

تأثیر نقص شجره بر پیش‌بینی

ارزش اصلاحی، روند ژنتیکی و وراثت‌پذیری درجه پوست در گوسفند قره‌گل

• سید اکبر شیری

دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد

• مجتبی طهمورث‌پور (نویسنده مسئول)

عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

• مختار علی عباسی

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

• محمد مهدی شریعتی

عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۱۱۵۹۹۱۱

Email: m_tahmoorespur@yahoo.com

• داوود علی ساقی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

چکیده

به منظور بررسی تأثیر نقص شجره بر پیش‌بینی ارزش اصلاحی و روند ژنتیکی درجه پوست در گوسفند قره‌گل، از داده‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند قره‌گل سرخس، طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۳، استفاده گردید. صفت مورد مطالعه درجه پوست بره‌های قره‌گل بود که در مدل آماری وزن تولد به عنوان متغیر کمکی در نظر گرفته شد. اطلاعات حاصل از ۲۱ سال انتخاب و آمیزش در فایل جداگانه ذخیره شد و در فایل شجره شماره پدرها به میزان ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد به روش تصادفی حذف گردید و فایل داده‌ها در حالت شجره کامل و ناقص تحت مدل دام آنالیز گردید. روند ژنتیکی صفت درجه پوست از طریق تابعیت میانگین ارزش اصلاحی برسال تولد برآورد شد. روند ژنتیکی برای درصدهای حذف صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ شماره پدر از شجره، به ترتیب 0.023 ± 0.0023 ، -0.0123 ± 0.029 ، -0.020 ± 0.0245 و -0.0172 ± 0.0234 ، امتیاز در سال برآورد شد. مقدار وراثت‌پذیری برای درصدهای حذف مذکور به ترتیب 0.19 ± 0.018 ، 0.23 ± 0.016 ، 0.16 ± 0.024 و 0.16 ± 0.015 و 0.42 ± 0.013 برآورد گردید. نتایج نشان داد که با افزایش درصد حذف شماره پدر تا سطح ۷۵ درصد وراثت‌پذیری مستقیم کم و در سطح ۱۰۰ درصد حذف شجره پدر بیش از حد برآورد شد. همچنین میزان روند ژنتیکی صفت درجه پوست در سطوح مختلف حذف شماره پدر در مقایسه با داده‌های کامل بیشتر برآورد شد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 116 pp: 139-146

Impact of incomplete pedigree on breeding value estimation, genetic trends and heritability of pelt trait in Karakul sheepBy: S. A. Shiri¹, M. Tahmoorespur², M. A. Abbasi³, M. M. Shariati², D. A. Saghi⁴

1- PhD Student of Animal Genetics and Breeding of Ferdowsi University of Mashhad, 2- Faculty Members of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, 3- Faculty Member of Animal Science Research Institute, 4- Faculty Member of Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Khorasan Razavi.

Received: June 2016**Accepted: March 2017**

In order to evaluate the impact of the incomplete pedigree on prediction of breeding value and genetic trends of Karakul sheep pelt, real data collected at Karakul sheep breeding station in the Sarakhs during the years 1995 to 2015 were used. The studied trait was degree of Pelt that birth weight as auxiliary variables in the statistical model was used. Data from 21 years of selection and mating was saved in separate files. In the pedigree file, sire's number was removed randomly (25, 50, 75 and 100% of sire's number) and data files for complete and incomplete pedigree were analyzed. Genetic trends of the pelt were -0.0194 ± 0.0023 , -0.0123 ± 0.0023 , -0.0124 ± 0.029 , -0.020 ± 0.0245 and -0.0172 ± 0.0234 , for 0, 25, 50, 75 and 100% of sire's number deletion, respectively. The heritability of trait were estimated 0.28 ± 0.019 , 0.23 ± 0.018 , 0.24 ± 0.016 , 0.16 ± 0.015 and 0.42 ± 0.013 for mentioned sire's number deletion, respectively. The results showed that the heritability of pelt trait was decreased as the removal sires numbers was increased to 75%, but in 100% of sire's number deletion was overestimated. Also, the genetic trend of the trait in different levels of missing sires compared to complete data was higher estimated.

Key words: breeding value, pelt, Karakul sheep, incomplete pedigree**مقدمه**

پیشرفت ژنتیکی ضروری است. در بیشتر گله های گوسفند در ایران شجره دامها بویژه شماره پدرها دقیق ثبت نمی شوند. معمولاً دو نوع خطای شجره نتایج ارزیابی ژنتیکی را تحت تأثیر قرار می دهد که شامل اطلاعات شجره اشتباه و شجره نامعلوم است (Harder و همکاران، ۲۰۰۵). نقص شجره سبب تشکیل ماتریس خویشاوندی ناصحیح شده و بر پیش بینی ارزش های اصلاحی و برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تأثیر گذاشته و در نتیجه سبب ارزیابی برآوردها می شود (Vatankhah و همکاران، ۲۰۰۴). از طرفی نقص شجره سبب می شود قابلیت مدل دام برای تصحیح اثر جفتگیری غیر تصادفی کم شود. تأثیر اطلاعات شجره ای گم شده

گوسفند قره گل جزء نژادهای پوستی به شمار می رود. پوست آن با توجه به معروفیت و گلهای زیبایی که دارد درجه بندی می شود و هرچه امتیاز یا درجه آن بیشتر باشد کیفیت پوست بهتر می باشد. امتیاز درجه پوست از فاکتورهای مختلفی نظیر نوع گل، اندازه گل، هماهنگی گلهای، وسعت پوست، درخشندگی پوست و ضخامت پوست تشکیل شده است. در گوسفند نژاد قره گل یکی از صفات مهم در هدف اصلاح نژاد کیفیت یا درجه پوست است که برای انتخاب والدین نسل بعد لازم است ارزش اصلاحی حیوانات برای این صفت با دقت بالایی پیش بینی شود. اطلاعات شجره ای درست و داده های دقیق برای پیش بینی ارزش اصلاحی و

امروزه به منظور پیش‌بینی صحیح‌تر ارزش‌های اصلاحی از داده‌های ژنومی نیز استفاده می‌شود. در ایران هنوز استفاده از اطلاعات ژنومی زیاد مرسوم نیست و لازم است شجره دامها بدقت ثبت شود تا صحت پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی با استفاده از مدل‌های دام افزایش یابد. عمده مطالعات انجام شده در مورد تأثیر نقصان شجره بر پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی و برآورد پارامترهای ژنتیکی، با استفاده از داده‌های شبیه‌سازی شده بوده است. در داده‌های شبیه‌سازی شده اثرات ثابت شبیه‌سازی نمی‌شود و تجزیه و تحلیل داده‌های شبیه‌سازی شده با مدل دام ساده انجام می‌شود. در داده‌های واقعی اثرات ثابت وجود دارند، لذا مدل دام با تعدادی عوامل ثابت و تصادفی که واقعاً داده‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، تجزیه و تحلیل می‌شود. به همین دلیل ممکن است نتایج و نحوه تأثیر شجره ناقص بر برآوردها و پیش‌بینی‌ها در داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی متفاوت باشد. لذا، هدف از تحقیق حاضر مطالعه تأثیر نقص شجره پدر بر پیش‌بینی ارزش اصلاحی، وراثت‌پذیری و روند ژنتیکی درجه پوست گوسفند قره‌گل سرخس با استفاده از داده‌های واقعی بود.

مواد و روش‌ها

مدیریت پرورش در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند قره‌گل

به منظور بررسی اثر نقص شجره پدر بر میزان پیش‌بینی ارزش اصلاحی، وراثت‌پذیری و روند ژنتیکی صفت درجه پوست در گوسفند قره‌گل، از داده‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند قره‌گل سرخس، طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۳، استفاده گردید. این گله در طول سال و در شرایط مناسب آب و هوایی از مراتع و پس‌چر مزارع تغذیه نموده و از اواسط آبان تا اوایل اسفند ماه به صورت دستی تغذیه می‌شود. از اول اسفند تا آخر فروردین ماه از قصیل جو و مراتع در صورت ترسالی استفاده می‌نماید. در این گله از جفت‌گیری‌های تصادفی کنترل شده حیوانات نر و ماده انتخاب شده از اول مرداد ماه تا سه سیکل فحلی استفاده می‌گردد. ۲۴ ساعت پس از تولد بره‌ها، رکوردگیری‌های لازم انجام می‌شود.

به میزان اطلاعات گم شده، توزیع شجره گم شده بین گله‌ها، میزان استفاده از تلقیح مصنوعی، تعداد نسل یا عمق شجره و محدود به جنس بودن صفت بستگی دارد (Nilforooshan و همکاران، ۲۰۰۸). عباسی و همکاران (۱۳۸۹) اثر شجره ناقص پدری روی مؤلفه‌های واریانس، پارامترهای ژنتیکی و صحت انتخاب یک صفت کمی در گوسفند را با استفاده از شبیه‌سازی کامپیوتری در دو جمعیت با وراثت‌پذیری ۰/۱۵ و ۰/۳۰ گزارش کرده و نشان دادند نقصان شجره سبب کاهش وراثت‌پذیری شد و در جمعیت شبیه‌سازی شده با وراثت‌پذیری ۰/۱۵ صحت انتخاب از ۰/۶۶ در شجره کامل به ۰/۴۸ در شجره فاقد شماره پدر کاهش یافت. در جمعیت شبیه‌سازی شده با وراثت‌پذیری ۰/۳۰ کاهش وراثت‌پذیری معنی‌دار بود و صحت انتخاب بطور معنی‌داری از ۰/۸۵ در شجره کامل به ۰/۶۸ در شجره فاقد شماره پدر کاهش یافت. بطور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که مقدار حذف شجره پدر، مؤلفه‌های واریانس، وراثت‌پذیری و دقت انتخاب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. Clement و همکاران (۲۰۰۱) با مطالعات شبیه‌سازی رایانه‌ای نشان دادند که ساختار داده دقت برآورد مؤلفه‌های واریانس را تحت تأثیر قرار می‌دهد و اطلاعات شجره پدری ناکافی، انحراف معیار بین تکرارهای مختلف برآوردها را افزایش و نارایب بودن برآورد مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. Harder و همکاران (۲۰۰۵) نتیجه گرفتند که اطلاعات پدری گمشده^۱ بر مؤلفه واریانس پدری و باقیمانده تأثیر معنی‌دار نداشته اما سبب کاهش واریانس، قابلیت اعتماد ارزش‌های اصلاحی و پاسخ به انتخاب می‌شود. Sanders و همکاران (۲۰۰۶) اثر اطلاعات پدری نادرست و گمشده را با استفاده از شبیه‌سازی قطعی بررسی و نشان دادند که با افزایش میزان نقصان شجره، قابلیت اعتماد ارزش‌های اصلاحی و پیشرفت ژنتیکی کاهش می‌یابد. اثر توأم آنها بر پیشرفت ژنتیکی، به خصوص در مقادیر وراثت‌پذیری پایین، نسبتاً بزرگ بود.

در اصلاح دام برای پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات به اطلاعات فنوتیپی و روابط خویشاوندی بین افراد نیاز می‌باشد.

¹ Missing sire Information

ایجاد فایل داده‌ها و شجره‌ها

با اجرای کدهای نوشته شده در محیط R از فایل شجره دارای ۹۹۸۳ دام، بصورت تصادفی به میزان ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد شماره‌های پدر حذف گردید و هریک در فایل جداگانه ذخیره شد. این حالت شبیه زمانی است که در گله‌های گوسفند با برخی جفت‌گیری‌های ناخواسته امکان ثبت شماره پدر وجود ندارد.

فایل داده شامل سال تولد، جنس بره، نوع تولد، سن مادر، شماره حیوان، اثر محیط دائمی مادری، شماره مادر، وزن تولد به عنوان متغیر کمکی و ارزش فنوتیپی صفت درجه پوست بود. اطلاعات فایل‌های شجره در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- برخی اطلاعات شجره‌ای مربوط به حالت حذف تصادفی شماره پدر در صفت درجه پوست

درصد نقص شجره پدر	۰ ^۱	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰
تعداد حیوانات دارای رکورد	۷۰۴۰	۷۰۴۰	۷۰۴۰	۷۰۴۰	۷۰۴۰
تعداد مادر	۲۶۴۰	۲۶۴۰	۲۶۴۰	۲۶۴۰	۲۶۴۰
تعداد پدر	۳۰۴	۲۸۸	۲۹۱	۲۶۹	۰
تعداد حیوانات پایه	۱۵۱۵	۱۵۰۱	۱۵۰۷	۱۴۹۱	۱۳۷۸
تعداد حیوانات در شجره	۹۹۸۳	۹۹۶۸	۹۹۷۴	۹۹۵۸	۹۸۴۵
تعداد حیوانات با پدر و مادر معلوم	۸۳۴۹	۶۲۶۶	۴۱۸۰	۲۰۷۸	۰
تعداد اینبردها	۱۴۰۵	۴۹۴	۸۰	۱۹	۰
گروه‌های برادر و خواهر تنی	۹۶۰	۶۳۱	۳۴۷	۱۰۱	۰
متوسط اندازه خانواده	۲/۳۹۳	۲/۳۱	۲/۱۹	۲/۰۹	۰
متوسط ضریب همخونی	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۲۷۵	۰/۰۰۰۸۵	۰/۰۰۰۳۰۲	۰
متوسط ضریب همخونی در همخونها	۰/۰۴۰۲	۰/۰۵۵۵۷	۰/۱۰۶۵۷	۰/۱۵۸۷۱	۰

۱- صفر درصد حذف شماره پدر= شجره کامل

تجزیه و تحلیل آماری

فایل داده با در نظر گرفتن عوامل ثابت سال تولد، جنس، نوع تولد، سن مادر، متغیر کمکی وزن تولد و عوامل تصادفی توسط نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. بعد از مشخص شدن اثرات ثابت معنی‌دار شامل سال تولد، جنس بره و وزن تولد، مؤلفه‌های واریانس با استفاده از مدل حیوانی زیر توسط نرم افزار DMU (Jensen و Madsen، ۲۰۰۸) برآورد گردید:

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

$$\sigma_{am}=0$$

در این مدل Y بردار مشاهدات و a ، b ، m ، pe و e به ترتیب بردار اثرات ژنتیکی افزایشی حیوان، اثرات ثابت، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، اثرات محیط دائمی مادر و اثرات باقیمانده و ماتریس‌های Z_1 ، Z_2 و Z_3 به ترتیب ماتریس‌های ارتباط دهنده مشاهدات با اثرات مربوطه است و σ_{am} کواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری می باشد. با استفاده از آزمون نسبت درست‌نمایی، مدل فوق به عنوان مدل مناسب تعیین و برای آنالیز داده‌ها استفاده شد. روند ژنتیکی صفت از طریق رگرسیون ارزش اصلاحی بر سال تولد با استفاده از نرم افزار R محاسبه شد.

نتایج و بحث

پوست را به ترتیب ۰/۲۷، ۰/۱۴ و ۰/۴۶ گزارش کردند. که نتایج تحقیق حاضر در دامنه تحقیقات سایر محققین قرار دارد. میرحسینی و همکاران (۲۰۱۵) وراثت پذیری مستقیم وزن پوست را در گوسفند قره‌گل ۰/۰۰۴ گزارش کردند که با نتایج این پژوهش مغایرت دارد. این مغایرت احتمالا می‌تواند به دلیل نوع مدل مورد استفاده و نیز تعداد رکورد‌های مورد بررسی باشد. امام جمعه کاشان (۱۳۸۹) وراثت‌پذیری درجه پوست در گوسفند قره‌گل سرخس را $0/087 \pm 0/24$ گزارش نمود که با نتایج این پژوهش در درجه پوست مغایرت دارد. طهمورث پور و همکاران (۱۳۷۳) وراثت‌پذیری درجه پوست را در گوسفند قره‌گل سرخس $0/342 \pm 0/039$ گزارش کردند و حسینی و همکاران (۱۳۸۶) وراثت‌پذیری مستقیم درجه پوست در گوسفند قره‌گل سیاه را $0/05 \pm 0/57$ و وراثت‌پذیری مادری برای صفت درجه پوست را $0/02 \pm 0/08$ گزارش کردند. در تحقیق حاضر مقادیر وراثت‌پذیری مادری تحت تاثیر میزان نقصان شجره قرار نگرفت. الگوی تغییرات مولفه واریانس محیطی دائمی مادری و واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم نیز مشابه وراثت‌پذیری مستقیم بود (جدول ۲).

نتایج مربوط به مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفت درجه پوست در گوسفند قره‌گل با اعمال درصد‌های مختلف حذف شجره پدر در جدول ۲ ارائه شده است. براساس نتایج، وراثت‌پذیری مستقیم درجه پوست از ۰/۲۸ در شجره کامل به ۰/۱۶ در شجره با ۷۵ درصد نقص شماره پدر کاهش یافت. اما مقدار این پارامتر در شجره فاقد شماره پدر زیاد تر از شجره کامل برآورد شد که از روند کاهش برآورد وراثت‌پذیری مستقیم تبعیت نکرد. به عبارت دیگر وراثت‌پذیری مستقیم درجه پوست با افزایش درصد حذف شماره پدر از شجره تا ۷۵ درصد کم و در حالت شجره فاقد پدر بیشتر برآورد گردید (جدول ۲). عباسی (۱۳۹۴) روند کاهش وراثت‌پذیری در اثر افزایش میزان نقصان شجره پدر را در داده‌های شبیه‌سازی شده گزارش کرده است. در تحقیق مزبور نیز برآورد‌های شجره فاقد شماره پدر از الگوی خاصی پیروی نکرده است. در تحقیقات مختلف مقادیر وراثت‌پذیری صفت درجه و کیفیت پوست برآورد شده است. Grief و همکاران (۱۹۹۳) وراثت‌پذیری pattern، کیفیت مو، طول مو و توسعه حلقه و فر پوست را در حالت شجره کامل به ترتیب ۰/۲۰، ۰/۳۴، ۰/۶۳ و ۰/۵۶ گزارش کردند. Schoeman و Albertin (۱۹۹۲) وراثت‌پذیری pattern، کیفیت مو و توسعه حلقه و فر

جدول ۲- وراثت‌پذیری مستقیم، مادری و مؤلفه‌های واریانس صفت درجه پوست

پارامترها ^۱	σ_a^2	σ_m^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	σ_p^2	h_a^2	h_m^2	حالت شجره
شجره کامل	۲۸/۱۴	۰/۸۷	۱/۷۳	۳۴/۵۹	۵۱/۴۶	۰/۲۸±۰/۱۹	۰/۰۲±۰/۱۶	
۲۵٪ نقص در شماره پدر	۱۱/۲۶	۰/۷۱	۱/۱۷	۳۶/۱۵	۴۹/۲۹	۰/۲۳±۰/۱۸	۰/۰۱±۰/۱۶	
۵۰٪ نقص در شماره پدر	۱۱/۶۹	۱/۵۳	۰/۵۲	۳۵/۶۰	۴۹/۳۴	۰/۲۴±۰/۱۶	۰/۰۳±۰/۱۵	
۷۵٪ نقص در شماره پدر	۷/۴۱	۱/۱۳	۰/۷۷	۳۸/۴۱	۴۷/۷۲	۰/۱۶±۰/۱۵	۰/۰۲±۰/۱۸	
۱۰۰٪ نقص در شماره پدر	۲۲/۲۶	۱/۹۵	۱/۰۷	۲۷/۲۰	۵۲/۴۸	۰/۴۲±۰/۱۳	۰/۰۴±۰/۱۹	

^۱ σ_a^2 : واریانس افزایشی، σ_m^2 : واریانس اثرات مادری، σ_{pe}^2 : واریانس اثرات محیطی دائمی، σ_e^2 : واریانس باقیمانده، σ_p^2 : واریانس فنوتیپی، h_a^2 : وراثت‌پذیری افزایشی مستقیم و h_m^2 : وراثت‌پذیری افزایشی مادری

این پژوهش در شجره کامل و در سطوح مختلف حذف شماره پدر در صفت درجه پوست بود (جدول ۳). در ارتباط با حذف درصدهای مختلف شماره پدر و اثر آن بر پارامترهای ژنتیکی و روند ژنتیکی روی داده‌های واقعی منبعی مشاهده نگردید. Greef و همکاران (۱۹۹۳) روند ژنتیکی pattern، کیفیت مو، طول مو و توسعه حلقه و فر پوست را به ترتیب: $0/007 \pm 0/004$ ، $0/016 \pm 0/003$ ، $0/015 \pm 0/020$ و $0/011 \pm 0/020$ گزارش کردند. این روندهای ژنتیکی تفاوت معنی داری از صفر نداشتند ($p < 0/1$) که بصورت تلویحی نشان می‌دهد که هیچ فشار انتخابی روی این صفات اعمال نشده است. اما در این پژوهش در تمام سطوح حذف شماره پدر از شجره برای صفت درجه پوست به جز سطوح ۲۵ و ۵۰ درصد، تفاوت در برآورد روند ژنتیکی بین حالت‌های مختلف نقصان شجره پدر معنی دار بود که مشابه نتایج Schoeman و Albertin (۱۹۹۲) می‌باشد. این محققان روند ژنتیکی pattern و کیفیت مو را $0/002 \pm 0/011$ و $0/001 \pm 0/013$ گزارش کردند.

روند ژنتیکی برآورد شده در حالت شجره کامل ($0/0194$) و شجره‌های ناقص معنی دار نبود. یعنی برنامه انتخاب موثری در گله اجرا نشده است. میانگین ارزش اصلاحی از $0/3923$ در شجره کامل به $0/3843$ در حالت ۷۵ درصد نقص شجره پدر کاهش (۲/۱ درصد) یافت. اما در شجره فاقد شماره پدر ۷/۲ درصد افزایش یافت که مطابق انتظار نبود. عباسی (۱۳۹۴) نیز رفتار غیر عادی داده‌های با شجره فاقد پدر را در داده‌های شبیه‌سازی شده گزارش کرده است. در پژوهش حاضر با افزایش درصد حذف شماره پدر، میانگین ارزش اصلاحی برآورد شده کم و انحراف معیار بیشتر شده و روند ژنتیکی نیز تا ۵۰ درصد نقص شجره افزایش و سپس کاهش یافته است (جدول ۳). در تحقیقات دیگر نیز روندهای ژنتیکی و فنوتیپی برای صفت درجه و کیفیت پوست گزارش شده است. حسنی و همکاران (۱۳۸۹)، روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی درجه پوست گوسفند قره‌گل در شجره کامل را به ترتیب $0/019 \pm 0/257$ ، $0/048 \pm 0/235$ و $0/029 \pm 0/492$ امتیاز در سال گزارش نمودند. که روند ژنتیکی آن بیشتر از نتایج

جدول ۳- میانگین ارزش اصلاحی برآورد شده (EBV)، رگرسیون ارزش اصلاحی برسال ($b_{BV,Y}$) در حالت حذف تصادفی شماره پدر برای صفت درجه پوست

درصد حذف شماره پدر	EBV	SD	$b_{BV,Y}$	p-value
۰	۰/۳۹۲۳	۵/۰۲	$-0/0194 \pm 0/023$	۰/۴۰۴
۲۵	۰/۳۷۵۷	۵/۰۰	$-0/0123 \pm 0/023$	۰/۵۹۵
۵۰	۰/۳۷۵۱	۵/۰۰	$-0/0124 \pm 0/029$	۰/۵۹۰
۷۵	۰/۳۸۴۳	۵/۲۹	$-0/020 \pm 0/0245$	۰/۴۱۱
۱۰۰	۰/۴۲۰۷	۵/۰۵	$-0/0172 \pm 0/0234$	۰/۴۶۲

SD=انحراف معیار ارزش اصلاحی برآورد شده است.

نشان داد که با افزایش درصد حذف شماره پدر از شجره، همبستگی بین ارزش‌های اصلاحی کاهش می‌یابد. به بیان دیگر دقت پیش‌بینی ارزش اصلاحی با نقصان بیشتر شجره پدر کمتر می‌شود.

همبستگی بین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده بین حالت‌های مختلف نقصان شجره پدر نیز محاسبه شد. بیشترین همبستگی ارزش اصلاحی بین ۲۵ و ۵۰ درصد ($0/8109$) حذف شجره پدر و کمترین آن بین ۰ و ۷۵ درصد ($0/4223$) بود که در هر دو مورد همبستگی‌ها بسیار معنی دار بود ($P < 0/000$). نتایج این پژوهش

جدول ۴- همبستگی ارزش اصلاحی برآورد شده حیوانات در سطوح مختلف حذف شماره پدر از شجره برای صفت درجه پوست

متغیرها	همبستگی	P-value
۲۵ و ۱ ^۱	۰/۷۱۳۴	<۰/۰۰۰۱
۵۰ و ۰	۰/۷۲۰۳	<۰/۰۰۰۱
۷۵ و ۰	۰/۴۲۲۳	<۰/۰۰۰۱
۱۰۰ و ۰	۰/۶۳۸۶	<۰/۰۰۰۱
۵۰ و ۲۵	۰/۸۱۰۹	<۰/۰۰۰۱
۷۵ و ۲۵	۰/۴۹۳۹	<۰/۰۰۰۱
۱۰۰ و ۲۵	۰/۷۲۶۸	<۰/۰۰۰۱
۷۵ و ۵۰	۰/۴۹۸۴	<۰/۰۰۰۱
۱۰۰ و ۵۰	۰/۷۲۹۵	<۰/۰۰۰۱
۱۰۰ و ۷۵	۰/۴۴۲۴	<۰/۰۰۰۱

۱- متغیر ۰ و ۲۵ = سطوح حذف شماره پدر از شجره بین ۰ (شجره کامل) و ۲۵ درصد حذف شماره پدر از شجره

نتیجه‌گیری

گله‌های مختلف تأثیر یکسانی بر پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی نداشته‌اند. بدلیل وراثت پذیری متوسط صفت درجه پوست، حذف تصادفی شماره پدر سبب تغییرات زیاد در برآوردها نشد و تأثیر کمی بر پیش‌بینی ارزش اصلاحی درجه پوست داشت. بررسی بیشتر این موضوع در گله‌های با فایل داده بیشتر و دقیق‌تر می‌تواند در تایید یا رد نتایج پژوهش حاضر انجام شود.

تشکر و قدردانی

از معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سرخس، مسئولین محترم ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند قره‌گل سرخس آقایان مهندس ژیان و احمدی به لحاظ در اختیار گذاشتن اطلاعات صمیمانه تقدیر و تشکر می‌گردد.

معنی دار نبودن روند ژنتیکی صفت درجه پوست در گله حاضر نشان دهنده عدم وجود برنامه جامع انتخاب و یا اجرای ناصحیح برنامه اصلاح نژادی در گله گوسفند قره‌گل می‌باشد. همچنین تأثیر نقصان شجره بر واریانس افزایشی مستقیم و به تبع آن وراثت پذیری صفت نشان داد که برای برآورد دقیق‌تر پارامترهای ژنتیکی و مولفه‌های واریانس نیاز به شجره کامل می‌باشد و هرچه شجره کاملتر باشد این برآوردها دقیق‌تر می‌باشد. اگرچه در داده‌های واقعی میزان عددی تغییر این پارامترها در مقایسه با داده‌های شبیه‌سازی شده کمتر است، با این وجود کاهش وراثت پذیری با افزایش نقص شجره محرز است. اما تغییرات روند ژنتیکی در پژوهش حاضر با مطالعات شبیه‌سازی شده دیگر مغایر بود. لذا می‌توان نتیجه گرفت که نقصان شجره ممکن است در داده‌های مختلف بر حسب میزان وراثت پذیری صفت، ماهیت اندازه‌گیری صفت، حجم داده، ساختار شجره و میزان فامیل‌های موجود در

منابع

- Greef, J.C., faure, A.S., Minnaar, G.J., Schoeman, S.J. (1993). Genetic trends of selection for pelt traits in Karakul sheep, I. direct responses. *South African Society for Animal Science*. 23:164-169..
- Harder, B., Bennewitz, J., Reinsch, N., Mayer, M. and Kalm, E. (2005). Effect of missing sire information on genetic evaluation. *Archives Animal Breeding, Archiv Tierzucht*. 48:219-232.
- Madsen, P. and Jensen. J. (2008). DMU. A Package for Analysing Multivariate Mixed Models, A User's Guide to DMU, , University of Aarhus Research Centre Foulum , Denmark ,Version 6, release 5.2.
- Mirhoseini, S.Z., Zare, J., GhaviHossein-Zadeh, N., Khanzadeh, H., Seidavi, A., Laudadio, V. and et al. (2015). Estimation of genetic parameters for body weight traits and pelt quality score in Iranian Karakul sheep. *Small Ruminant Research*. 132:67-71.
- Nilforooshan, M.A., Khazaeli, A. and Edriss, M.A. (2008). Effects of missing pedigree information on dairy cattle genetic evaluations (short communication). *Archives Animal Breeding, Archiv Tierzucht*. 51:99-110.
- Sanders, K., Bennewitz, J. and Kalm, E. (2006). Wrong and missing sire information affects genetic gain in the Angeln dairy cattle population. *Journal of Dairy Science*. 89:315-321
- Schoeman, S.J. and Albertin, J.R. (1993). An evaluation of the subjective categorization of hair quality of pelt traits in Karakul Lambs. *South African Journal of Animal Science*. 23:88-91.
- Vatankhah, M., MoradiShahrBabak, M., NejatiJavaremi, A., MiraeiAshteiiani, S.R. and VaezTorshizi. (2004). Review on sheep breeding in Iran. First congress on animal science and aquatic, Tehran University, Karaj, Iran.
- Muchadeyi, F.C., Malesa, M.T., Soma, P. and Dzomba, E.F. (2010). Runs of homozygosity in SWAKARA pelt producing sheep: Implications on SUB-VITAL performance. *Proceeding of Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics*. 21:310-313.
- امام جمعه کاشان، ن. (۱۳۸۹). برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات گوسفند قره گل سیاه، مجله علمی دانش کشاورزی، دوره ۳ و ۴، صص ۸۹-۷۹.
- پهلوان افشاری، ک. و داودی، ج. (۱۳۹۵). شبیه سازی روند تغییرات ژنتیکی صفات رشد و هم خونی گوسفند نژاد زندگی ایران. نشریه پژوهش های علوم دامی ایران، جلد ۲۶، شماره ۲، صص ۷۹-۶۹.
- حسنی، س.، امام وردی، ا.، زره داران، س.، آهنی آذری، م. و فرهنگ فر. ه. (۱۳۸۹). برآورد روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی برخی صفات رشد و درجه پوست در گوسفند قره گل، مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۱، شماره ۴، صص ۳۴۹-۳۴۴.
- شمسی الدینی نژاد، ه. و بحرینی بهزادی، م. ر. (۱۳۹۴). ارزیابی اثرات هم خونی بر برخی صفات اقتصادی در بز کرکی راینی، مجله تحقیقات دام و طیور، جلد ۴، شماره ۳، صص ۴۵-۳۵.
- طهمورث پور، م. و افتخارشاهاوردی، ف.، سفیدبخت، ن. و ولی زاده، ر. (۱۳۷۳). تخمین پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات اقتصادی در گوسفند قره گل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- عباسی، م. ع.، آقایی، ا.، اسکندری نسب، م. پ. و جلالی نوز، م. ج. (۱۳۸۹). تأثیر ساختار شجره بر برآورد مولفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت کمی در گوسفند. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۸۶، صص ۳۶-۳۱.
- عباسی، م. ع. (۱۳۹۴). اثر اطلاعات پدری گمشده بر پیشرفت و روند ژنتیکی صفت کمی با استفاده از شبیه سازی رایانه ای، مجله پژوهش های تولیدات دامی، شماره ۱۲، صص ۱۵۹-۱۵۲.
- Clement, V., Bibe, B., Verrier, Jean-Michel. E. Elsen, Manfredi, E. Bouix. J. and Hanocq. E. (2001). Simulation analysis to test the influence of model adequacy and data structure on the estimation of genetic parameters for traits with direct and maternal effects. *Genetics Selection Evolution*. 33:369-395.