب تجمع ژن‌های موثر بر بقا در نتاج خود می‌شود (Everett-Hincks *et al.*, 2005). وراثت پذیری پایین زنده‌مانی بره نشان می‌دهد که اثر ژنتیکی افزایشی بر این صفت حداقل است، در مقابل، تغییرات زیاد به دلیل عوامل ژنتیکی غیر افزایشی و عوامل غیر ژنتیکی و محیطی است. بنابراین، مدیریت صحیح بره ممکن است گزینه بهتری برای بهبود بقای بره قبل از شیرگیری باشد. در واقع بهبود عوامل غیر ژنتیکی مؤثر بر زنده‌مانی مانند بهبود شرایط محیطی و اتخاذ تصمیمات کاربردی و مناسب مدیریتی و تغذیه‌ای سبب افزایش زنده‌مانی می‌گردد (Ahmadpanah and Javanrouh Aliabad, 2023). میزان وراثت پذیری مستقیم برای زنده‌مانی از تولد تا شیرگیری بره‌های خالص سنجابی پایین و برابر ۰/۰۱ در مطالعات مختلف گزارش شده است (Ahmadpanah and Javanrouh Aliabad, 2023) که کمتر مقدار برآورد شده در تحقیق حاضر برای آمیخته‌های سنجابی-رومانف است. لازم به ذکر است که با افزایش سن میزان وراثت پذیری مستقیم زنده‌مانی کاهش می‌یابد. کاهش وراثت پذیری مستقیم زنده‌مانی بره‌ها با افزایش سن، علاوه بر تلفات بره‌ها، به حذف از گله بر اثر موارد مختلف می‌توان نسبت داد. همچنین با افزایش سن بره وابستگی فرزند به مادر کم شده و تاثیر عوامل محیطی بر تنوع صفات بیش‌تر از اثرات ژنتیکی خواهد بود که البته در مورد اثرات ژنتیکی و محیطی مادری اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

### نتیجه گیری کلی

به استثنای ماه تولد، هیچکدام از اثرات ثابت شامل سال تولد، جنس و تیپ تولد بر صفات رشد قبل از شیرگیری تاثیری نداشتند. اثر معنی‌دار ماه تولد نیز به علت تفاوت تغذیه در هفته‌های آخر بارداری در سال‌های مختلف است و متاثر از کیفیت علوفه تولیدی و میزان تغذیه دستی انجام شده توسط دامدار خصوصاً در ماه‌های زمستان می‌باشد. بره‌هایی که در مرداد ماه و بهمن ماه زمانی که دامدار به تغذیه دستی روی می‌آورد نسبت به سایر ماه‌ها سنگین‌تر بوده‌اند. سهم ترکیبات ژنتیکی برای برخی صفات رشد و زنده‌مانی قبل از شیرگیری قابل توجه بوده است. اثرات مادری نیز برای این صفات معنی‌دار بود که نشانگر اثرات ژن‌های مادر و اثرات محیطی مادری بر نتاج قبل از شیرگیری می‌باشد. بخشی از پایین بودن واریانس ژنتیکی صفات در بره‌های آمیخته به علت کاهش واریانس ژنتیکی در نژادهای خالص قبل از آمیخته‌گری بوده است. در آمیخته‌گری با اهداف گوناگون و یا سنتز نژاد، به علت وجود حساسیت‌های محیطی لازم است روی عوامل محیطی مانند نوع مدیریت، تغذیه و

جایگاه جهت موفقیت برنامه آمیخته‌گری و سنتز نژاد توجه بیشتر شود. به جهت حفظ ذخایر ژنتیکی، برنامه آمیخته‌گری با اهداف مشخص طراحی و بره‌های آمیخته بر اساس طرح تلاقی پایانی، می‌بایست در محیط متمرکز پرورش و سپس کشتار شوند.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از بهره‌بردار محترم و رئیس هیات مدیره شرکت کشت و صنعت گلهر به خاطر جمع‌آوری و در اختیار قرار دادن داده‌های این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را داریم

### منابع

- Abebe, A.Sh., Alemayehu, K., Gizaw, S. and Johansson, A. M. (2022).** Genetic and phenotypic parameters for growth and lamb survival traits of Farta and their crosses with Washera sheep in northwest Ethiopia: Inputs to design of breeding programs. *Cogent Food & Agriculture* 8:1.
- Ahmadpanah, J. (2023).** Genetic evaluation of the growth traits of Sinjabi sheep. Final report of the research project. Animal Science Research Institut, Karaj, Iran. 52 pp. (In Persian).
- Ahmadpanah, J. and Javanrouh Aliabad, A. (2022).** Sheep breeding in research stations. Handbook. Animal Science Research Institute, Karaj, Iran. 107 pp. (In Persian).
- Ahmadpanah, J., Baneh, H. and Kohnepoushi, C. (2018).** Direct and maternal genetic trend estimates for body weight traits of Iran-Black Sheep using multivariate animal models. *Songklanakarinn Journal of Science & Technology* 38 (3): 305-310.
- Balasundaram, B., Thiruvankadan, A.K., Murali, N., Muralidharan, J., Cauveri, D., Peters, S.O. (2023).** Genetic Parameters of Growth Traits and Quantitative Genetic Metrics for Selection and Conservation of Mecheri Sheep of Tamil Nadu. *Animals (Basel)* 28:13(3):454.
- Baneh, H. and Ahmadpanah, J. (2018).** Genetic evaluation of body weight traits in Iranian native ghezel sheep. *GENETIKA* 50 (1): 275-284.
- Barazandeh, A., Molaie Moghbeli, S., Vatankhah, M. and Ghavi Hossein-Zade, N. (2012).** Lamb survival analysis from birth to weaning in Iranian Kermani sheep. *Tropical Animal Health and Production* 44: 929- 934.
- Behrem, S. (2021).** Estimation of genetic parameters for pre-weaning growth traits in Central Anatolian Merino sheep. *Small Ruminant Research* 197, 106319.
- Dvalishvili, V. G., Zhiryakov, A. M. and Milchevsky, V. D. (2016).** Creation of a new meat and fur type of multi-fertile sheep. *Animal Science*, 5: 3-5.
- Dwyer, C.M. (2004).** How has the risk of predation shaped the behavioural responses of sheep to fear and distress?. *Animal Welfare* 13(3): 269-281.
- Dwyer, C. M. (2008).** Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *Journal of animal science* 86: 246-258.

**Dwyer, C.M. and Lawrence, A.B. (2005).** A review of the behavioural and physiological adaptations of hill and lowland breeds of sheep that favour lamb survival. *Applied animal behaviour science* 92(3): 235-260.

**Everett-Hincks, J. M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H. T., Stafford, K. J. (2005).** The effect of ewe maternal behavior score on lamb and litter survival. *Livestock Production Science* 93: 51–61.

**Gaur, P., Malik, Z.S., Bangar, Y.C., Magotra, A., Chauhan, A. (2022).** Survival analysis for estimating lamb survival up to weaning in Harnali sheep. *Zygote* 30(6):797-800.

**Haile, W.G., Banerjee, S., Ayele, A., Mestawet, T., Klemetsdal, G. and Ådnøy, T. (2018).** Finding best exotic breed proportion in crossbred lactating sheep kept under farmers' conditions in Ethiopia determined by use of nested Legendre polynomials with limited data. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A. Animal Science* 68(4): 174-180.

**Hardjosubroto, W. (1994).** Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. PT .Gramedia sarana, Jakarta.

**Hatcher, S., Atkins, K. D. and Safari, E. (2009).** Phenotypic aspects of lamb survival in Australian Merino sheep. *Journal of Animal Science* 87(9): 2781–2790.

**Jafaroghli, M., A. Rashidi, M.S. Mokhtari and A.A. Shadparvar. (2010).** (Co) Variance components and genetic parameter estimates for growth traits in Moghani sheep. *Small Ruminant Research* 91: 170-177.

**Karami, M. and Bagheri, M. (2020).** Comparison of feedlot performance and carcass characteristics of Lori-Bakhtiari and Romanov×Lori-Bakhtiari crossbred lambs. *Animal Production* 22(4): 689-695.

**Khabbazan, M. H., Rezagholivand Lahrud, A., Mokhtarzadeh, S., Moosapour, H. (2022).** Effects of crossbreeding of Romanov and Balouchi sheep on growth traits and carcass characteristics lambs. *Ruminant Production Manager* 24(4): 395-401 (In Persian).

**Khaldari, M. and Ghiasi, H. (2018).** Effect of crossbreeding on growth, feed efficiency, carcass characteristics and sensory traits of lambs from Lori-Bakhtiari and Romanov breeds. *Livestock Science* 214: 18-24.

**Khattab, A. S., Peters, S.O., Adenaike, A.S., Sallam, A.A.M., Atya, M.M. and Ahmed, H.A. (2021).** Phenotypic and genetic parameters of productive traits in Rahmani and Romanov sheep and crossbreds. *Journal of Animal Science and Technology* 63(6): 1211-1222.

**Khojaste Kai, M., Yeganehparast, M., Sheriff Nistanki, M. (2015).** Investigating crossbreeding of Zandi ewes with Romanov rams and comparing performance of crossbred and pure Zandi lambs until weaning age. *Research in ruminants* 4(2): 133-144 (In Persian).

**Madsen, P. and J. Jensen. (2008).** An user's guide to DMU. University of Aarhus, Faculty of Agricultural Sciences (DJF), Denmark.

**Manzanilla, C.P., A. Ríos-Utrera, V.E. Vega-Murillo, G. Martínez-Velázquez and M. Montaña- Bermúdez. (2010).** Genetic analysis of growth traits of Katahdin sheep. In: Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Leipzig, Germany.

**Mohammadi, A., Latifi, M. (2020).** Autosomal and sex-linked (co) variance components and genetic parameters for growth traits of Iranian Zandi sheep. *Tropical Animal Health and Production* 52: 1023–1032.

**Momoh, O.M., Rotimi, E.A., Dim, N.I. (2013).** Breed effect and non-genetic factors affecting growth performance of sheep in a semi-arid region of Nigeria. *Journal of Applied Biosciences* 67: 5302–5307.

**Nadaf Fahmideh, M., Ghavi Hossein-Zadeh, N. and Golshani, M. (2021).** Bayesian estimation of the genetic relationship of survival traits from birth to yearling age with birth weight in Guilan sheep. *Tropical Animal Health and Production* 53: 134.

**Pourhaji, J. and Hosseinzadeh, A. (2017).** The results of hybridization of Shall and Romanov sheep. The 12th Congress of Iranian Veterinary Students, Semnan, Iran.

**Prakash, V., Prince, L. L. L., Gowane, G. R., Arora, A. L. (2012).** The estimation of (co)variance components and genetic parameters for growth traits and Kleiber ratios in Malpura sheep of India. *Small Ruminant Research* 108: 54–58.

**Rahimi, S. M., Rafat, S. A., Jafari, S. (2014).** Effects of environmental factors on growth traits in Makuie sheep. *Biotechnology in Animal Husbandry* 30 (2): 185-192.

**Rasali, D. P., Shrestha, J. N. B. and Crow. G. H. (2006).** Development of composite sheep breeds in the world: A review. *Canadian Journal of Animal Science* 86(1): 1-24.

**Safari, E., Fogarty, N. M., Gilmour, A. R. (2005).** A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livestock Production Science* 92: 271–289.

**Sharif, N., Ali, A., Dawood, M., Khan, MI-u-R., Do, D.N. (2022).** Environmental Effects and Genetic Parameters for Growth Traits of Lohi Sheep. *Animals* 12(24): 3590.

**Talebi, M.A. and Bagheri, K. (2018).** Growth and Feedlot Performance of Lori-Bakhtiari, Romanov × Lori-Bakhtiari and Pakistani × Lori-Bakhtiari Crossbred Lambs. *Research on Animal Production* 8(17): 201-208 (In Persian).

**Tesema, Z., Alemayehu, K., Getachew, T., Kebede, D., Deribe, B., Taye, M., Tilahun, M., Lakew, M., Kefale, A., Belayneh, N., Zegeye, A., Yizengaw, L. (2020).** Estimation of genetic parameters for growth traits and Kleiber ratios in Boer x Central Highland goat. *Tropical Animal Health and Production* 52: 3195–3205.

**Tesema, Z., Deribe, B., Lakew, M., Getachew, T., Tilahun, M., Belayneh, N., Kefale, A., Shibesh, M., Zegeye, A., Yizengaw, L. and Alebachew, G.W. (2022).** Genetic and non-genetic parameter estimates for growth traits and Kleiber ratios in Dorper× indigenous sheep. *Animal* 16(6), 100533.

**Vatankhah, M., Zakizadeh, S. (2020).** A review on crossbreeding in Iranian sheep. *Animal Sciences Journal* 33(127): 165-176. (In Persian).

**Wanjala, G., Kusuma Astuti, P., Bagi, Z., Kichamu, N., Strausz, P., Kusza, S. (2023).** A review on the potential effects of environmental and economic factors on sheep genetic diversity: Consequences of climate change. *Saudi Journal of Biological Sciences* 30: 103505.

**Wolf, B. T., Smith, C., King, J. W. B. and Nicholson, D. (1981).** Genetic parameters of growth and carcass composition in crossbred lambs. *Animal Production* 32(1), 1-7.

**Zaffer, V.b., Taggar, R.K., Chakraborty, D. (2015).** Non-genetic factors affecting growth and production traits in Dorper crossbred sheep. *Journal of Animal Research* 5: 227–230.