نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۷، تابستان ۱۳۹٤
ص‌ص: ۸۷~۱۰۰

بررسی فراسنجه‌های ژنتیکی و محیطی بر وزن بیده و خصوصیات الیاف پشم گوسفند بلوچی

- **غلامرضا داشاب** (نویسنده مسئول)

استادیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

- **علی اصغر اسلمی نژاد**

دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

- **محمد رضا نصیری**

دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

- **علی اسماعیلی زاده کشکوئیه**

دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

- **داود علی ساقی**

استادیار ژنتیک و اصلاح دام، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت : شهریور ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش : آذر ۱۳۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۵۴۴۱۴۷۹

Email: dashab@uoz.ac.ir

چکیده

وزن بیده ناشور مربوط به ۱۳۷۵۸ رأس دام حاصل از ٤۹۱ قوچ و ۸۱۰۹ میش در طی ۲۸ سال (۱۳٦۲ تا ۱۳۸۹)، از گله‌های یک و دو ایستگاه اصلاح نژاد عباس آباد، در جمع به تعداد ٤۷٦۷۲ رکورد، بررسی شدند. همچنین، صفات کیفی الیاف پشم تعداد ۹۲٦ راس گوسفند شامل ۱۳ قوچ، ٤۲۳ میش و ٤۹۰ رأس از نتاج آن ها اندازه‌گیری شد. اثر عوامل ثابت، جنس، سال و فصل پشم‌چینی، نوع زایش (تک قلو، دو قلو و چند قلو) و اثر گله (گله یک و دو) بر وزن بیده و خصوصیات پشم ارزیابی شد. سال تولد اثر معنی‌دار بر اکثر صفات به جز درصد الیاف حقیقی، هتروتیپ، مدولا دار و درصد الیاف با قطر بین ٤۰ تا ۵۰ میکرومتر داشت. وزن بیده ناشور و طول دسته الیاف در جنس نر بیش تر از ماده ها بود. سال و فصل پشم چینی تنها وزن بیده ناشور را تحت تاثیر قرار داد. میانگین قطر الیاف دو گله ایستگاه عباس آباد با هم اختلاف معنی‌دار داشتند. تجزیه مؤلفه‌های ژنتیکی وزن بیده ناشور با مدل دام تکرارپذیر و صفات کیفی بیده با مدل دام، برآورد گردیدند. میزان وراثت‌پذیری و تکرارپذیری وزن بیده ناشور به ترتیب ۱۳/۰ و ۲۷/۰ محاسبه گردید. وراثت‌پذیری طول دسته الیاف، بازدهی شستشو، میانگین قطر الیاف، ضریب تغییرات قطر الیاف در نمونه، درصد الیاف حقیقی، درصد الیاف مدولادار و درصد الیاف هتروتیپ به ترتیب ۰/٤۸، ۰/۲۳، ۳۲/۰، ۲٤/۰، ٦۵/۰، ۲۰/۰ و ۱٦/۰ محاسبه شدند. متوسط ارزش‌های اصلاحی از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۸۹ افزایش ۹۳/۲ گرم به ازای هر سال را نشان داد. نتایج نشان دادند که انتخاب برای افزایش وزن بدن در طی ۲۸ سال منجر به افزایش مقدار وزن بیده ناشور گردیده است، اما تأثیری بر صفات کیفی نداشته است. بنابراین، در صورت استفاده از صفات کیفی در برنامه‌های اصلاح نژاد منجر به بهبود کیفیت الیاف خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: وزن بیده، بازدهی شستشو، طول دسته الیاف، قطر الیاف، الیاف مدولادار.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 107 pp: 87-100

Study of genetic and environmental parameters on fleece weight and wool quality in Baluchi sheep

G.R. Dashab[1*], A. Aslaminejad[2], M. Nassiri[3], A. Asmailizadeh[4] and D.A. Saghi[5]
[1]Assistant Professor of Genetic and Animal Breeding, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Zabol; Zabol, IRAN.
[2] Associate professor of Genetic and Animal Breeding, Department of Animal Science, College of Agriculture, Ferdowsi Universty of Mashhad, Mashhad, IRAN.
[3]Associate professor of Genetic and Animal Breeding, Department of Animal Science, College of Agriculture, Ferdowsi Universty of Mashhad, Mashhad, IRAN.
[4]Associate professor of Genetic and Animal Breeding, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, IRAN.
[5]Assistant Professor of Genetic and Animal Breeding, Agricultural and Neutral Resource Center, Mashhad, Mashhad, IRAN.
[*]Corresponding author: E mail: dashab@uoz.ac.ir, Tel:+989155441479

Received: August 2014 **Accepted: December 2014**

A total of 47672 greasy fleece weight records belonging to 13,758 Baluchi sheep (progenies of 491 sires and 8109 dams) collected during 28 years (1983-2010); and also 926 wool samples from 13 half sib families and their dams from two flocks of Abbas-Abad breeding centre were used in analysis. The effects of sex, year and season of shearing, litter size (single, twin and multiple) and herds (two class include one and two) on fleece weight and wool fibre characterstics were evaluated. Birth year had significant effect on most of wool traits except for the percent of true wool, medullated, hetero-type fibers and percent of fibers between 40 to 50 microns. Greasy fleece weight and staple length was higher in males compared with females. Year and season of shearing had significant effect on greasy fleece weight. The average fiber diameter was different between two flock of Baluchi sheep. Animal repeated model and animal model were used for genetic analysis of greasy fleece weight and quality traits of fleece, respectively. Heritability and repeatability of greasy fleece weight were 0.13 and 0.27, respectively. Heritability of wool quality traits i.e. staple length, wool yield, average fibers diameter, coefficient of variation of fibers diameter in sample and the percent of true, medullated and hetero-type wool were 0.48, 0.23, 0.32, 0.24, 0.65, 0.20 and 0.16, respectively. The average breeding values from base year (1983) to the final year (2010) was increased by 93.2 gram per year. The results showed that selection for increasing body weight over 28 years has led to an increase in greasy fleece weight, but had no effect on quality traits. Therefore, the use of quality traits in breeding programs will lead to an improved fiber quality.

Key words: Fleece weight, Wool yield, Staple length, Fibre diameter, Medullated fibers.

مقدمه

تولید و عرضه پشم گوسفند ضمن این که به عنوان یک محصول فرعی گوسفند بخشی از درآمد گله‌داران روستایی و عشایری را به خود اختصاص می‌دهد، به عنوان مهم‌ترین ماده اولیه مورد نیاز در صنعت قالی‌بافی اهمیت قابل ملاحظه‌ای در کسب درآمد و ایجاد اشتغال دارد.

لذا لحاظ نمودن آن در برنامه‌های اصلاح نژادی همراه با سایر صفات تولیدی ضروری است (Talebi et al., 2005).

اکثر صفات پشم و فولیکول‌های تولیدکننده الیاف وراثت پذیری متوسط تا بالایی دارند (Safari et al., 2005). Fogarty (۱۹۹۵)، نتایج تحقیقات انجام گرفته در نژادهای مختلف بر روی صفات بیده را بر اساس ۸۱ مطالعه دسته‌بندی نموده است. میانگین و دامنه وراثت‌پذیری وزن بیده ناشور به ترتیب ۰/۳۵ و ۰/۰۶ تا ۰/۸۴ به دست آمد، که اگر نتایج برحسب نوع نژاد گروه‌بندی شوند، میانگین و دامنه وراثت‌پذیری به‌ترتیب ۰/۳۸ و ۰/۱۰ تا ۰/۶۵ در نژادهای پشمی، ۰/۳۵ و ۰/۰۶ تا ۰/۸۴ در نژادهای دو منظوره و ۰/۲۴ و ۰/۱۶ تا ۰/۳۸ در نژادهای گوشتی خواهد بود.

همچنین، میانگین و دامنه تکرارپذیری صفت فوق بالاتر از میزان وراثت‌پذیری و به‌ترتیب ۰/۵۴ و ۰/۳۴ تا ۰/۸۴ برای کل نژادها بود، که وجود تنوع محیط دائمی در بین افراد و گله‌های مختلف در وزن بیده ناشور را نشان می‌دهد.

در نژادهای پشمی، درصد اختلاط الیاف به جهت نقش و اهمیتی که در میزان استحکام و جلا و درخشندگی الیاف دارد در مطالعات مختلف مورد توجه قرار گرفته است. Tariq و همکاران (۲۰۱۳)، در صد انواع مختلف تارهای پشم بیده شامل درصد الیاف حقیقی، الیاف مدولادار، هتروتیپ و کمپ را در نژاد بنگالی به ترتیب ۶۵/۰۷، ۱۱/۲، ۲۱ و ۱۰/۱ درصد گزارش کردند.

صفات تولیدمثلی و رشد معمولا با اکثر صفات پشم همبستگی منفی دارند (Safari et al., 2005)، اما ممکن است درجات آن با هم اختلاف داشته باشند.

لذا، پیچیدگی‌های موجود در بین صفات پشم و صفات پشم با لاشه و تولید، موجب گردیده است تا نرخ رشد ژنتیکی در این بخش بسیار پایین باشد (Hanford et al., 2002).

گوسفند بلوچی یکی از نژادهای دومنظوره ایران است که در بسیاری از مناطق و استان‌های ایران، همچنین مناطق مرزی افغانستان و پاکستان گسترش پیدا کرده است. عمده گله‌های مناطق شرق، شمال شرق و مرکزی ایران را نژاد بلوچی تشکیل می‌دهد. این نژاد توانایی زیادی برای تولیدمثل، سرعت رشد و تولید پشم مناسب برای صنعت قالی‌بافی دارد.

طرح‌های مختلف توسعه صفات مطلوب در ارتباط با نژاد بلوچی در ایستگاه عباس‌آباد مشهد، محل اصلی اصلاح نژاد و نگهداری این نژاد، انجام گرفته است. همچنین، نژاد بلوچی به عنوان یک مخزن ژنتیکی برای تولید انواع آمیخته‌ها نیز از جمله ایران بلک (آمیزش نژاد خالص کیوسی و بلوچی) و آرمان (ترکیب چهار نژاد بلوچی، کیوسی، شال و مغانی)، مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از تمام این طرح‌ها، افزایش توان تولید گوشت این نژاد است. لذا با تغییر معیارهای انتخاب جهت و میزان پیشرفت ژنتیکی برای صفات مختلف ممکن است تغییر کرده باشد. بنابراین، هدف از مطالعه اخیر، بررسی عوامل محیطی و ژنتیکی مؤثر بر صفات کمی و کیفی پشم در نژاد بلوچی و محاسبه ارزش ارثی افراد برای این صفات است و در ادامه نرخ رشد ژنتیکی وزن بیده ناشور، که بعد از ۲۸ سال انتخاب عمدتا بر اساس صفات لاشه بوده (وزن از شیرگیری و وزن یک‌سالگی)، محاسبه شد.

مواد و روش ها

جمعیت مورد مطالعه و مدیریت گله

ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد شما لشرق کشور، در سال ۱۳۴۲ تاسیس گردیده است و جمعیت مولد از همان بدو تاسیس به دو گله تقسیم شدند: جمعیت مولد گله یک و دو که به‌ترتیب با ۷۰۰ و ۵۰۰ رأس شروع شده است. جمعیت تولیدی ایستگاه طی سال‌های مختلف تحت تأثیر شرایط محیطی نوسان داشته و در سال‌های اخیر جمعیت هر یک از گله‌ها به ۱۰۰۰ راس مولد رسیده است. جمعیت بلوچی ایستگاه عباس‌آباد به عنوان گله هسته‌ای در منطقه محسوب می‌شود و دام های برتر گله به گله‌های تجاری مردمی استان خراسان رضوی انتقال پیدا می‌کند. البته بعضی سال ها به منظور جلوگیری از اثرات مضر هم‌خونی از قوچ های خالص بلوچی یا تبادل قوچ های دو گله استفاده گردیده است.

فصل جفت‌گیری گله‌ها در اواخر تابستان و اوایل پاییز و زایش بره‌ها از اوایل اسفند شروع شده و تا اواسط فروردین ادامه پیدا می‌کند. در زمان تولد، بره‌ها پلاک شده و جنس، وزن تولد و تیپ تولد (تک قلو، دو قلو و ...) در دفتر ثبت می‌شود. بره‌ها تا سه ماهگی همراه مادر هستند و سپس مجزا می‌شوند. گوسفندان از اواخر اسفند بر روی مراتع و پس‌چر غلات تغذیه می‌کنند ولی با شروع سرما در فصل زمستان عمدتاً تغذیه دستی می‌شوند.

صفات پشم

داده‌های وزن بیده ناشور در تحقیق حاضر شامل ۴۷۶۷۲ رکورد مربوط به ۱۳۷۵۸ رأس دام بودکه در طی سال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۸۹ توسط ایستگاه اصلاح‌نژاد گوسفند بلوچی واقع در عباس‌آباد مشهد جمع‌آوری شده است. پشم‌چینی در طی سال‌های ابتدایی تاسیس ایستگاه دو بار در سال انجام می‌گرفته و به عنوان پشم بهاره و پاییزه ثبت شده است، ولی از سال ۱۳۷۸ به بعد فقط یک بار در

سال دام‌ها پشم چینی شده‌اند. تعداد کل دام‌هایی که برای صفت وزن بیده ناشور دارای رکورد هستند، به تفکیک نوع زایش در جدول۱ آمده است. در طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ قبل از پشم‌چینی سالانه، طول دسته الیاف دام‌ها (۳ تا ۴ دسته الیاف) در قسمت میانی بدن با استفاده از خط‌کش بدون کشیدگی جعد برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. سپس از پهلوی سمت چپ حیوان به اندازه تقریبی ۵×۵ سانتی‌متر (۲۵ سانتی مترمربع) و وزن ۲۰ گرم نمونه پشم برداشت شد. در آزمایشگاه علوم دامی دانشگاه فردوسی، نمونه‌ها با ترازوی حساس (با دقت ۰/۰۱ گرم) وزن‌کشی شده، سپس با استفاده از شوینده غیریونی فلوسان[1]، شسته شده و در شرایط آزمایشگاه خشک گردید. بعد از خشک شدن مجدداً وزن‌کشی و بازدهی شستشو بر حسب درصد محاسبه شد.

از هر نمونه اصلی پشم، تعداد ۳ تا ۴ دسته الیاف بیرون کشیده و از قسمت میانی آن ها توسط دستگاه میکروتوم برش زده (طول ۱۲۰-۱۵۰ میکرومتر) و با استفاده از گلیسرین بر روی لام تثبیت گردید. با میکروسکوپ پروژکتینا قطر ۴۰۰ تار پشم به طور تصادفی برحسب میکرومتر (با بزرگنمائی ۵۰۰ برابر) اندازه‌گیری شد (ASTM, 1989a). همچنین، هم زمان علاوه بر اندازه‌گیری قطر الیاف، نوع تار پشم نیز مشخص شد. از اطلاعات ثبت شده، میانگین قطر، ضریب تغییرات قطرالیاف (ASTM, 1989a)، درصد الیاف با قطر کمتر از ۲۰ میکرومتر، درصد الیاف با قطر ۲۰ تا ۳۰ میکرومتر، درصد الیاف با قطر ۳۰ تا ۴۰ میکرومتر، درصد الیاف با قطر ۴۰ تا ۵۰ میکرومتر و درصد الیاف با قطر بیشتر از ۵۰ میکرومتر در هر نمونه تعیین شدند. از اطلاعات ثبت شده نوع تار پشم، درصد تارهای حقیقی، تارهای مدولادار و هتروتیپ محاسبه شد(ASTM, 1989b). تعداد، سال رکورد و تعدادگوسفندان دارای رکورد وزن بیده ناشور، وزن بیده تمیز و سایر صفات کیفی پشم در جدول ۲ آورده شده است.

مدل آماری

در ابتدا برای مشخص‌شدن عوامل محیطی مؤثر بر صفات کمی و کیفی پشم، از نرم افزار SAS (۲۰۰۹) و رویه GLM استفاده شد. مهم‌ترین عوامل ثابت عبارت بودند از: جنس (دو سطح)، سال و فصل پشم‌چینی برای وزن بیده ناشور (۱۷×۲=۳۴+۱۱=۴۵) و سال پشم‌چینی برای سایر صفات کمی و کیفی الیاف (۲ سطح)، نوع زایش (سه سطح شامل تک قلو، دو قلو و چند قلو) و اثر گله (۲ سطح). بعد از حذف اثرات ثابت غیرمعنی‌دار در مدل نهائی، فقط اثرات ثابت معنی‌دار و عوامل تصادفی برای محاسبه پارامترهای ژنتیکی و ارزش‌های ارثی وارد شد (جدول ۳). چون صفات کیفی الیاف پشم دارای توزیع نرمال نبودند، لذا برای بهبود توزیع خطای تصادفی داده‌ها بر پایه لگارتیم طبیعی (درصد الیاف حقیقی، مدولادار و هتروتیپ) وآرک‌سینوس (درصد الیاف با میانگین‌های قطرمختلف) تبدیل شدند.

پارامترهای ژنتیکی و ارزش ارثی وزن بیده ناشور با مدل حیوانی تکرارپذیر برآورد شد (مدل ۱):

$$y = X\beta + Z_a a + Z_p p + e \qquad \text{(مدل ۱)}$$

که y بردار رکورد وزن بیده ناشور، β بردار اثرات ثابت در مدل و X ماتریس ضرایب است که اثرات ثابت را به مشاهدات مرتبط می‌سازد، a و p اثرات تصادفی افزایشی و محیط دائمی حیوان است و Z_a و Z_p ماتریس ضرایب هستند که اثرات تصادفی افزایشی حیوان و محیط دائمی حیوانات را به رکورد وزن بیده مرتبط می‌سازد و e بردار اثر خطای تصادفی است. صفات کیفی پشم در طی دو سال ۸۸ و ۸۹ رکوردبرداری شده بودند و توسط مدل حیوانی زیر پارامترهای ژنتیکی محاسبه شدند (مدل ۲).

$$y = X\beta + Z_a a + e \qquad \text{(مدل ۲)}$$

که تمام متغیرها مانند مدل بالا تعریف می گردند.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین وزن بیده و صفات کیفی پشم با مدل دام چندصفتی به‌دست آمد. برآورد حداکثر درستنمایی محدود شده اجزای واریانس ژنتیکی و محیطی و پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی حیوانات برای صفات الیاف پشم توسط نرم افزار DMU (Madsen and Jensen, 2011) انجام گرفت. برای محاسبه میزان پیشرفت ژنتیکی وزن بیده ناشور از تابعیت میانگین ارزش‌های اصلاحی از سال استفاده شد. آنالیز شجره به وسیله نرم افزار CFC (Sargolzaei et al., 2006) انجام گرفت (جدول ۴).

[1] Flousan

جدول ۱- تعداد زایش‌ها و درصد زنده‌مانی بره‌ها در زمان تولد و شیرگیری از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۸۹

نوع زایش	تعداد زایش‌ها (درصد زایش‌ها)	درصد زنده مانی	
		هنگام تولد	از شیرگیری
میش‌های قصر	۱۰۱۳ (۳/۳۶)	-	-
تک‌قلو	۱۹۴۶۳ (۶۴/۴۷)	۹۱/۶	۸۹/۰
دوقلو	۹۳۸۵ (۳۱/۰۹)	۹۵/۲	۸۹/۱
سه قلو	۲۸۶ (۰/۹۵)	۹۰/۵	۸۵/۶
چهارقلو و بیشتر	۳۸ (۰/۱۲)	۸۰/۱	۶۵/۹

جدول ۲- تعداد، سال رکورد و تعدادگوسفندان دارای رکورد وزن بیده ناشور، بازدهی شستشو و سایر صفات پشم

صفت	تعداد رکورد	گوسفندان دارای رکورد	حاصل از		سال رکوردبرداری
			قوچ	میش	
وزن بیده ناشور	۴۷۶۷۲	۱۳۷۵۸	۳۰۸	۵۳۵۳	۱۳۶۲-۸۹
بازدهی شستشو و سایر صفات کیفی پشم	۹۲۶	۹۲۶	۱۳	۴۲۳	۱۳۸۸-۸۹

جدول ۳- عوامل ثابت و تصادفی وارد شده در معادلات مختلط صفات پشم

صفت	عوامل ثابت	عوامل تصادفی
وزن بیده ناشور	سن دام، جنس، سال و فصل پشم چینی	ژنتیک افزایشی دام، محیط دائمی
طول دسته الیاف	سال تولد، جنس وسال پشم چینی	ژنتیک افزایشی دام
میانگین قطر الیاف	سال تولد و سال پشم چینی	ژنتیک افزایشی دام
الیاف با قطر بین ۳۰ تا ۴۰ میکرومتر	سال تولد و سال پشم چینی	ژنتیک افزایشی دام
بازدهی شستشو، ضریب تغییرات قطر الیاف در نمونه، الیاف با قطر کمتر از ۲۰، بین ۲۰ تا ۳۰، بین ۴۰ تا ۵۰ و بیش از ۵۰ میکرومتر و درصد اختلاط الیاف	سال تولد	ژنتیک افزایشی دام

جدول ٤- توصیف ضریب هم‌خونی دام‌های موجود در شجره گله بلوچی ایستگاه عباس‌آباد

میزان هم‌خونی دام‌ها	تغییرات هم‌خونی	
ساختار جمعیت	مقدار	دامنه تغییرات هم‌خونی	تعداد دام (درصد)
متوسط هم‌خونی در بین دام‌های خویشاوند	۰/۰۴۱	۰-۰/۰۵	۹۸۷۴ (۷۷)
متوسط ضریب همخونی کل	۰/۰۱۸	۰/۰۵-۰/۱۰	۲۱۳۰ (۱۷)
حداکثر ضریب همخونی	۰/۳۳۵	۰/۱۰-۰/۱۵	۵۵۴ (۴)
حداقل ضریب همخونی	۰/۰۰۱	۰/۱۵-۰/۲۰	۲۰۰ (۱)
متوسط روابط خویشاوندی	۰/۰۲۵	۰/۲۰-۰/۲۵	۵۹ (۰/۴)
متوسط تعداد نسل‌های گسسته	۳/۴۱۲	۰/۲۵-۰/۳۰	۷۳ (۰/۶)
حداکثر تعداد نسل‌های گسسته	۱۰/۳۶۵	۰/۳۰-۰/۳۵	۱۲ (۰/۰۱)
تعداد کل			۱۲۹۰۲

نتایج و بحث

عوامل محیطی مؤثر بر صفات پشم

از تمام اثرات ثابت موجود در معادله، سال تولد براکثر صفات کیفی بیده پشم به استثناء درصد الیاف پشم حقیقی، هتروتیپ و الیاف مدولا دار و درصد الیاف با قطر بین ۴۰ تا ۵۰ میکرومتر تأثیر معنی‌دار داشت (P<۰/۰۱). جنس بره‌ها تنها وزن بیده ناشور و طول دسته الیاف را تحت تاثیر قرار داد (P<۰/۰۱). میانگین قطر الیاف در بین دو گله ایستگاه اختلاف معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵) که این امر به واسطه تفاوت معیارهای انتخاب در دو گله می باشد که گله یک بیشتر معیار انتخاب آن در طی سال های مختلف، افزایش راندمان تولید مثل و بهبود کمیت و کیفیت گوشت بوده است اما انتخاب در گله دو بیشتر براساس کیفیت الیاف انجام گرفته است. همچنین، سال و فصل پشم‌چینی اثرات معنی‌دار بر وزن بیده ناشور و طول دسته الیاف داشت (P<۰/۰۵).

وزن تولد بره‌ها برای تمام صفات کمی و کیفی پشم به عنوان متغیر همبسته در نظر گرفته شد ولی اثر معنی‌دار بر روی هیچ کدام نداشت (P>۰/۰۵).

همچنین، نوع زایش (تک قلو، دوقلو و چند قلو) اثرات معنی‌داری بر روی هیچ کدام از صفات نشان نداد (P>۰/۰۵) (جدول ۵).

وزن بیده ناشور در نرها ۱۱۸ گرم بیش از ماده ها بود(شکل ۱). چنان‌چه شکل ۲ نشان می‌دهد، کمترین و بیشترین میزان تولید پشم به سنین ۱ و ۴ سالگی تعلق داشت. بین وزن بیده گوسفندان سه و چهار ساله اختلاف معنی‌داری نبود ولی بعد ازچهارسالگی، میزان تولید پشم کاهش یافت. اغلب محققین اثر سن بر وزن بیده را معنی‌دار گزارش کرده‌اند (Safari, 2003; 2005; Salehi, 2007; Yarahmadi et al., 2008).

Williams and Butt (۱۹۸۹)، در بررسی تغییرات سن بر روی وزن بیده در یک گله مرینو از سن ۱/۵ تا ۱۱ سالگی دریافتند که میانگین تولید پشم در سن ۳/۵ سالگی به حداکثر رسیده و سپس کاهش می‌یابد. وزن بیده ناشور با افزایش سن تا ۴ سالگی روند صعودی دارد و در ۴ سالگی به حداکثر مقدار خود می‌رسد و سپس کاهش می یابد (Safari et al., 2005; Fogarty, 1995). Salehi و همکاران (۱۹۹۳)، در بررسی خود بر روی گوسفند بلوچی اثر سن بر وزن بیده ناشور را معنی‌دار گزارش نمودند که حداکثر تولید پشم در دو جنس مربوط به سن دو سالگی و در گزارش دیگری۲ و ۵ سالگی بود (Salehi et al., 1997).

جدول۵- خلاصه اثرات ثابت و متغیر همبسته بر صفات کمی و کیفی الیاف پشم نژاد بلوچی

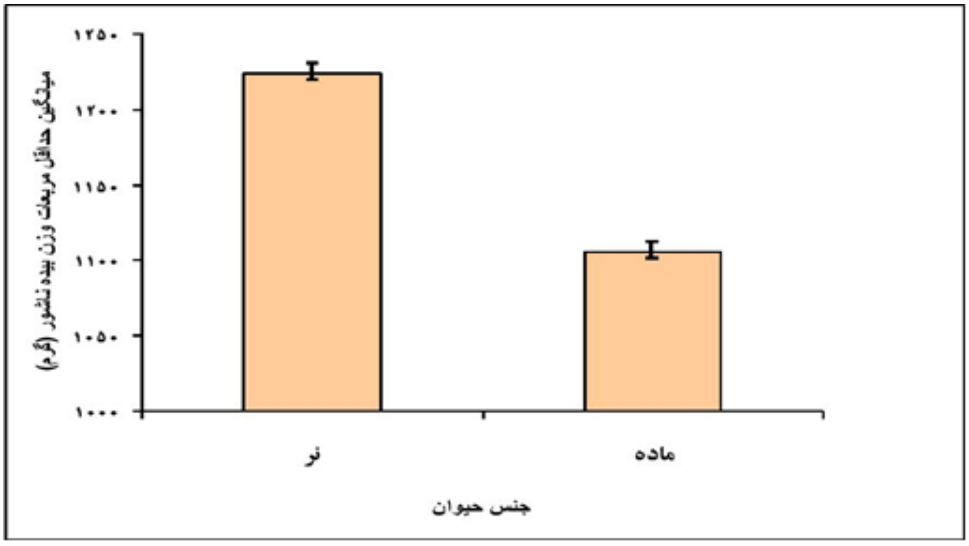
اثرات ثابت	وزن بیده ناشور (گرم)	بازدهی شستشو (درصد)	میانگین قطر الیاف (میکرومتر)	ضریب تغییرات قطر (درصد)	درصد الیاف با قطر کمتر از ۲۰ تا یالاتر از ۵۰ میکرومتر				
					<۲۰	۲۰ تا ۳۰	۳۰ تا ۴۰	۴۰ تا ۵۰	>۵۰
سال تولد	**	*	**	*	**	**	**	ns	*
جنس	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
نوع زایش	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
گله	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
سال و فصل پشم چینی	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
وزن تولد	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*و** به ترتیب سطح احتمال معنی داری ۰/۰۵ و ۰/۰۱ ؛ ns غیر معنی‌دار است

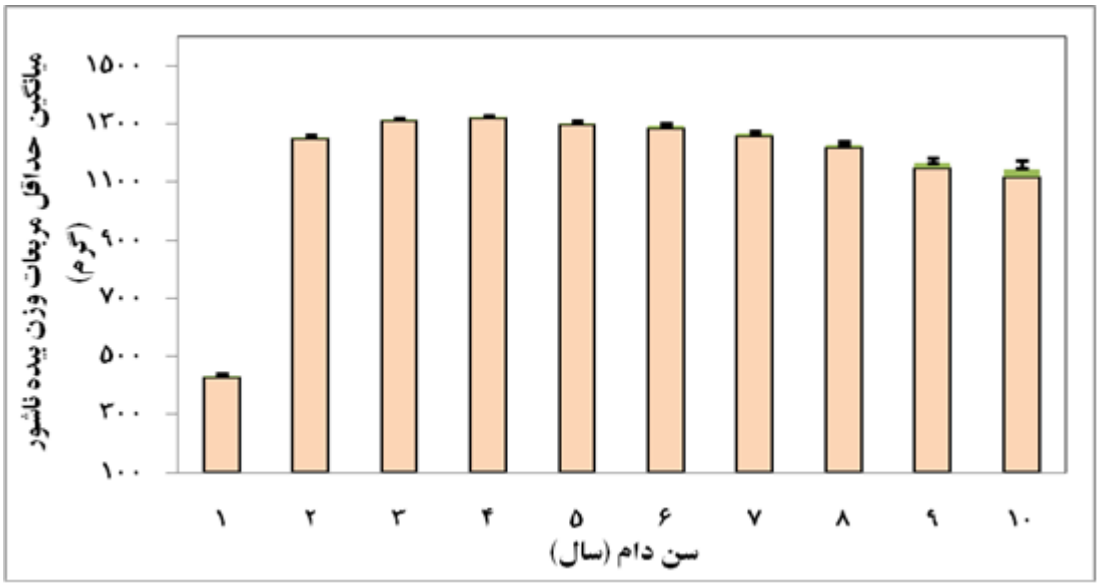
ادامه جدول ۵- خلاصه اثرات ثابت و متغیر همبسته بر صفات کمی و کیفی الیاف پشم نژاد بلوچی

اثرات ثابت	درصد اختلاط الیاف			طول دسته الیاف
	پشم حقیقی	مدولائی	هتروتایپ	(سانتی‌متر)
سال تولد	ns	ns	ns	**
جنس	ns	ns	ns	**
نوع زایش	ns	ns	ns	ns
گله	ns	ns	ns	ns
سال و فصل پشم چینی	ns	ns	ns	*
وزن تولد	ns	ns	ns	ns

* و ** به ترتیب سطح احتمال معنی داری ۰/۰۵ و ۰/۰۱ ؛ ns غیر معنی‌دار است



شکل۱- میانگین حداقل مربعات و انحراف معیار وزن بیده ناشور برحسب جنس حیوان



شکل۲- میانگین حداقل مربعات و انحراف معیار وزن بیده ناشور برحسب سن دام

Hanford و همکاران (۲۰۰۲) اثر سال تولد، سن مادر و زمان پشم‌چینی را بر وزن پشم سالانه نژاد کلمبیا معنی‌دار گزارش کردند. Cloete و همکاران (۲۰۰۴) اثر سال تولد، جنس و نوع زایش را بر وزن پشم ناشور در گوسفندان مرینو افریقایی معنی‌دار گزارش کردند. در مطالعه نژاد بلوچی ایستگاه عباس‌آباد Yazdi و همکاران (۱۹۹۷) ، اثر سال و جنس بره‌ها را بر وزن پشم سالانه معنی‌دار گزارش کردند. در بررسی Salehi و همکاران (۱۹۹۷)، وزن پشم سالانه، درصد الیاف بدون کمپ، درصد الیاف کمپ، بازدهی شستشو و قطر الیاف تحت‌تاثیر اثر سن، جنس و گله بود در حالی‌که طول دسته الیاف فقط از سن و گله تاثیر پذیرفته بود. بر اساس نتایج Yazdi و همکاران (۱۹۹۷)، نوع زایش همانند نتیجه تحقیق حاضر تاثیری بر وزن پشم سالیانه نداشت، ولی Salehi و همکاران (۱۹۹۷) این اثر را بر وزن پشم بهاره، درصد الیاف بدون کمپ، درصد الیاف کمپ، بازدهی شستشو و قطر الیاف گوسفندان بلوچی معنی‌دار به‌دست آوردند. Yarahmadi و همکاران (۲۰۰۸)، اثر جنس و سال پشم‌چینی بر وزن پشم سالیانه را در نژاد لری بختیاری غیر معنی‌دار، اما بر صفات طول دسته الیاف و بازدهی شستشو معنی‌دار گزارش کردند.Kargar و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه جمعیت گوسفند کرمانی اثرات جنس، سال و فصل پشم‌چینی را بر وزن بیده ناشور، طول دسته الیاف، میانگین قطر و بازدهی شستشو معنی‌دار گزارش کردند. Hanford و همکاران (۲۰۰۳، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶)، اثر جنس بر وزن پشم سالانه رامبویه، پلی‌پی[2] و تارگی را معنی‌دار گزارش کردند. در مطالعه حاضر بازدهی شستشو در نژاد بلوچی ۷۲ درصد به‌دست آمد (جدول۷). Salehi (۲۰۰۷) در مطالعه نژاد بلوچی، اثرات سن و فصل پشم‌چینی را بر وزن بیده ناشور، طول دسته الیاف و میانگین قطر الیاف معنی‌دار گزارش کرد. Mokhtari و همکاران (۲۰۰۹)، اثر جنس و سال پشم‌چینی بر وزن بیده ناشور در نژاد کرمانی را معنی‌دار گزارش کردند، اما تیپ تولد اثر معنی‌داری نداشت.

پارامترهای ژنتیکی صفات پشم

پارامترهای ژنتیکی وزن بیده ناشور در گوسفندان بلوچی در جدول ۶ ارائه شده است. میزان وراثت‌پذیری و تکرارپذیری وزن بیده ناشور با استفاده از مدل دام تکرارپذیر به ترتیب ۰/۱۳ و ۰/۲۷ محاسبه شد، که نشان دهنده وراثت‌پذیری متوسط این صفت در گوسفندان بلوچی است. Talebi و همکاران (۲۰۰۵)، وراثت‌پذیری وزن بیده ناشور در نژاد لری بختیاری را ۰/۱۹ تعیین نمودند. Kargar و همکاران (۲۰۰۷)، وراثت‌پذیری و تکرار-پذیری وزن بیده ناشور را به‌ترتیب ۰/۴۱ و ۰/۵۲گزارش کردند. Hanford و همکاران (۲۰۰۳، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶)، Notter and Hough (۱۹۹۷)، Snyman و همکاران (۱۹۹۵)، Salehi و همکاران (۱۹۹۷) و Talebi و همکاران (۲۰۰۵)، وراثت‌پذیری وزن بیده ناشور را در نژادهای تارگی، رامبویه، پلی پی، آفرینو، بلوچی و لری بختیاری به ترتیب ۰/۵۱، ۰/۵۴، ۰/۶۸،۰/۴۱، ۰/۶۲، ۰/۲۵ و ۰/۵۵ گزارش کردند که بیشتر از مقدار برآورد شده در مطالعه حاضر است (۰/۱۳). تفاوت‌های موجود در برآوردهای وراثت‌پذیری عمدتا مربوط به تفاوت نژادی، مدل‌های آماری استفاده شده، ساختار و حجم اطلاعات مورد بررسی و تفاوت‌های محیطی و مدیریتی هستند (Ercanbrack and Knight, 1998; Elfadilli et al., 2000). پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات الیاف پشم بر اساس مدل دام تک صفتی تعیین شد که در جدول ۷ ارائه شده است. وراثت‌پذیری بازدهی شستشو، ۰/۲۳ محاسبه شد که در محدوده تخمین‌های به دست آمده برای نژاد های دو منظوره (۰/۱۵ تا ۰/۵۵) است (Safari and Fogarty, 2003). وراثت پذیری طول دسته الیاف در تحقیق حاضر برابر با ۰/۴۸ محاسبه شد. Castro-Gamez و همکاران (۲۰۰۸)، وراثت پذیری وزن بیده تمیز، ناشور و طول دسته الیاف را در نژادهای مکزیکی به ترتیب ۰/۳۱، ۰/۳۹ و ۰/۴۳ گزارش نمودند. Olivier و همکاران (۲۰۱۰)، وراثت‌پذیری طول دسته الیاف در نژاد مرینو افریقایی را ۰/۶۳گزارش کردند. Hanford و همکاران (۲۰۰۳، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶)، وراثت‌پذیری طول دسته الیاف را در نژادهای تارگی، رامبویه و پلی پی به ترتیب ۰/۶۵، ۰/۵۸ و ۰/۷۶ گزارش کردند.

Salehi و همکاران (۱۹۹۷)، وراثت‌پذیری طول دسته الیاف در پشم گوسفندان بلوچی را ۰/۱۹ مشخص کردند.

[2] Polypay

جدول ٦- پارامترهای ژنتیکی وزن بیده ناشور با استفاده از مدل دام تکرار پذیر

صفت	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	h^2	r
وزن بیده ناشور	۱۲۱۷۹/۱۴	۹۷۵۵/۵۳	۶۹۳۱۲/۳۳	۰/۱۳ (۰/۰۴)	۰/۲۷ (۰/۰۱)

σ_a^2 واریانس ژنتیکی افزایشی حیوان؛ σ_{pe}^2 واریانس محیط دائمی دام؛ σ_e^2 واریانس عوامل ناشناخته؛ h^2 وراثت پذیری؛ r تکرارپذیری

جدول۷- پارامترهای محیطی و ژنتیکی صفات بیده پشم در نژاد بلوچی (بر اساس ۹۲٦ نمونه)

صفات	میانگین (انحراف استاندارد)	حداقل	حداکثر	واریانس افزایشی	نسبت واریانس محیطی*	وراثت پذیری (انحراف استاندارد)
طول دسته الیاف(سانتی متر)	۷/۰(۱/۵)	۳/۴	۱۵	۰/۹۹	۰/۵۱	۰/۴۸(۰/۱۷۸)
بازدهی شستشو(درصد)	۷۲(۹)	۴۵/۲	۹۱/۹	۶/۰۳	۰/۷۶	۰/۲۳(۰/۰۱۴)
میانگین قطر(میکرومتر)	۲۵/۱(۳/۵۵)	۱۷/۴	۳۸/۹	۱/۸۳	۰/۶۸	۰/۳۲(۰/۰۷)
ضریب تغییرات قطر الیاف در نمونه (درصد)	۴۲/۹(۸/۲۸)	۲۰/۸	۸۳/۸	۶/۸۲	۰/۷۶	۰/۲۴(۰/۰۰۷)
الیاف با قطر کمتراز ۲۰ میکرومتر(درصد)	۵۸(۱۵)	۹	۸۰	۰/۰۰۴۲	۰/۸۷	۰/۱۸(۰/۱۲۴)
الیاف با قطر بین ۲۰ تا ۳۰ میکرومتر(درصد)	۲۵ (۹)	۷	۵۰	۰/۰۰۰۳۸	۰/۹۸	۰/۰۱(۰/۰۷۱)
الیاف با قطر بین ۳۰ تا۴۰ میکرومتر(درصد)	۹ (۴)	۱	۲۰	۰/۰۱	۰/۸۲	۰/۱۸(۰/۱۳۷)
الیاف با قطر بین ۴۰ تا ۵۰ میکرومتر(درصد)	۵ (۳)	۰	۱۰	۰/۰۰۷۳۸	۰/۹۶	۰/۰۴(۰/۰۸۲)
الیاف با قطر بیش از ۵۰ میکرومتر(درصد)	۳ (۵)	۰	۵	۰/۰۰۶	۰/۴۴	۰/۵۵(۰/۲۳۵)
الیاف حقیقی (درصد)	۹۵(۴)	۷۰	۱۰۰	۰/۸۷	۰/۳۴	۰/۶۵(۰/۴۴)
الیاف مدولادار(درصد)	۲ (۲)	۰	۲۰	۰/۰۰۰۱	۰/۷۹	۰/۲۰(۰/۰۸۳)
الیاف هتروتایپ (درصد)	۳ (۳)	۰	۲۰	۰/۰۰۰۱	۰/۸۲	۰/۱۶(۰/۰۹۱)

* نسبت واریانس محیطی به واریانس فنوتیپی را نسبت واریانس محیطی می نامند که برابر با $e^2=1-h^2$.

در مطالعه حاضر، میانگین قطر الیاف پشم در جمعیت مورد مطالعه نژاد بلوچی ۲۵/۱ میکرومتر به‌دست آمد و در دامنه ۱۷/۴ تا ۳۸/۹ متغیر بود.

هر چند میانگین قطر الیاف پشم نژاد بلوچی در این پژوهش نزدیک میانگین قطر الیاف نژادهای تولیدکننده پشم ظریف است (Safari et al., 2005)، اما ضریب تنوع قطر الیاف در این نژاد (۴۲/۸۷ درصد)، بسیار بالاتر از گزارش‌های سایر محققین در نژادهای مختلف بود (Safari et al., 2005; Hanford et al., 2002; 2003; 2005)، که این امر را می‌توان به اختلاف بین نژادها و احتمالا عدم لحاظ صفات بیده در برنامه‌های اصلاحی، مربوط دانست. وراثت‌پذیری میانگین قطر و ضریب تنوع میانگین قطر پشم به‌ترتیب ۰/۳۲ و ۰/۲۴ برآورد شد (جدول ۷) Safari و همکاران (۲۰۰۵)، وراثت‌پذیری میانگین قطر الیاف پشم و ضریب تنوع آن را به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۵۲ گزارش کردند. Salehi و همکاران (۱۹۹۶)، وراثت‌پذیری این صفات را بر اساس ۶۳۶ نمونه پشم بلوچی، ۰/۰۵ و ۰/۶۴ ذکر کرده‌اند. Olivier و همکاران (۲۰۱۰)، وراثت‌پذیری میانگین قطر الیاف را در نژاد مرینو آفریقایی ۰/۵۴ گزارش نمودند.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی صفات پشم

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی صفات کمی و کیفی الیاف پشم حاصل از آنالیز چندصفتی در جدول ۸ ارائه شده است. همبستگی ژنتیکی بین درصد الیاف حقیقی و درصد الیاف مدولادار موجود در بیده، منفی و بالا بود (۰/۹۹-). همبستگی ژنتیکی وزن بیده ناشور با طول دسته الیاف، وزن بیده ناشور با میانگین قطر الیاف و طول دسته الیاف با میانگین قطر الیاف مثبت، ولی پایین برآورد گردید (به ترتیب ۰/۱۲ ، ۰/۰۷ و ۰/۰۶). Hanford و همکاران (۲۰۰۳، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶)، همبستگی ژنتیکی وزن بیده ناشور با طول دسته الیاف در نژادهای تارگی، رامبویه و پلی پی را به ترتیب ۰/۵۴، ۰/۴۵ و ۰/۶۵ و مثبت گزارش کردند.

جدول ۸- همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی صفات کمی و کیفی الیاف پشم نژاد بلوچی

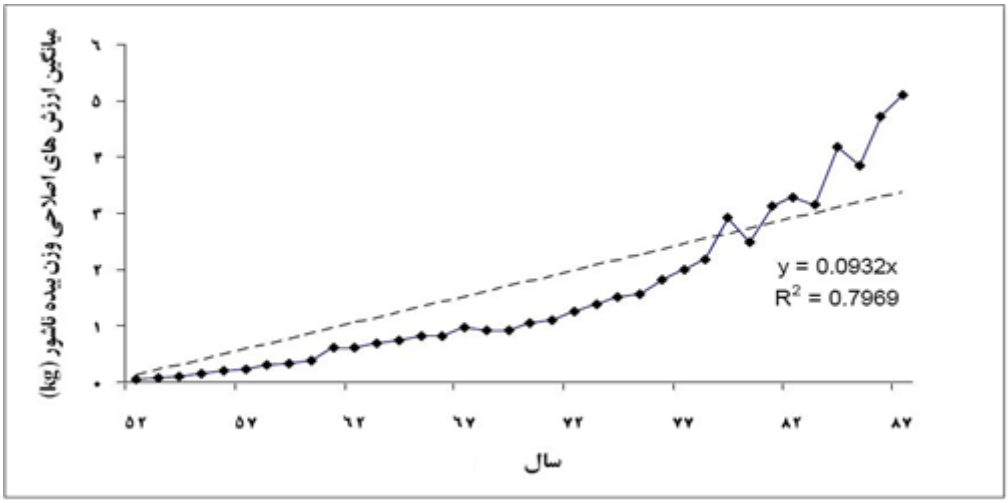
صفت اول	صفت دوم	همبستگی ژنتیکی	همبستگی فنوتیپی
وزن بیده ناشور	ضریب تنوع قطر الیاف	-۰/۲۴	-۰/۰۴
طول دسته الیاف	وزن بیده ناشور	۰/۱۲	۰/۱۸
میانگین قطر الیاف	وزن بیده ناشور	۰/۰۷	۰/۱
میانگین قطر الیاف	بازدهی شستشو پشم	۰/۱۲	۰/۱۵
طول دسته الیاف	میانگین قطر الیاف	۰/۰۶	۰/۱۵
درصد الیاف هتروتایپ	درصد الیاف مدولا دار	-۰/۳۱	۰/۴۱
درصد الیاف مدولا دار	درصد الیاف حقیقی	-۰/۹۹	-۰/۸۷
درصد الیاف حقیقی	درصد الیاف هتروتایپ	۰/۴۴	-۰/۶۹
الیاف با قطر کمتر از ۲۰ میکرومتر	میانگین قطر الیاف پشم	-۰/۰۰۱	-۰/۱۱
ضریب تنوع قطر الیاف	بازدهی شستشو پشم	۰/۰۵	۰/۰۷
ضریب تنوع قطر الیاف	طول دسته الیاف	-۰/۰۳	-۰/۰۶
ضریب تنوع قطر الیاف	الیاف با قطر کمتر از ۲۰ میکرومتر	۰/۰۱	۰/۰۱
ضریب تنوع قطر الیاف	میانگین قطر الیاف	۰/۰۶	۰/۰۸

Olivier و همکاران (۲۰۱۰)، همبستگی ژنتیکی میانگین قطر الیاف با طول دسته الیاف در نژاد مرینو آفریقایی را ۰/۰۲- گزارش کردند. بعضی از صفات کیفی الیاف در مطالعه حاضر همبستگی ژنتیکی مثبت و متوسط داشتند. همبستگی ژنتیکی درصد الیاف حقیقی با درصد الیاف هتروتایپ ۰/۴۴ بود. همبستگی ژنتیکی وزن بیده ناشور با ضریب تنوع قطر الیاف و درصد الیاف هتروتایپ با درصد الیاف کمپ در بیده متوسط و منفی محاسبه گردید (به ترتیب ۰/۲۴- و ۰/۳۱-). Safari و همکاران (۲۰۰۵)، همبستگی ژنتیکی وزن بیده ناشور با بازدهی شستشو پشم را ۰/۳۶ گزارش کردند که بسیار نزدیک به برآورد تحقیق حاضر است.

نرخ رشد ژنتیکی وزن بیده ناشور

میانگین ارزش اصلاحی وزن بیده برحسب سال در شکل ۳ ترسیم گردیده است. ارزش اصلاحی دام ها در طی سال های ۱۳۵۲ تا ۱۳۶۲ بر اساس اطلاعات خویشاوندان برآورد شد. از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۷۹ میانگین ارزش اصلاحی گله رشد صعودی را نشان می‌دهد، اما شیب تغییرات بسیار ملایم هستند. سپس تغییرات میانگین ارزش اصلاحی بعد از ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ نوسانات زیادی دارد که ممکن است به خاطر کاهش جمعیت در طی این سال ها باشدکه به واسطه خشکسالی رخ داده است. تابعیت میانگین ارزش‌های اصلاحی از سال تولد، افزایش ۹۳/۲ گرم وزن بیده به ازای هر سال را نشان داد

که ممکن است به خاطر افزایش جثه دام به واسطه انتخاب برای صفات لاشه باشد. Shiri و همکاران (۲۰۰۴)، روند ژنتیکی وزن پشم را در گوسفندان کردی ۱/۳۳- گرم در سال گزارش کردند. Hanford و همکاران (۲۰۰۳)، گزارش کردند که میانگین ارزش اصلاحی وزن بیده در گوسفندان تارگی در طی ۴۸ سال ۳۰۰ گرم کمتر از سال پایه است که نشان می‌دهد روند ژنتیکی برای این صفت منفی بوده است. تفاوت در روند ژنتیکی برآورد شده وزن بیده ناشور می‌تواند ناشی از نژاد دام، مدل‌ها و روش‌های محاسباتی، معیار و هدف اصلاح نژاد، و شرایط محیطی گوناگون باشد (Sargolzaei and Edriss, 2004; Shaat et al., 2004). در صورتی که شرایط محیطی بهبود پیدا نماید و صفات بیده مستقیم در معیارهای انتخاب وارد شوند، میزان پیشرفت ژنتیکی در طول زمان افزایش خواهد یافت.



شکل ۳- نرخ رشد ژنتیکی وزن بیده ناشور از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۸۹.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج مطالعه حاضر نشان دادند که تلاش برای افزایش وزن و سرعت رشد به واسطه افزایش سطح بدن در طی یک دوره ۲۸ ساله منجر به افزایش وزن بیده ناشور در نژاد بلوچی و افزایش درآمد حاصل از فروش بیده ها گردیده است اما تأثیری در صفات کیفی پشم نداشته است. مطالعه حاضر، وجود تنوع زیاد در اکثر صفات کیفی پشم را نشان داد.

بنابراین، با توجه به برآوردهای متوسط و نسبتا بالای وراثت پذیری صفات کیفی پشم در صورت قرار گرفتن در برنامه‌های اصلاح نژادی گوسفند بلوچی می‌تواند در آینده باعث بهبود کیفیت الیاف و کارآیی بالاتر پشم بلوچی در صنایع نساجی گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله تمامی مراتب تشکر را از ایستگاه تحقیقات گوسفند بلوچی به واسطه در اختیار قرار دادن رکوردها دارند. همچنین، از تمامی کارشناسان آزمایشگاه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد جهت فراهم نمودن زمینه انجام تحقیق سپاسگزاریم.

منابع

ASTM. 1989a. Standard test method for diameter of wool and other animal fibers by microprojection. Annual book of ASTM. D2130-90. American Society for Testing and Materials, Philadelphia. PA. Section. 7.

ASTM. 1989b. Standard test method for med and kemp fibers in wool and other animal fibers by microprojection. Annual book of ASTM. D2968-83. American Society for Testing and Materials, Philadelphia. PA. Section. 7.

Benavides, M.V. and Maher A.P. (2002). Indirect selection criteria against clean wool colour in Corriedale sheep and their effects on wool production traits, *Genetics and Molecular Biology*, 25 (2): 139-145.

Castro-Gamez, H., Perezgrovas R., Campos-Montes G., Lopez-Ordaz R. and Castillo-Juarez H. (2008). Genetic parameters for fleece quality assessed by an ancient Tzotzil indigenous evaluation system in Mexico. *Small Ruminant Research*, 74: 107-112.

Cloete, S.W.P., Van Wyk, J.B. and Neser, F.W.C. (2004). Estimates of genetic and environmental (co) variances for live weight and fleece traits in yearling South African Mutton Merino sheep. *South African Journal of Animal Science*, 34(1): 37-43.

Elfadilli, M., Michaux, C., Detilleux, J. and Leroy, P.L. (2000). Genetic parameters for growth traits of the Moroccan Timahdit breed of sheep. *Small Ruminant Research*, 37: 203-208.

Ercanbrack, S.K. and Knight, A.D. (1998). Responses to various selection protocols for lamb production in Rambouillet, Targhee, Columbia and Polypay sheep. *Journal of Animal Science*, 76: 1311-1325.

Fogarty, N.M. (1995). Genetic parameters for live weight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep; a review. *Animal Breeding Abstract*, 63:101.

Hanford, K.J., Van Vleck, L.D. and Snowder, G.D. (2002). Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Columbia sheep. *Journal of Animal Science*, 80: 3086-3098.

Hanford, K.J., Van Vleck, L.D. and Snowder, G.D. (2003). Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Targhee sheep. *Journal of Animal Science*, 81: 630-640.

Hanford, K.J., Van Vleck, L. D. and Snowder, G. D. (2005). Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight and wool characteristics of Rambouillet sheep. *Small Ruminant Research*, 57: 175-186.

Hanford, K.J., Van Vleck, L.D. and Snowder, G.D. (2006). Estimates of genetic parameters and genetic trend for reproduction, weight, and wool characteristics of Polypay sheep. *Livestock Science*, 102: 72-82.

Kargar, N., Moradi Shahre Babak, M., Moravej, H. and Rokoie, M. (2007). The estimation of genetic parameters for growth and wool traits in Kermani sheep, *Pajouhesh & Sazandegi*, No 73, pp: 88-95.

Madsen, P. and Jensen, J. (2011). A package for analyzing multivariate mixed models, Version 6, Release 5.

Mokhtari, M.S., Rashidi, A., Barazandeh, A., H. Doomari, H. and Movlaei, S. (2009). Genetic analysis of fleece weight of Kermani sheep at first shearing. *In: Second Iranian Animal Fibres Conference*, University of Tabriz, 22 October 2009.

Notter, D.R. and Hough, J.D. (1997). Genetic

parameter estimates for growth and fleece characteristics in Targhee sheep. *Journal of Animal Science*, 75: 1729-1737.

Olivier, W.J., Olivier, J.J., Cloete, S.W.P. and Van Wyk, J.B. (2010). Genetic analysis of the Cradock fine wool Merino stud. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 9:220-230.

Safari, A. and Fogarty, N.M. (2003). Genetic parameters for sheep producton traits: estimates from the literature. *Technical Bulletin*, Vol. 49, NSW Agriculture and Australian Sheep Industry, CRC, http://www.sheep.crc.org.au/articles.php3?rc=145.

Safari, E., Fogarty, N.M. and 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.

Salehi, M. (2007). The seasonal effects on fleece weight, fibre diameter, fibre length and tenacity of Baluchi sheep wool. *Pajouhesh & Sazandegi*, No. 75: 86- 95.

Salehi, M. Taherpour, N. and Monem, M. (1993). Study of wool characters in Baluchi sheep of Abbas-Abad compared to the native sheep of Mashhad. Animal Research Institue, Final report, 75: 25-27.

Salehi, M. ImamJomeh, N. Nikkhah, A. and Gerami, A. (1997). Estimation of Genetic and Phonetic parameters for wool and live weight of Baluchi sheep. M.Sc. thesis. Agricultural Faculty, University of Tehran.

Sargolzaei, M. and Edriss, M.A. (2004). Estimation of Phenotypic, Genetic and Environmental Trends of Some of the Growth Traits in Bakhtiari Sheep. *JWSS - Isfahan University of Technology*, 8 (1) :125-133.

Sargolzaei, M., Iwaisaki, H. and Colleau, J.J. (2006). CFC: a tool for monitoring genetic diversity. In: Proc. 8th World Congr. *Genetic Applied Livestock Produvtion*, CD-ROM Communication 27-28. Belo Horizonte, Brazil, Aug, 13-18.

SAS User Guide: statistics (2009), SAS institute (version 9.2) Cary: NC.

Shaat, I., Galal, S. and Mansour, H. (2004). Genetic trends for lamb weights in flocks of Egyptian Rahmani and Ossimi sheep. *Small Ruminant Research*, 51: 23-28.

Shiri, S.A., Saghi, D.A. and Mohammadzade, M. (2004). Estimating genetic trend of some economical attributes of kordian sheep. *1th Iranian Congeress of Fish and Animal Science*, Collegue of Agriculture, Tehran University, 2004, pp. 760-762.

Snyman, M.A., Erasmus, G.J., Van Wyk, J.B. and Olivier, J.J. (1995). Direct and maternal (co) variance components and heritability estimates for body weight at different ages and fleece traits in Afrino sheep. *Livestock Production Science*, 44: 229-235.

Talebi, M.A., Vatankhah, M. and Edriss, M.A. (2005). Evaluation of performance and estimation of (co) variance components and genetic parameters of fleece weight and body weight at the first shearing wool of Lori- Bakhtiari lambs, *Pajoubesh & Sazandegi*, 64: 64-69.

Tariq, M.M., Bajwa, M.A., Javed, K., Rafeeq, M., Awan, M.A., Rashid, N., Waheed, A., Amin, S., Khan, M.A. and Bukhari, F.A. (2013).Assessment of wool characterictics of Mengali sheep of Balochestan. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(3): 721-726.

Williams, A.J. and Butt, T. (1989).Wool growth of pregnant Merino ewes fed to maintain material live weight. *Australian Journal of Agriculture*, 29: 503-507.

Yarahmadi, B., Islami, M. and Taherpour, N. (2008). Effect of age and sex on wool charactristics in Lori sheep breed, *Journal of Agricultural Sciences*, 13(1): 203-210.

at different ages and wool production in Baluchi sheep. *Journal of Animal Science*, 65: 247-255.

Yazdi, M.H., Engstrom, G., Nasholm, A., Johanson, K., Jorjani, H. and Liljedhal, L.E. (1997). Genetic parameter for lamb weight