

تجزیه و تحلیل فنوتیپی و ژنتیکی صفت وزن پشم گوسفندان ایران بلک با استفاده از مدل‌های مختلف دامی

قاسم متقی‌نیا^۱، همایون فرهنگ‌فر^{۲*} و محسن احمدی شاهرخت^۳

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱/۱۷

^۱ مدرس دانشگاه پیام نور خراسان جنوبی

^۲ استاد دانشگاه بیرجند

^۳ مدرس دانشگاه پیام نور زیرکوه قاین

* مسئول مکاتبه: Email: hfarhangfar@birjand.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: وزن پشم از صفات اقتصادی در گوسفند است که بر میزان درآمد دامدار، اثر دارد. در صورتی که برای این صفت، انتخاب ژنتیکی اعمال گردد، آنگاه می‌توان انتظار داشت که میانگین عملکرد فنوتیپی گله، افزایش پیدا نماید. هدف: این تحقیق، به منظور آنالیز فنوتیپی و ژنتیکی صفت وزن پشم گوسفندان ایران بلک و با استفاده از مدل‌های مختلف دامی انجام شد. روش کار: تعداد ۱۳۱۷۵ رکورد وزن پشم برگرفته از ۳۷۶۳ رأس گوسفند نژاد ایران بلک (حاصل از ۱۰۴ قوچ و ۱۱۲۲ میش) استفاده گردید. این رکوردها طی ۲۴ سال (از ۱۳۶۲ تا ۱۳۸۵) از ایستگاه اصلاح نژاد عباس‌آباد مشهد گردآوری شده بود. آنالیز ژنتیکی وزن پشم توسط چهار مدل دامی اجرا شد. نتایج: میانگین حداقل مربعات وزن پشم بره‌های نر و ماده به ترتیب ۸۶۴/۲۱ و ۶۷۸/۹۵ گرم برآورد گردید که با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند ($P < 0.0001$). روند فنوتیپی 6.762 ± 4.325 گرم در سال برآورد شد که به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. برآورد واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری، واریانس محیطی دائمی بره و مادر، وراثت‌پذیری مستقیم و مادری و تکرارپذیری وزن پشم با استفاده از مدل چهار دامی به ترتیب ۱۶۶۵۸/۱۲۹، ۶۶۳۶/۰۶۰، ۶۷۵۵/۵۱۴، ۳۰۲۱/۲۹۴، ۰/۱۴۲، ۰/۰۵۷ و ۰/۲۰۰ بود. میانگین ارزش اصلاحی وزن پشم به طور معنی‌داری در بره‌های ماده (۸/۰۹ گرم) کمتر از بره‌های نر (۳۷/۷۴ گرم) بود ($P < 0.05$). بر مبنای مدل چهار، تغییرات ارزش اصلاحی مستقیم و مادری به ترتیب 13.10 ± 0.192 و -7.15 ± 0.092 گرم در سال برآورد شد که به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0.0001$). نتیجه‌گیری نهایی: یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که در جمعیت تحت مطالعه، گزینش برای صفت وزن پشم، سبب ایجاد روند ژنتیکی مثبت و مطلوب گردیده است.

واژگان کلیدی: پارامترهای ژنتیکی، روند ژنتیکی، وزن پشم، گوسفند ایران بلک

مقدمه

تولید پشم یکی از مهمترین صفات اقتصادی در گوسفند است که بالاترین وراثت‌پذیری در بین صفات دارد و سالانه بخشی از درآمد مربوط به پرورش را به خود اختصاص می‌دهد (سعادت‌نوری و سیاه‌منصور ۱۳۸۲). به همین دلیل، در کشورهایی که به پرورش گوسفندان نژاد پشمی پرداخته می‌شود، تولید پشم از حد یک فرآورده جنبی فراتر رفته و به‌عنوان محصول اصلی گوسفند به‌شمار می‌رود (یاراحمدی و همکاران ۱۳۸۶). بر این اساس، در کشورهای پرورش‌دهنده گوسفند، پژوهش‌های وسیعی برای بهبود کمیّت و کیفیت تولید، اجرا می‌شود (یاراحمدی و همکاران ۱۳۸۶). به‌لحاظ اهمیت اصلاح نژادی، تولید پشم، سومین رتبه را پس از صفات رشد و تولیدمثلی در اختیار دارد (بوتکین و همکاران ۱۹۸۸ و راثو ۱۹۹۷). از این رو، با توجه به اهمیت قابل ملاحظه تولید پشم به‌عنوان یک محصول فرعی، لحاظ نمودن آن در برنامه‌های اصلاح نژادی گوسفند، همراه با سایر صفات تولیدی، یک ضرورت محسوب می‌گردد (وطن‌خواه و همکاران ۱۳۷۹). تولید پشم جزو صفات کمی محسوب می‌شود که تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار دارد. به‌دلیل وراثت‌پذیری بالای برای این صفت، انتخاب مستقیم می‌تواند منجر به افزایش تولید گردد. عوامل محیطی مانند سن، وضعیت تغذیه، جنس، حالات فیزیولوژیکی، بیماری‌ها و فصل می‌توانند تولید پشم را تغییر دهند (بانه ۱۳۸۸). پژوهش‌های متعددی در رابطه با برآورد وراثت‌پذیری وزن پشم وجود دارد. برای نمونه، وراثت‌پذیری وزن پشم در نژادهای مرینوی ترکیه، مغانی و بلوچی ۰/۰۸، ۰/۲ و ۰/۱۳ گزارش شد (ازکان و همکاران ۲۰۰۵؛ بایری‌یار و همکاران ۱۳۸۸ و صالحی ۱۳۷۵). در پژوهش انجام گرفته بر روی گوسفند افشاری، مهمترین صفت از نظر ارزش اقتصادی در سامانه روستایی، تعداد بره به ازای هر زایمان، محصول شیر تولیدی، پشم تولیدی و میزان زنده‌مانی میش عنوان شدند به-

طوری که سود حاصل از پشم، پس از افزایش یک واحد در میانگین صفت مزبور ۳۳۴۸۳/۷ واحد پولی بود (موسی‌زاده و همکاران ۱۳۹۱). گوسفند ایران‌بلک حاصل تلاقی چرخشی بین نژادهای گوسفند بلوچی ایران و کیوسی یونان است که به‌منظور بهبود راندمان تولید مثلی و با تأکید بر حفظ صفات پشمی و مقاومت محیطی نژاد بلوچی از سال ۱۳۵۴ در مرکز اصلاح نژاد عباس‌آباد مشهد پرورش می‌یابد که میانگین تولیدی پشم در جنس نر و ماده ۹۶۲ و ۷۸۳ گرم می‌باشد (متقی‌نیا و همکاران ۱۳۹۳). چون سابقه تحقیق برای بررسی فنوتیپی و ژنتیکی وزن پشم در گوسفند نژاد ایران‌بلک وجود ندارد، لذا پژوهش حاضر، با هدف آنالیز فنوتیپی، برآورد پارامترها و روند ژنتیکی صفت وزن پشم در گوسفندان ایران‌بلک ایستگاه اصلاح نژاد عباس‌آباد مشهد انجام شد.

مواد و روش

در این پژوهش، از ۱۳۱۷۵ رکورد وزن پشم مربوط به ۳۷۶۳ رأس گوسفند نژاد ایران‌بلک (۱۸۸۷ ماده و ۱۸۷۶ نر) حاصل از ۱۰۴ قوچ و ۱۱۲۲ میش که طی ۲۴ سال "۱۳۶۲ تا ۱۳۸۵" از ایستگاه اصلاح نژاد عباس‌آباد مشهد جمع‌آوری شده بود، برای آنالیز فنوتیپی و ژنتیکی صفت وزن پشم با استفاده از مدل‌های مختلف دامی، استفاده گردید. پشم‌چینی بره‌ها در ماه‌های دی، بهمن و اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور انجام شده بود. به‌منظور بررسی اثر عوامل محیطی بر صفت وزن پشم، از یک مدل مختلط خطی استفاده گردید که در آن اثرات ثابت جنس، تیپ تولد، سال و ماه پشم‌چینی، نوبت پشم‌چینی و متغیر همراه سن پشم‌چینی بره قرار داده شدند. مدل مزبور به‌صورت زیر بود:

$$y_{ijklmno} = \mu + sy_i + sm_j + sex_k + ls_l + age_{ijklmno} + sire_m + order_n + e_{ijklmno}$$

که در آن μ = میانگین وزن پشم، sy_i = اثر ثابت سال پشم‌چینی، sm_j = اثر ثابت ماه پشم‌چینی، sex_k = اثر

بردار اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم بره و مادری می‌باشند. در مدل‌های ۳ و ۴ کواریانس ژنتیکی افزایشی بین اثرات مستقیم و مادری در نظر گرفته شد. روند ژنتیکی صفت وزن پشم، از طریق تابعیت میانگین ارزش اصلاحی از سال تولد بره‌ها، و همبستگی محیط دائمی بره و مادری از تقسیم کواریانس محیط دائمی بره و مادری بر جذر حاصل ضرب واریانس محیط دائمی بره و واریانس محیط دائمی مادری به دست آمد. برای مقایسه میانگین ارزش اصلاحی بره‌ها به تفکیک جنس و تیپ تولد آن‌ها، از آزمون آماری تی استیودنت^۴ نمونه‌های مستقل نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۸ استفاده گردید (بایزیدی و همکاران ۱۳۸۸).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آنالیز اثرات ثابت نشان داد که همه‌ی اثرات ثابت مورد بررسی بر صفت وزن پشم اثر معنی‌دار آماری داشتند ($P < 0.0001$). نتایج حاصل از آزمون توکی-کرامر نشان داد که بره‌های نر (۸۶۴/۲۱ گرم) در مقایسه با بره‌های ماده (۶۷۸/۹۵ گرم) پشم بیشتری را تولید کردند ($P < 0.0001$). بین میانگین وزن پشم بره‌های تک قلو با بره‌های دو قلو، سه قلو، چهار قلو و پنج قلو اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($P < 0.0001$). تابعیت وزن پشم از سن پشم‌چینی $1/8 \pm 0.34$ گرم در ماه برآورد گردید و به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0.0001$). توزیع فراوانی مشاهدات و میانگین حداقل مربعات وزن پشم به تفکیک جنس و تیپ تولد در جدول ۱ آمده است.

ثابت جنس بره، $IS_1 =$ اثر ثابت تیپ تولد بره، $age_{ijklmno}$ = متغیر کمکی سن بره هنگام پشم‌چینی، $order_n =$ نوبت پشم‌چینی، $sire_m =$ اثر تصادفی پدر، $e_{ijklmno} =$ اثر تصادفی باقی‌مانده می‌باشند.

مدل مزبور توسط نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ (اس ای اس ۲۰۰۳) برازش داده شد و مقایسه آماری بین میانگین سطوح مختلف اثرات، بوسیله آزمون توکی-کرامر^۱ اجرا گردید. مدل مورد استفاده برای آنالیز ژنتیکی صفت وزن پشم، چهار مدل دام تکرارپذیر^۲ بود (انتخاب بهترین مدل، بر اساس آزمون نسبت درست‌نمایی اجرا گردید). برآورد حداکثر درست‌نمایی محدود شده^۳ اجزای واریانس ژنتیکی و پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی حیوانات به وسیله نرم‌افزار DMU (مادسن و جنسن ۲۰۰۸) به دست آورده شد. در مدل‌های دامی، اثرات ثابت محیطی (اثرات ثابت جنس، تیپ تولد، سال و ماه پشم‌چینی، نوبت پشم‌چینی و متغیر همراه سن پشم‌چینی بره) و اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری و محیط دائمی بره و مادر گنجانده شدند. مدل‌های دام استفاده شده در شکل ماتریس به صورت زیر بودند:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2pel + e \quad \text{مدل ۱}$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2pel + Z_3ped + e \quad \text{مدل ۲}$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2pel + Z_4m + e \quad \text{مدل ۳}$$

$$y = Xb + Z_1a + Z_2pel + Z_3ped + Z_4m + e \quad \text{مدل ۴}$$

که در آن‌ها y بردار مشاهدات مربوط به صفت وزن پشم، b بردار اثرات ثابت (سال و ماه تولد، جنس و تیپ تولد، سن و نوبت پشم‌چینی بره)، X ماتریس ارتباط دهنده مشاهدات به اثرات ثابت، Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 به ترتیب ماتریس‌های ارتباط دهنده مشاهدات به اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی مستقیم، محیط دائمی بره، محیط دائمی مادری و ژنتیکی مادری، pel و ped به ترتیب بردار اثر محیط دائمی بره و مادری و a و m

¹ Tukey-Kramer

² Repeatability Animal Model

³ Restricted Maximum Likelihood (REML)

⁴ Student's t

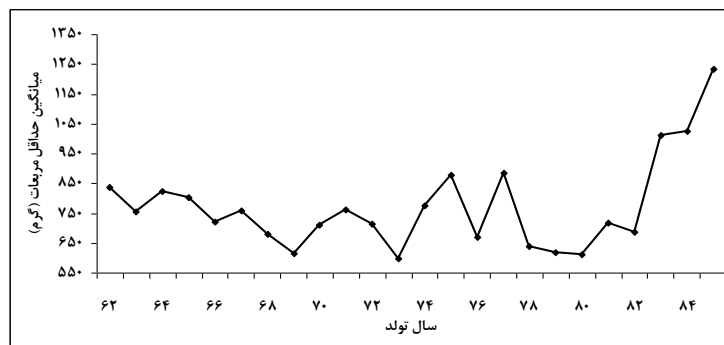
جدول ۱- توزیع فراوانی مشاهدات و میانگین حداقل مربعات* وزن پشم (گرم) به تفکیک جنس و تیپ تولد

تیپ تولد	جنس		تیپ تولد				
	نر	ماده	تک قلو	دوقلو	سه قلو	چهار قلو	پنج قلو
تعداد	۳۶۵۸	۹۵۱۷	۴۷۴۳	۶۶۷۳	۱۴۳۸	۲۷۸	۴۳
میانگین	۸۶۴/۲۱ ^a	۶۷۸/۹۵ ^b	۸۴۸/۷۲ ^a	۷۸۷/۱۷ ^b	۷۸۸/۶۶ ^b	۷۴۰/۳۱ ^b	۶۹۳/۰۴ ^b
اشتباه معیار	۳۶/۱۵	۳۵/۲۱	۳۱/۸۴	۳۱/۶۸	۳۲/۷۰	۲۸/۳۸	۷۸/۱۰

* حروف نامشابه بیانگر تفاوت معنی دار در سطح $P < 0.001$ می باشد.

بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور بود که بیشترین و کمترین میانگین حداقل مربعات پشم حاصله به ترتیب مربوط به ماه‌های دی و تیر با مقادیر $۱/۳۲ \pm ۰/۰۷$ و $۰/۴۵ \pm ۰/۰۳$ بود. روند تغییرات فنوتیپی وزن پشم گوسفندان ایران بلک در شکل ۱ آمده است.

بیشترین و کمترین میانگین حداقل مربعات پشم حاصله به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۸۵ با مقادیر $۵۹۸/۸۷ \pm ۳۵/۳۴$ و $۱۲۳۳/۴۴ \pm ۳۹/۱۱$ بود. اختلاف میانگین حداقل مربعات وزن پشم سال ۱۳۸۵ از ۱۳۶۲ برابر $۳۹۷/۱۸$ گرم بود. میزان تغییرات فنوتیپی برابر $۶/۷۶۲ \pm ۴/۳۲۵$ گرم در سال برآورد شد که به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. ماه‌های پشم‌چینی شامل دی،



شکل ۱- تغییرات سالانه فنوتیپی وزن پشم (گرم) گوسفندان ایران بلک

ارزیابی ژنتیکی سعی می‌شود که اثر ژنتیکی مستقیم و مادری از هم جدا شوند (بحرینی بهزادی و همکاران ۱۳۸۴). برآورد اجزای واریانس و پارامترهای ژنتیکی وزن پشم گوسفندان ایران بلک با استفاده از چهار مدل دامی در جدول ۲ آمده است.

پژوهشگران معتقدند وقتی در برآورد اجزای واریانس صفات از مدل دام استفاده می‌شود، در صورتی که اثرات مادری اعم از ژنتیک مادری و محیط دائمی مادری در نظر گرفته نشود برآورد جزء واریانس ژنتیکی مستقیم بیش از حد برآورد شده و در نتیجه صحت برآورد وراثت‌پذیری و سایر پارامترهای ژنتیکی کاهش می‌یابد (اسدی خشویی ۱۳۷۸؛ میر ۱۹۹۲؛ ناشولم و دنل ۱۹۹۶؛ واعظ ترشیزی و همکاران ۱۹۹۶ و بحرینی بهزادی و همکاران ۱۳۸۴). بنابراین محاسبه اثر عوامل مادری موجب بهبود صحت انتخاب می‌شود و در

جدول ۲- برآورد اجزای واریانس و پارامترهای ژنتیکی با استفاده از چهار مدل دامی

اجزای واریانس و پارامترهای ژنتیکی	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴
واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم	۱۸۱۷۹/۴۲۰	۱۳۴۳۰/۴۸۵	۲۰۱۳۶/۳۴۸	۱۶۶۵۸/۱۲۹
واریانس ژنتیکی مادری	-	-	۷۷۹۵/۴۸۶	۶۶۳۶/۰۶۰
کواریانس ژنتیکی مستقیم و مادری	-	-	-۴۷۰۲/۶۴۶	-۶۷۷۲/۴۴۷
همبستگی ژنتیکی مستقیم و مادری	-	-	-۰/۳۷۵	-۰/۶۴۴
واریانس محیط دائمی بره	۷۸۷۱/۵۹۷	۸۷۰۹/۷۳۲	۴۳۶۲/۴۱۷	۶۷۵۵/۵۱۴
واریانس محیط دائمی مادری	-	۳۸۴۳/۷۶۲	-	۳۰۲۱/۲۹۴
کواریانس محیط دائمی بره و مادری	-	۴۲۵۹/۷۵۵	-	۴۵۱۷/۷۸۲
همبستگی محیط دائمی بره و مادری	-	۰/۷۳۶	-	۱/۰۰۰
واریانس خطا	۸۴۹۰۱/۹۴۵	۸۴۶۸۳/۳۳۳	۸۴۵۰۵/۶۳۲	۸۴۰۷۱/۳۱۲
واریانس فنوتیپی	۱۱۰۹۵۲/۹۶۲	۱۱۰۶۶۷/۳۱۲	۱۱۶۷۹۹/۸۸۳	۱۱۷۱۴۲/۳۰۹
وراثت‌پذیری مستقیم	۰/۱۶۴	۰/۱۲۱	۰/۱۷۲	۰/۱۴۲
وراثت‌پذیری مادری	-	-	۰/۰۶۷	۰/۰۵۷
تکرارپذیری	۰/۲۳۵	۰/۲۳۵	۰/۲۱۰	۰/۲۰۰
منهای دو برابر لگاریتم تابع درست‌نمایی*	۱۶۴۱۷۵/۶۹۹	۱۶۴۱۴۵/۱۵۳	۱۶۴۱۲۶/۱۰۲	۱۶۴۱۰۰/۴۰۴

*تفاوت مدل ۴ با سایر مدل‌ها به لحاظ آماری، معنی‌دار است ($P < 0.05$)

در این خصوص، تفاوت معنی‌داری بین مدل‌ها مشاهده شد.

در پژوهش صورت گرفته در نژاد بلوچی واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیط دائمی بره، وراثت-پذیری مستقیم و تکرارپذیری وزن پشم به ترتیب ۹۲۹۳/۵۸، ۶۷۵۸/۴۵، ۸۵۱۷۷/۳۶، ۰/۰۹۲ و ۰/۱۵۹ گزارش شد که مدل به کار رفته شبیه مدل یک در پژوهش حاضر می‌باشد (متقینیا و همکاران ۱۳۹۱). واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری، وراثت-پذیری مستقیم و مادری در گوسفند نژاد آنقوره رابیت در نوبت اول پشم‌چینی به ترتیب ۱۳/۶۱، ۴/۷۴، ۰/۳۷ و ۰/۱۳ و در نوبت دوم پشم‌چینی ۶۵/۴۲، ۳۱/۳۸، ۰/۲۴ و ۰/۱۱ و در نوبت سوم پشم‌چینی ۹۷/۸۸، ۳۴/۳۶، ۰/۲۴ و ۰/۰۹ برآورد شد (نیرانجان و همکاران ۲۰۱۱). در پژوهشی که بر روی گوسفندان نژاد مرینو انجام گرفت، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری، وراثت-پذیری مستقیم و مادری وزن پشم ناشور به ترتیب

با توجه به این که کمترین مقدار "منهای دو برابر لگاریتم تابع درست‌نمایی" مربوط به مدل چهار می‌باشد، لذا مدل چهار دامی بهترین مدل است؛ لذا می‌توان بیان داشت که واریانس محیط دائمی بره و واریانس ژنتیکی مادری بیشترین اثر بر صفت مزبور داشته است.

کواریانس منفی نشان‌دهنده ارتباط منفی بین ارزش اصلاح مستقیم با ارزش اصلاحی مادری است. تحقیقات بسیاری در خصوص صفات وزن نشان می‌دهد که ارتباط منفی بین ارزش اصلاحی مستقیم و مادری وجود دارد و از طرفی ارتباط مستقیمی بین وزن پشم و وزن بدن وجود دارد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که در خصوص صفت وزن پشم، همانند صفت وزن بدن، ارتباط بین ارزش اصلاحی و مادری منفی باشد (ماریس و جیمز ۱۹۶۸).

مقایسه و تفاوت بین مدل‌ها، از طریق حاصل ضرب مقدار منهای دو برابر لگاریتم تابع درست‌نمایی در مدل ابتدایی تقسیم بر مدل‌های بالاتر انجام می‌گیرد که

شده با استفاده از هر چهار مدل دامی در پژوهش حاضر می‌باشد (هانوفر و همکاران ۲۰۰۵؛ نوتر و هاو ۱۹۹۷؛ وطن‌خواه و همکاران ۱۳۷۹ و هانوفر و همکاران ۲۰۰۳). وراثت‌پذیری مستقیم وزن پشم سالانه در گوسفندان لری بختیاری ۰/۳ گزارش شد (طالبی و همکاران ۱۳۷۹). تفاوت‌های موجود در برآوردهای وراثت‌پذیری عمدتاً به تفاوت‌های نژادی، مدل‌های استفاده شده، ساختار و حجم اطلاعات مورد بررسی و تفاوت‌های محیطی و مدیریتی مربوط می‌شود (ارکانبرک و نایت ۱۹۹۸ و الفادیلی و همکاران ۲۰۰۰). میانگین ارزش اصلاحی وزن پشم بره‌های نر در مقایسه با بره‌های ماده در مدل‌های مختلف دامی به‌طور معنی داری بیشتر است ($P < 0/0001$). آزمون آماری تی استیودنت برای نمونه‌های مستقل نشان داد که میانگین ارزش اصلاحی وزن پشم در تمامی سطوح مختلف تیپ تولد جز بین بره‌های تک قلو با سه قلو در تمامی مدل‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($P < 0/05$). میانگین و انحراف معیار ارزش اصلاحی مادری با مدل‌های سه و چهار به‌ترتیب $12/12 \pm 6/75$ و $8/65 \pm 59/69$ گرم برآورد گردید. ارزش اصلاحی وزن پشم به‌تفکیک جنس و تیپ تولد در جدول ۳ آمده است.

۰/۰۱، ۳/۰۰۳، ۰/۲ و ۰/۰۶ و برای پشم تمیز و شسته به‌ترتیب ۰/۰۴، ۰/۰۰۶، ۰/۲۶ و ۰/۰۴ گزارش شد (اسنیمن و همکاران ۱۹۹۶). در پژوهش انجام شده بر روی گوسفند نژاد کرمانی، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم، واریانس محیط دائمی، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری وزن پشم ۰/۱۱، ۰/۰۴، ۰/۱۷ و ۰/۲۳ برآورد شد (مختاری ستائی و همکاران ۱۳۸۸). تکرارپذیری تولید پشم در گوسفندان نژاد رامبویه ۰/۶۴ و ۰/۵۸ (لی و همکاران ۲۰۰۰ و فوگارتی ۱۹۹۵) و وراثت‌پذیری مستقیم و مادری وزن پشم گوسفندان مغانی ۰/۲ و ۰/۰۶ (بایری‌یار و همکاران ۱۳۸۸) گزارش شد. در مطالعه بر روی گوسفندان نژاد لری بختیاری، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم، محیط دائمی بره، وراثت‌پذیری مستقیم و تکرارپذیری وزن پشم گوسفندان لری بختیاری به‌ترتیب ۰/۱۰۸، ۰/۰۱۴، ۰/۱۳ و ۰/۱۵ (وطن‌خواه و همکاران ۱۳۸۴) ولی در پژوهشی دیگر در این نژاد واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم و وراثت‌پذیری مستقیم وزن پشم به‌ترتیب ۰/۰۰۸ و ۰/۱۹±۰/۰۴ گزارش شد (طالبی و همکاران ۱۳۸۳). وراثت‌پذیری وزن پشم در گوسفندان نژاد پلی پی و لری بختیاری به‌ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۰۲ گزارش شد (هانوفر و همکاران ۲۰۰۶ و حسنی ۱۳۷۳). واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس محیطی موقت، واریانس محیطی پایدار، واریانس فنوتیپی، تکرارپذیری و وراثت‌پذیری مستقیم وزن پشم در گوسفند نژاد کرمانی به‌ترتیب ۰/۰۱۶، ۰/۰۰۲، ۰/۰۲۱، ۰/۰۴۰، ۰/۰۲۰ و ۰/۱±۰/۰۱ (کارگر و همکاران ۱۳۸۵) ولی در گزارشاتی دیگر، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم، واریانس فنوتیپی و وراثت‌پذیری مستقیم وزن پشم را در نژاد کرمانی به‌ترتیب ۰/۱۸۶، ۰/۰۵۴ و ۰/۳۵ گزارش شد (مختاری ستائی ۱۳۸۲). وراثت‌پذیری مستقیم وزن پشم سالانه در نژادهای رامبویه، تارگی، آفرینو، بختیاری و تارگی ۰/۵۱، ۰/۴۱، ۰/۶۲، ۰/۵۵ و ۰/۵۴ برآورد شده است که بیشتر از مقادیر برآورد

جدول ۳- آمار توصیفی ارزش اصلاحی (گرم) * صفت وزن پشم با استفاده از چهار مدل دامی به تفکیک جنس و تیپ تولد

مدل	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین		
مدل ۱	نر	۷۶/۳۲ ^a	۱۱۴/۶۸	-۱۸۶/۶۳	۵۵۵/۳۲	جنس
	ماده	۵۰/۷۹ ^b	۱۱۴/۴۳	-۲۳۴/۵۷	۵۱۰/۰۰	
	تک قلو	۵۱/۷۳ ^c	۱۲۴/۸۵	-۲۳۴/۵۷	۵۱۷/۶۹	تیپ تولد
	دو قلو	۶۵/۸۵ ^b	۱۰۸/۴۵	-۲۰۰/۵۶	۵۵۵/۳۲	
	سه قلو	۴۸/۲۷ ^c	۱۰۶/۷۰	-۱۶۷/۶۸	۳۹۸/۱۹	
	چهار قلو	۶/۸۵ ^d	۱۱۳/۲۶	-۱۷۰/۱۵	۲۹۱/۳۵	
پنج قلو	۱۵۱/۵۴ ^a	۸۰/۴۰	-۷/۲۷	۲۳۶/۰۷	کل جمعیت	
مدل ۲	نر	۶۶/۶۱ ^a	۹۵/۷۸	-۱۵۵/۰۳	۴۴۷/۳۳	جنس
	ماده	۴۴/۹۰ ^b	۹۲/۹۰	-۱۷۴/۸۲	۴۱۶/۲۹	
	تک قلو	۴۵/۴۹ ^c	۱۰۱/۵۹	-۱۷۴/۸۲	۴۱۶/۲۹	تیپ تولد**
	دو قلو	۵۷/۹۳ ^b	۸۸/۷۳	-۱۵۵/۰۳	۴۴۷/۳۳	
	سه قلو	۴۲/۷۹ ^c	۸۸/۶۵	-۱۴۹/۴۷	۳۳۹/۸۳	
	چهار قلو	۸/۵۱ ^d	۱۰۱/۱۱	-۱۵۲/۵۶	۲۵۹/۵۳	
پنج قلو	۱۱۰/۵۸ ^a	۵۱/۰۶	۱۴/۱۱	۱۷۸/۵۰	کل جمعیت	
مدل ۳	نر	۵۲/۶۹ ^a	۱۳۶/۶۸	-۲۶۷/۱۵	۶۰۷/۵۳	جنس
	ماده	۱۹/۴۹ ^b	۱۳۰/۶۹	-۲۶۰/۶۸	۵۳۹/۴۴	
	تک قلو	۲۰/۹۳ ^c	۱۴۲/۰۱	-۲۶۰/۶۸	۵۵۴/۷۵	تیپ تولد
	دو قلو	۳۸/۶۶ ^b	۱۲۶/۶۳	-۲۵۰/۲۰	۶۰۷/۵۳	
	سه قلو	۱۵/۹۳ ^c	۱۳۰/۱۲	-۲۴۶/۷۸	۴۶۱/۳۱	
	چهار قلو	-۲۰/۹۵ ^d	۱۲۸/۸۲	-۲۶۷/۱۵	۳۰۰/۹۹	
پنج قلو	۹۲/۴۷ ^a	۶۳/۹۳	-۱۶/۲۷	۱۸۳/۰۱	کل جمعیت	
مادری	۱۲/۱۲	۶۰/۷۵	-۲۲۹/۹۵	۲۰۰/۷۷	۶۰۷/۵۲۵	
مدل ۴	نر	۳۷/۷۴ ^a	۱۲۱/۰۲	-۲۵۴/۹۲	۵۰۴/۹۱	جنس
	ماده	۸/۰۹ ^b	۱۱۴/۳۹	-۲۴۴/۸۵	۴۴۹/۲۲	
	تک قلو	۸/۹۳ ^c	۱۲۴/۰۱	-۲۴۰/۲۳	۴۶۲/۹۰	تیپ تولد
	دو قلو	۲۵/۳۹ ^b	۱۱۱/۴۷	-۲۴۴/۸۵	۵۰۴/۹۱	
	سه قلو	۵/۱۵ ^c	۱۱۵/۳۶	-۲۵۱/۹۰	۳۹۵/۲۴	
	چهار قلو	-۲۳/۷۴ ^d	۱۱۷/۹۷	-۲۵۴/۹۲	۲۷۸/۷۳	
پنج قلو	۵۶/۸۶ ^a	۴۹/۷۳	-۶/۸۷	۱۲۸/۴۵	کل جمعیت	
مادری	۸/۶۵	۵۹/۶۹	-۲۳۴/۲۵	۱۷۸/۱۵	۵۰۴/۹۱	

* حروف نامشابه، بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح $P < 0.05$ می‌باشد.

** از آن جا که تعداد مشاهدات برای تیپ‌های چهار و پنج قلو بسیار اندک می‌باشند لذا ارزش اصلاحی آن‌ها با دقت کمتری پیش‌بینی می‌گردد.

چشمگیری یافت و به ۱/۱۹ گرم رسید. ارزش اصلاحی تا سال ۱۳۶۶ سیر نزولی داشت و ۱۲۱/۵۷، ۱۱۲/۸۱- و ۹۱/۱۶- گرم رسید. ارزش اصلاحی از سال ۱۳۶۷ به بعد روند صعودی داشت تا اینکه در سال ۱۳۸۴ به ۱۲۹/۳۵، ۹۱/۸۶ و ۱۵۶/۴۱ گرم رسید. کمترین مقدار ارزش اصلاحی بره‌های تک قلو، دو قلو و سه قلو ۱۳۲/۰۶-، ۱۱۲/۸۱- و ۹۷/۴۴- گرم بود که به- ترتیب متعلق به سال‌های ۱۳۶۱، ۱۳۶۶ و ۱۳۶۶ بود. بیشترین ارزش اصلاحی وزن پشم ۲۱۲/۱۳، ۱۸۸/۶۷ و ۲۲۱/۴۷ گرم که به ترتیب متعلق به سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۲ و ۱۳۸۲ بود. اختلاف ارزش اصلاحی سال انتها (۱۳۸۴) از سال ابتدا (۱۳۶۰) در بره‌های تک قلو، دو قلو و سه قلو به ترتیب ۲۲۲/۰۱، ۱۶۷/۲۹ و ۱۹۳/۵۸ گرم بود (شکل ۴).

ارزش اصلاحی مادری وزن پشم در سال ۱۳۶۰ با مدل چهار ۵۵/۵۰ گرم برآورد گردید و در سال ۱۳۶۱ کاهش یافت و به ۵۰/۶۵ گرم رسید و تا سال ۱۳۶۶ روند صعودی داشت و در سال ۱۳۶۶ به بیشترین مقدار یعنی ۷۰/۸۹ گرم رسید. ارزش اصلاحی مادری از سال ۱۳۶۷ کاهش یافت تا این که در سال ۱۳۸۰ به کمترین مقدار طی سال‌های اخیر رسید (۹۴/۵۸- گرم). ارزش اصلاحی مادری در سال‌های بعد نوسانات جزئی داشت تا این که در سال ۱۳۸۴ به ۵۶/۴۴- گرم رسید. اختلاف ارزش اصلاحی مادری سال انتها (۱۳۸۴) از سال ابتدا (۱۳۶۰) با مدل چهار ۱۱۱/۹۴- گرم بود (شکل ۵).

میزان تغییرات سالانه ارزش اصلاحی مستقیم و مادری برای تمامی سطوح مختلف جنس و تیپ تولد (به جز ارزش اصلاحی مستقیم و مادری در تمامی مدل‌ها برای بره‌های پنج قلو) معنی دار بود ($P < 0.01$). تغییرات سالانه ارزش اصلاحی مستقیم وزن پشم برای همه سطوح مختلف جنس و تیپ تولد و در تمامی مدل‌های دامی (به جز مدل چهار در بره‌های پنج قلو) حالت صعودی داشته است. با افزایش هر سال، ارزش اصلاحی کل حیوانات، حیوانات نر و ماده در مدل چهار

متقی‌نیا و همکاران (۱۳۹۱) میانگین ارزش اصلاحی کل حیوانات، بره‌های نر و ماده و بره‌های تک قلو و دو قلو در نژاد بلوچی را ۲۶/۶۶±۶۸/۰۱، ۲۴/۶۷±۶۹/۸۱، ۳۴/۸۲±۶۴/۳۵ و ۲۲/۱۹±۶۹/۵۴، ۳۲/۱۱±۶۲/۵۴ گزارش کردند که مدل مورد آنالیز شبیه مدل یک در پژوهش حاضر است. روند سالانه ارزش اصلاحی وزن پشم با استفاده از چهار مدل دامی در شکل ۲ آمده است ارزش اصلاحی وزن پشم با استفاده از مدل چهار دامی در سال ۱۳۶۰ در بره‌های نر و ماده ۶۶/۲۸- و ۷۳/۸۶- گرم بود ولی در سال ۱۳۶۱ کاهش یافت و به ۱۲۱/۴۰- و ۱۱۰/۳۵- گرم رسید. ارزش اصلاحی در سال ۱۳۶۲ اندکی افزایش یافت و به ۸۷/۹۶- و ۱۰۴/۲۱- گرم رسید و این افزایش تا سال ۱۳۶۴ ادامه یافت تا این که در سال ۱۳۶۵ کاهش یافت و به ۸۳/۸۹- و ۱۰۱/۴۵- گرم رسید. روند صعودی ارزش اصلاحی از سال ۱۳۶۷ شروع شد تا این که ارزش اصلاحی وزن پشم بره‌های نر و ماده در سال ۱۳۸۴ به ۱۰۷/۳۲ و ۱۰۹/۹۴ گرم رسید. کمترین و بیشترین ارزش اصلاحی در بره‌های نر ۱۲۱/۴۱- و ۲۲۱/۳۶ گرم و متعلق به سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۰ بود و این مقادیر برای بره‌های ماده به ترتیب ۱۱۲/۳۷- و ۲۰۰/۵۸ گرم و متعلق به سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۸۲ بود. اختلاف ارزش اصلاحی سال انتها (۱۳۸۴) از سال ابتدا (۱۳۶۰) در بره‌های نر و ماده به ترتیب ۱۷۳/۵۹ و ۱۸۳/۸۰ گرم بود (شکل ۳).

ارزش اصلاحی وزن پشم بره‌های تک قلو، دو قلو و سه قلو با استفاده از مدل چهار دامی در سال ۱۳۶۰ به- ترتیب ۹۲/۶۷-، ۷۵/۴۲- و ۳۷/۱۶- گرم برآورد گردید و این مقادیر در سال ۱۳۶۱ کاهش یافت و به ۱۳۲/۰۶-، ۱۰۰/۱۱- و ۹۱/۴۳- گرم برای بره‌های تک قلو، دو قلو و سه قلو رسید. ارزش اصلاحی در سال ۱۳۶۲ اندکی افزایش یافت و به ۹۶/۶۸-، ۹۵/۰۶- و ۸۲/۹۹- گرم رسید. ارزش اصلاحی در سال ۱۳۶۳ برای بره‌های تک قلو و دو قلو اندکی افزایش یافت و به ۶۹/۵۴- و ۸۰/۸۷- گرم رسید ولی در بره‌های سه قلو افزایش قابل

اصلاحی مادری افراد منتخب برای نسل بعد بوده است. این امر به دلیل وجود همبستگی منفی بین ارزش اصلاحی مستقیم و مادری است و لذا انتخاب گوسفندان برای وزن پشم سبب ایجاد روند منفی برای اثر ژنتیکی افزایشی مادری می‌گردد. میزان روند تغییرات سالانه ارزش اصلاحی به تفکیک جنس و تیپ تولد با استفاده از چهار مدل دامی در جدول ۴ آمده است.

دامی به ترتیب ۱۳/۱۰، ۱۲/۹۲ و ۱۳/۲۶ گرم افزایش یافت که این مقادیر به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0.001$). بره‌های ماده در مقایسه با بره‌های نر و بره‌های تک قلو در مقایسه با بره‌های دو قلو در تمامی مدل‌های مورد بررسی، از روندی با شیب بیشتری در ارزش اصلاحی مستقیم برخوردار هستند. روند ارزش اصلاحی مادری در مدل‌های سه و چهار ۷/۰۱- و ۷/۱۵- گرم برآورد شد که بیانگر کم شدن مقدار ارزش

جدول ۴- ضریب تابعیت (\pm اشتباه معیار) ارزش اصلاحی وزن پشم (گرم) از سال به تفکیک جنس و تیپ تولد

مدل	کل جمعیت	جنس		تیپ تولد		
		نر	ماده	تک قلو	دو قلو	سه قلو
مدل ۱	۱۰/۳۱±۰/۲۱۵	۱۰/۰۲±۰/۳۱۱	۱۰/۵۹±۰/۲۹۷	۱۱/۰۹±۰/۳۶۳	۹/۸۱±۰/۲۹۸	۱۰/۶۰±۰/۶۶۷
مدل ۲	۸/۵۵±۰/۱۷۸	۸/۳۱±۰/۲۶۱	۸/۷۷±۰/۲۴۲	۹/۱۵±۰/۲۹۷	۸/۱۱±۰/۲۴۷	۸/۹۵±۰/۵۵۵
مدل ۳	۱۴/۷۶±۰/۲۱۹	۱۴/۵۴±۰/۳۲۰	۱۴/۹۶±۰/۲۹۹	۱۵/۲۳±۰/۳۶۵	۱۴/۶۵±۰/۳۰۲	۱۵/۰۲±۰/۷۲۲
مدل ۴	۱۳/۱۰±۰/۱۹۲	۱۳/۹۲±۰/۲۸۲	۱۳/۲۶±۰/۲۶۲	۱۳/۴۱±۰/۳۱۹	۱۳/۰۷±۰/۲۶۶	۱۳/۴۱±۰/۶۳۵
مادری ۳	-۷/۰۱±۰/۰۹۸	-۶/۹۸±۰/۱۳۲	-۷/۰۴±۰/۱۴۵	-۶/۶۴±۰/۱۶۰	-۷/۴۴±۰/۱۳۷	-۷/۱۸±۰/۳۲۵
مادری ۴	-۷/۱۵±۰/۰۹۲	-۷/۱۰±۰/۱۳۷	-۷/۱۹±۰/۱۳۲	-۶/۹۱±۰/۱۵۱	-۷/۴۶±۰/۱۳۷	-۷/۴۰±۰/۳۱۷

* روندهای ژنتیکی برآورد شده در بره‌های پنج قلو، معنی‌دار نبود ($P < 0.001$).

(هانوفر و همکاران ۲۰۰۳). میزان پیشرفت ژنتیکی وزن پشم گوسفندان کرمانی در یک دوره ۱۰ ساله (۱۳۷۲ تا ۱۳۸۳) ۵۴/۹ گرم گزارش شد (مختاری ستائی ۱۳۸۲). تفاوت در روند ژنتیکی برآورد شده وزن پشم سالانه در این پژوهش با دیگر مقادیر گزارش شده می‌تواند به نژاد دام، مدل‌ها و روش‌های محاسباتی مورد استفاده، معیار و هدف اصلاح نژاد متفاوت در گله‌های مختلف و شرایط محیطی گوناگون بستگی داشته باشد (جورادو و همکاران ۱۹۹۴؛ شرستا و همکاران ۱۹۹۶؛ سرگلزایی و ادريس ۱۳۸۳؛ وطن‌خواه و همکاران ۱۳۸۳ و شات و همکاران ۲۰۰۴). در صورتی که شرایط محیطی بهبود پیدا نماید و بتوان تنوع ناشی از آن را کاهش داد، وراثت‌پذیری صفت وزن پشم سالانه افزایش و به دنبال آن میزان پیشرفت ژنتیکی صفت در طول زمان افزایش خواهد یافت.

میزان تغییرات سالانه ارزش اصلاحی وزن پشم کل حیوانات، بره‌های نر، ماده، تک قلو و دو قلو در گوسفندان بلوچی به ترتیب ۳/۴۹±۰/۰۴۷، ۴/۲۷±۰/۰۵۷، ۱/۶۱±۰/۰۸۲، ۴/۲۸±۰/۰۵۸ و ۱/۸۴±۰/۰۷۹ گزارش شد که کمتر از مقادیر برآورد شده در پژوهش حاضر می‌باشد (متقی‌نیا و همکاران ۱۳۹۱). روند ارزش اصلاحی وزن پشم در نژادهای کرمانی، کردی، لری‌بختیاری، آوی‌وسترا، دورمر و کرمانی به ترتیب ۵/۶۳، ۱/۳۳-، ۳-، ۶۷-، ۱۲۴/۲ و ۶/۲۴ گرم در سال گزارش شد (مختاری ستائی ۱۳۸۲؛ شیری و همکاران ۱۳۸۳؛ طالبی و همکاران ۱۳۷۹؛ سینگ و دهیلون ۱۹۹۱؛ ون ویک و همکاران ۱۹۹۳ و مختاری ستائی و همکاران ۱۳۸۸). در پژوهشی که بر گوسفندان نژاد تارگی صورت گرفته است، میانگین ارزش اصلاحی وزن پشم طی ۴۸ سال حدود ۳۰۰ گرم کمتر از سال پایه گزارش شد که بیانگر منفی بودن روند ارزش اصلاحی است

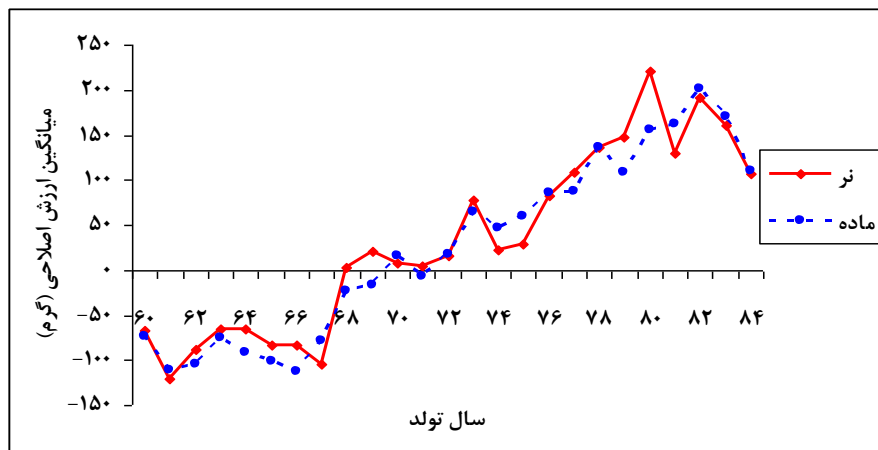
نتیجه‌گیری

بررسی حاضر، اهمیت اثرات مادری بر صفت وزن پشم گوسفندان ایران‌بلک را نشان می‌دهد به طوری که با افزودن اثر محیط دائمی مادری در مدل دو، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم، کاهش یافت در حالی که با افزودن اثر ژنتیکی افزایشی مادری به مدل سه، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم، افزایش پیدا نمود. کمترین و بیشترین وراثت‌پذیری به ترتیب در مدل‌های دو سه وجود داشت. وراثت‌پذیری به دست آمده برای مدل چهار، حد وسط وراثت‌پذیری مدل های دو و سه بود. اگر مدل چهار به عنوان کاملترین و بهترین مدل (بر اساس مقدار لگاریتم تابع درست‌نمایی) شناخته شود، آنگاه می‌توان گفت وراثت‌پذیری صفت وزن پشم در جمعیت گوسفندان ایران بلک، در حد نسبتاً پائینی قرار

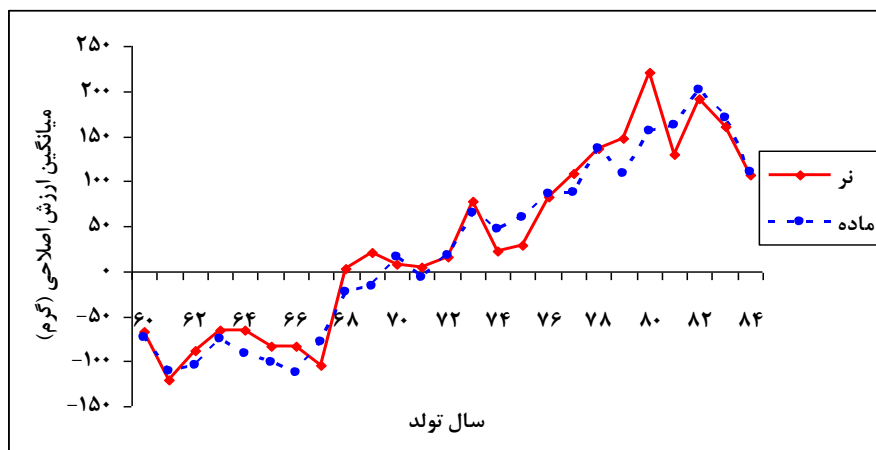
دارد. تکرارپذیری برآورد شده نسبتاً پایین است، لذا وزن پشم تولیدی در اولین نوبت پشم‌چینی، معیار مناسب و دقیقی برای پیش‌بینی مقدار محصول در نوبت‌های بعدی پشم‌چینی نخواهد بود. بنابراین، برای پیش‌بینی دقیق‌تر ارزش اصلاحی و همچنین پیش‌بینی ظرفیت تولید حیوانات لازم است از هر یک از آن‌ها رکوردهای بیشتری وجود داشته باشد.

سپاگزاری

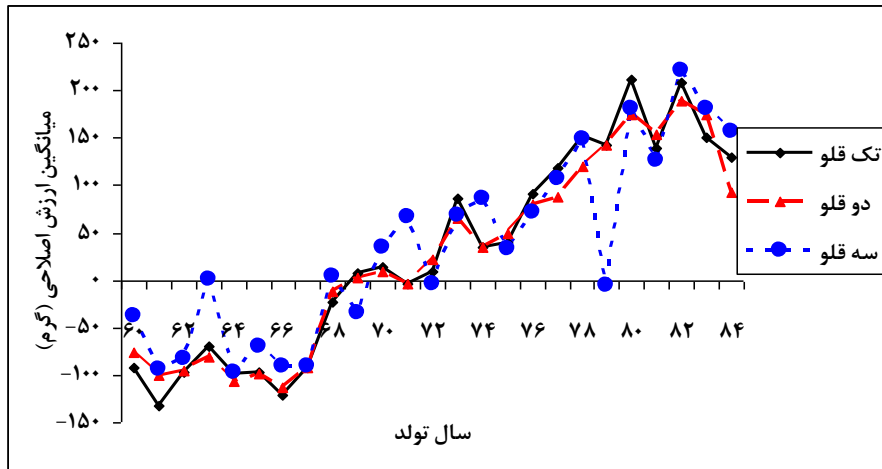
داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، توسط ایستگاه اصلاح نژاد شمال شرق کشور "عباس‌آباد" ارائه گردید. بدین‌وسیله، مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسئولین محترم مرکز مزبور اعلام می‌نمایم.



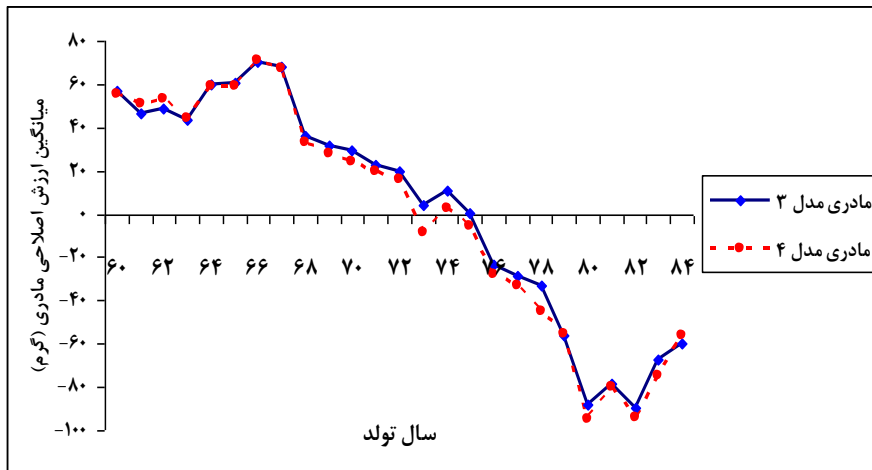
شکل ۲- تغییرات سالانه ارزش اصلاحی مستقیم وزن پشم با استفاده از چهار مدل دامی



شکل ۳- تغییرات سالانه ارزش اصلاحی مستقیم وزن پشم به تفکیک جنس تولد با استفاده از مدل چهار



شکل ۴- تغییرات سالانه ارزش اصلاحی مستقیم وزن پشم به تفکیک تیپ تولد با استفاده از مدل چهار



شکل ۵- تغییرات سالانه ارزش اصلاحی مادری وزن پشم با استفاده از مدل‌های سه و چهار

منابع مورد استفاده

- اسدی خسویی ا، ۱۳۷۸. برآورد پارامترهای ژنتیکی و محیطی صفات تولیدی و تعیین معیار انتخاب مناسب در گوسفند لری- بختیاری. پایان‌نامه دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- بانه ح، ۱۳۸۸. بررسی عوامل مؤثر در رشد فیبر و تولید پشم در گوسفند. همایش ملی الیاف دامی. دانشگاه تبریز، صفحه ۲۴۵-۲۴۷.
- بایری یار م، شجاع غیاث ج، پیرانی ن، رأفت ع و علیجانی ص، ۱۳۸۸. تخمین پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفت پشم گوسفندان نژاد مغانی. همایش ملی الیاف دامی. دانشگاه تبریز، صفحه ۱۶-۱۸.
- بایزیدی ا، اولادی ب و عباسی ن، ۱۳۸۸. تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ای به کمک نرم‌افزار SPSS. انتشارات عابد، ۲۴۸ صفحه.
- بحرینی بهزادی م م، افتخار شاهرودی ف و ونولک د، ۱۳۸۴. تأثیر صفات مادری در برآورد وراثت‌پذیری و تعیین عوامل محیطی مؤثر بر صفات رشد اولیه در گوسفند کرمانی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم. شماره اول، صفحه ۱۹۵-۲۰۲.
- حسنی س، ۱۳۷۳. برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی و بررسی اثرات برخی از عوامل محیطی و ژنتیکی بر روی صفات مربوط به پشم در گوسفند لری بختیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

- سرگلزایی م، و ادريس م ع، ۱۳۸۳. تخمین روندهای فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی برخی از صفات مربوط به رشد در گوسفند بختیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره ۱، صفحه ۱۲۵-۱۳۳.
- سعادت نوری م، و سیاه منصور ص، ۱۳۸۲. اصول و نگهداری پرورش گوسفند. چاپ نهم. انتشارات گلبن چاپ.
- شیری س ا، ساقی د ع و محمدزاده م، ۱۳۸۳. تخمین روند ژنتیکی برخی صفات اقتصادی در گوسفند کردی. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دامی و آبیان کشور. ۱۰ الی ۱۲ شهریور. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، جلد دوم، صفحه ۷۶۰-۷۶۲.
- صالحی م، ۱۳۷۵. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات پشم و وزن بدن در گوسفندان بلوچی عباس‌آباد. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه تهران.
- طالبی م ع، وطن‌خواه م، و ادريس م ع، ۱۳۸۳. ارزیابی عملکرد و برآورد مؤلفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بیده و وزن بدن در اولین پشم‌چینی بره‌های لری بختیاری. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۴، صفحه ۶۳-۶۹.
- طالبی م ع، وطن‌خواه م، ادريس م ع، و صالحی ا، ۱۳۷۹. بررسی عوامل محیطی و ژنتیکی مؤثر بر صفات تولید پشم و وزن بدن در اولین پشم‌چینی بره‌های لری بختیاری. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف دامی کشور. ۳ الی ۴ اسفند. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. صفحه ۹-۱۵.
- کارگر ن، مرادی شهرابک م، مروج ح، و رکوعی م، ۱۳۸۵. تخمین پارامترهای ژنتیکی صفات رشد و پشم در گوسفند کرمانی. پژوهش و سازندگی، شماره ۷۳، صفحه ۸۷-۹۵.
- متقی‌نیا ق، فرهنگ‌فر ه، احمدی شاهرخت م، شادپرور ع ا، و جعفری م، ۱۳۹۳. بررسی روند تغییرات ضریب همخونی بره و والدین و اثر آن بر وزن پشم گوسفندان ایران‌بلک مرکز اصلاح نژاد دام شمال شرق کشور. مجله تولیدات دامی، دوره ۱۶، شماره ۱، صفحه ۹-۱.
- متقی‌نیا ق، فرهنگ‌فر ه، نعیمی‌پور ح، احمدی شاهرخت م، و جنتی ح، ۱۳۹۱. اثر برخی سازه‌های محیطی و ژنتیکی بر صفت وزن پشم گوسفندان بلوچی ایستگاه اصلاح نژاد عباس‌آباد مشهد. مجله پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۲، شماره ۳، صفحه ۱۱۱-۱۲۰.
- مختاری ستائی م، ۱۳۸۲. برآورد روند ژنتیکی صفات رشد در گوسفند نژاد کرمانی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- مختاری ستائی م، رشیدی ا، برازنده ا، دوماری ح، و مولایی ص، ۱۳۸۸. آنالیز ژنتیکی وزن پشم تولیدی در اولین پشم‌چینی گوسفند کرمانی. همایش ملی الیاف دامی. دانشگاه تبریز، صفحه ۱۳-۱۵.
- موسی زاده ل، شادپرور ع ا، و اسکندری نسب م پ، ۱۳۹۱. برآورد ارزش اقتصادی صفات تولیدی و تولید مثلی گوسفند افشاری در سامانه روستایی. مجله پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۲، شماره ۲، صفحه ۳۵-۴۴.
- وطن‌خواه م، طالبی م ع، و ادريس م ع، ۱۳۸۴. برآورد مؤلفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات پشم تولیدی و تعداد بره متولد شده در هر زایمان میش‌های لری بختیاری. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم، صفحه ۶۸-۷۶.
- وطن‌خواه م، طالبی م ع، و ادريس م ع، ۱۳۷۹. بررسی برخی عوامل محیطی و ژنتیکی مؤثر بر تولید پشم و همبستگی آن با صفات تولید مثل در گوسفند بختیاری. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف دامی کشور. ۳ الی ۴ اسفند. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، صفحه ۳۵-۴۱.
- وطن‌خواه م، مرادی شهرابک م، نجاتی جوارمی ا، میرائی آشتیانی س ر، و واعظ ترشیزی ر، ۱۳۸۳. مروری بر اصلاح نژاد گوسفند در ایران. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دامی و آبیان کشور. ۱۰ الی ۱۲ شهریور. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، جلد دوم، صفحه ۵۹۰-۵۹۶.
- یاراحمدی ب، اسلامی م، و طاهرپوردری ن، ۱۳۸۶. اثر سن و جنس بر روی برخی خصوصیات پشم گوسفند لری. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، شماره ۱، صفحه ۲۰۳-۲۱۰.

- Botkin MP, Field Ray A and Leroy Johnson C, 1988. *Sheep and Wool: Science, Production, and Management*. Prentice Hall.
- Elfadilli M, Michaux C, Detilleux J and Leroy PL, 2000. Genetic parameters for growth traits of the Moroccan Timahdit breed of sheep. *J Small Rum Res* 37:203-208.
- Ercanbrack SK and Knight AD, 1998. Responses to various selection protocols for lamb production in Rambouillet, Targhee, Columbia and Polypay sheep. *J Anim Sci* 76:1311-1325.
- Fogarty NM, 1995. Genetic parameters for live weight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep. A review. *J Anim Breed Abs* 63(3):101-143.
- Hanford KJ, Van Vleck LD and Snowden GD, 2003. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Targhee sheep. *J Anim Sci* 81:630-640.
- Hanford KJ, Van Vleck LD and Snowden GD, 2005. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Rambouillet sheep. *J Small Rum Res* 57:175-186.
- Hanford KJ, Van Vleck LD and Snowden GD, 2006. Estimates of genetic parameters and genetic trend for reproduction, weight, and wool characteristics of Polypay sheep. *J Lives Prod Sci* 102:72-82.
- Jurado JJ, Alonso A and Alenda R, 1994. Selection response for growth in a Spanish Merino flock. *J Anim Sci* 72:1433-1440.
- Lee LW, Waldron DF and Van Vleck LD, 2000. Parameter estimates for greasy fleece weight of Rambouillet sheep at different ages. *J Anim Sci* 78:2108-2112.
- Madsen P and Jensen J, 2008. *An User's Guide to DMU, A package for Analyzing Multiple Mixed Models*. Version 6, Release 4.7.
- Meyer K, 1992. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *J Lives Prod Sci* 31:179-207.
- Maurice S and James WM, 1968. Genetic parameters of some performance characteristics of range fine-wool ewes. *J Anim Sci* 72:1219-1223.
- Nasholm A and Danell O, 1996. Genetic relationships of lamb weight, maternal ability and mature ewe weight in Swedish Fine wool sheep. *J Anim Sci* 74:329-339.
- Niranjan SK, Sharma SR and Gowane GR, 2011. Estimation of genetic parameters for wool traits in Angora rabbit. *Asian-Aust. J Anim Sci* 24:1335-1340.
- Notter DR and Hough JD, 1997. Genetic parameter estimates for growth and fleece characteristics in Targhee sheep. *J Anim Sci* 75:1729-1737.
- Ozcan M, Ekiz B, Yilmaz A and Ceyhan A, 2005. Genetic parameter estimates for lamb growth traits and greasy fleece weight at first shearing in Turkish Merino sheep. *J Small Rum Res* 56:215-222.
- Rao S, 1997. Genetic analysis of sheep discrete reproductive traits using simulation and field data. PhD Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.
- SAS Institute, 2003. *SAS User's Guide*, version 9.1, SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Shaat I, Galal S and Mansour H, 2004. Genetic trends for lamb weights in flocks of Egyptian Rahmani and Ossimi sheep. *J Small Rum Res* 51:23-28.
- Shrestha J NB, Peters HF, Heaney DP and Van Vleck LD, 1996. Genetic trends over 20 years of selection in the three synthetic Arcoots, Suffolk and Finnish Landrace sheep breeds. 1. Early growth traits. *Can J Anim Sci* 79:23-34.
- Singh G and Dhillon JS, 1991. Estimates of genetic trends in a closed flock of Avivastra sheep. *Indian J Anim Sci* 61:617-619.
- Snyman MA, Olivier JJ and Olivier WJ, 1996. Variance components and genetic parameters for body weight and fleece traits of Merino sheep in an arid environment. *J South African Anim Sci* 26:11-14
- Vaez Torshizi R, Nicholas FW and Raadsma HW, 1996. REML estimates of variance and covariance components for production traits in Australian Merino sheep using an animal model. 1. Body weight from birth to 22 months. *Aust J Agri Res* 47:1235-1249.

Van Wyk JB, Erasmus GJ and Konstantinov KV, 1993. Variance component and heritability estimates of early growth traits in the Elsenburg Dormer sheep stud. South African J Anim Sci 23:72-76.

Phenotypic and genetic analyses of wool weight trait in Iran Black sheep using different animal models

G Mottaghinia¹, H Farhangfar^{2*} and M Ahmadi Shahrakht³

Received: July 01, 2013

Accepted: April 06, 2015

¹MSc, Lecturer of Payame Noor University, Southern Khorasan Province, Birjand, Iran

² Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

³MSc, Lecturer of Payame Noor University, Southern Khorasan Province, Qaen, Iran

*Corresponding author: E mail: hfarhangfar@birjand.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: Wool weight is an economic trait affecting farm income for which phenotypic mean is expected to increase as the genetic selection is practiced. **OBJECTIVES:** This research aimed to analyse phenotypic and genetic aspects of wool weight trait in Iran Black sheep using different animal models. **METHODS:** A total of 13,175 wool weight records belonging to 3,763 Iran Black sheep breed (progeny of 104 sire and 1,122 dams) collected during 24 years (1983-2006) in Abbas Abad Breeding Centre, Mashhad was use. Genetic analysis was carried out through a set of animal models. **RESULTS:** Least square means of wool weight for male and female lambs were 864.21 and 678.95 g, respectively which were significantly different from each other ($P < 0.0001$). Phenotypic trend was found to be 6.762 (± 4.325) g per year which was statistically non-significant. Direct and maternal additive genetic variances, lamb and maternal permanent environmental variances, direct and maternal heritabilities, and repeatability of wool weight were found to be 16658.129, 6636.060, 6755.514, 3021.294, 0.142, 0.057 and 0.200, respectively. Mean predicted breeding value of wool weight for female lambs (8.09 g) was significantly ($P < 0.05$) lower than male lambs (37.74 g). Based on model 4, direct and maternal changes were 13.1 (± 0.192) and -7.15 (± 0.092) g per year and were statistically significant ($P < 0.001$). **CONCLUSIONS:** The findings of the present research indicate that selection has resulted in a positive and favorable genetic gain for the wool trait in the population under consideration.

Keywords: Genetic parameters, Genetic trend, Wool weight, Iran Black sheep