



## تولیات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

صفحه‌های ۶۴۶-۶۳۵

# مطالعه خصوصیات الیاف در بزهای آمیخته بومی قم با بز کرکی جنوب خراسان

سیما ساور سفلی<sup>۱\*</sup>، مهناز صالحی<sup>۲</sup>

۱. استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۲. مربی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۱/۱۵

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۵/۲۹

### چکیده

در این تحقیق، خصوصیات کمی و کیفی الیاف نتاج حاصل از آمیزش بز نر کرکی جنوب خراسان با بزهای موئی ماده بومی قم بررسی شد. از ۷۵ راس بز بومی و آمیخته در محدوده سنی یک تا سه سال برای بررسی صفات درصد کرک و مو، طول دسته الیاف مو و طول دسته الیاف کرک، طول تک تار مو، طول تک تار کرک و قطر کرک استفاده شد. با در نظر گرفتن اثر گروه ژنتیکی، جنس و سن بر صفات مورد بررسی، داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شدند. میانگین وزن بیده بزهای مورد بررسی  $19/4 \pm 300/2$  گرم با حداقل ۹۹ و حداکثر ۷۱۳ گرم بود. طول تک تار مو در بیده بزهای نر ( $12/8 \pm 0/7$  سانتی‌متر) بیش از بزهای ماده ( $10/2 \pm 0/5$  سانتی‌متر) بود و در بزهای بومی، آمیخته نسل اول و دوم به ترتیب  $12/0 \pm 0/6$ ،  $10/3 \pm 0/4$  و  $12/2 \pm 0/1$  سانتی‌متر بود. وزن بیده در بزهای آمیخته بومی با کرکی جنوب خراسان در مقایسه با بزهای بومی قم، ۲۱ گرم افزایش داشت که این تفاوت معنی‌دار نبود، درحالی‌که درصد کرک در بزهای آمیخته تقریباً دو برابر بزهای بومی قم بود ( $P < 0/01$ ). براساس نتایج تحقیق، دورگ‌گیری بین بزهای ماده موئی قم با بزهای نر کرکی جنوب خراسان موجب بهبود کمی و کیفی الیاف تولید شده می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** دورگ‌گیری، صفات کرک و مو، گروه ژنتیکی، وزن بیده، همبستگی

## مقدمه

یکی از اهداف مهم اصلاح دام، تغییر و بهبود میانگین صفات اقتصادی است که تحت تأثیر شرایط اقتصادی-اجتماعی هر منطقه، بازار مصرف، تغییر محیط و شرایط پرورش می‌باشد. در مورد الیاف دامی (پشم، کرک و موهر) هدف افزایش مقدار الیاف و کاهش ضریب تغییرات قطر و افزایش طول آن‌ها است.

کشمیر یا کرک یکی از ظریف‌ترین، سبک‌ترین و لطیف‌ترین الیاف حیوانی است که در لایه زیرین پوششی بزهای کرکی قرار دارد و از فولیکول‌های ثانویه موجود در پوست بز می‌روید [۵]. کرک حاصل از هر حیوان در هر سال به صورت وزن بیده (میزان کرک و مو)، درصد کرک، قطر، طول، استحکام و رنگ کرک بررسی می‌شود و مهمترین صفت اقتصادی و تولیدی بزهای کرکی محسوب می‌شوند [۱۳]. الیاف کرک را در زیر میکروسکوپ بر اساس میانگین قطر و ظاهر ریخت‌شناسی به چهار گروه کرک ایرانی-افغانی (۱۶ تا ۱۹ میکرون)، کرک چینی (۱۳ تا ۱۶ میکرون)، کرک مغولی (۱۷/۵-۱۶ میکرون) و کرک آمیخته و کشگورا (۱۹ تا ۲۳ میکرون) دسته‌بندی می‌کنند [۲۳].

رویش کرک در بزها به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی (دوره روشنائی، ارتفاع، حرارت محیط، درصد رطوبت و یا اثرات ژئوفیزیک - زیستی و تغذیه) می‌باشند، تعدادی از آنها فقط در شرایط آب و هوایی ویژه‌ای نظیر مناطق خشک با بارندگی نسبتاً کم، قادر به تولید کرک هستند. بنابراین، حاشیه خشک کویری و حتی نواحی خشک سردسیر برای بزهای کرکی مناسب می‌باشد. خصوصیات الیاف بز تحت تأثیر عواملی نظیر سن، جنس قرار می‌گیرند [۱۹ و ۲۲].

بزهای موئی قم اکثراً به رنگ سیاه و الیاف پوششی بدن آنها کاملاً مویی است. عموماً دارای شاخ می‌باشند و جنه

آن‌ها متوسط است، علاوه بر تولید گوشت و شیر، موی حاصل از این بزها در تهیه چادر عشایر، کیسه‌های توری بزرگ حمل کاه و علوفه، ریسمان، جوال یا کیسه مخصوص حمل گندم و جو، خورجین و همچنین در ساخت دیواره تنور نانوائی استفاده می‌شوند. یکی از خصوصیات مهم این بزها، مقاومت در برابر شرایط سخت محیطی و قدرت راهپیمایی است. بزهای کرکی جنوب خراسان توسط عشایر بیرجند پرورش داده شده و کرک این دام از نظر ظرافت در دنیا اهمیت زیادی دارد. رنگ بدن این نژاد سیاه بوده و سطح بدن پوشیده از کرک و مو می‌باشد. جمعیت بزهای جنوب خراسان ۱/۴ میلیون راس می‌باشد که شش درصد کل بزهای کشور و ۴۴ درصد بزهای خراسان را تشکیل می‌دهند و بیش‌ترین تعداد آن در بیرجند (۳۶۵۵۳۲ راس) پراکنده است [۶].

مناطق اصلی تولید کرک، چین (۵۰ تا ۶۰ درصد)، مغولستان (۲۵ تا ۳۰ درصد)، ایران و افغانستان (۱۰ تا ۱۵ درصد) می‌باشد. کشورهای قزاقستان، قرقیزستان، تاجیکستان، ترکمنستان و ازبکستان نیز در جهت افزایش تولید اقدام نموده‌اند [۹]. نظر به این‌که، کرک در تجارت بین‌الملل کالایی لوکس محسوب می‌شود. از طرف دیگر، با توجه به شرایط اقلیمی پرورش بزهای کرکی که در تعداد محدودی از کشورها تولید می‌گردد، قیمت آن دارای نوسان زیادی است. قیمت کرک معمولاً توسط خریداران و صنایع جهانی کرک براساس کیفیت تعیین می‌شود؛ به همین دلیل هرگونه تغییر سیاست کشورهای تولیدکننده در صادرات کرک، می‌تواند روی تغییرات قیمت آن مؤثر باشد [۱۲]. میزان تولید سالانه کرک بز موئی قم کم است و به همین دلیل نیز چیده نمی‌شود؛ ولی با توجه به شرایط اقلیمی منطقه پرورش این بزها، می‌توان از طریق دو رگ‌گیری بهره‌وری و تولید کرک آن‌ها را افزایش داد. هدف از انجام پژوهش حاضر، تأثیر دورگ‌گیری بر بهبود

## تولیدات دامی

تولید الیاف در بزهای موئی بومی استان قم و شناخت ویژگی‌های الیاف تولیدی بزهای نسل اول و دوم حاصل از دورگ‌گیری بین بزهای نر کرکی جنوب خراسان با ماده‌های موئی بومی قم است.

## مواد و روش‌ها

برای مطالعه خصوصیات الیاف دو رگ‌های حاصل از بزهای بومی قم با بز کرکی جنوب خراسان، از ۷۵ راس بز استفاده شد. برنامه دورگ‌گیری در یکی از گله‌های تحت پوشش معاونت امور دام استان قم در شهرستان فردو با شرایط پرورش و مدیریت یکسان اجرا شد. در این برنامه، از دو راس بز نر کرکی جنوب خراسان برای آمیزش با بزهای ماده بومی قم استفاده شد. بزهای ماده آمیخته نسل اول با بزهای نر کرکی آمیزش داده شدند. نتاج حاصل از نظر ژنتیکی دارای ۷۵ درصد ژن‌های بز کرکی و ۲۵ درصد از ژن‌های نژاد موئی قم بودند. وزن بیده و نمونه‌های الیاف بزها در دو جنس نر و ماده در انتهای رشد سالانه در محدوده سنی یک تا سه سال (یک، دو، سه و بیشتر) و برای گروه‌های ژنتیکی مختلف (بومی، آمیخته نسل اول و آمیخته نسل دوم) اندازه‌گیری شد.

در زمان چیدن الیاف بیده بزها، از هر بیده یک نمونه ۲۰۰ گرمی از ناحیه پهلو با دستگاه الیاف‌چین برداشت شد. پس از ثبت مشخصات دام، نمونه در کیسه پلاستیکی قرار گرفت و برای انجام آزمایش‌های کیفی به آزمایشگاه منتقل شد. ویژگی‌های الیاف، شامل طول دسته مو و کرک و طول تک تار کرک و مو با خط کش اندازه‌گیری شد. پنج دسته از الیاف مو و کرک به‌طور جداگانه بعد از قرار دادن بر روی مخمل سیاه رنگ اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری تک تار مو و کرک، ابتدا الیاف کرک و مو از یکدیگر جدا شدند و از هر نمونه تعداد ۵۰ تک تار انتخاب و بر روی صفحه شیشه‌ای آغشته به پارافین قرار

گرفت و دو انتهای لیف با گیره مهار شد. طول الیاف در موازات با کناره مدرج صفحه شیشه‌ای اندازه‌گیری شد و میانگین ۵۰ تار برای مو و ۵۰ تار برای کرک محاسبه شد. برای تعیین میزان کرک در نمونه‌های دارای کرک ابتدا مواد خارجی آن‌ها جدا شد و در آب ۴۵ درجه سانتیگراد محتوی ماده شوینده شسته شد. سپس در دمای آزمایشگاه خشک شدند. الیاف ضخیم (مو) و ظریف (کرک) به‌طور چشمی شناسایی و با گیره جدا شد. الیاف مو و کرک به‌طور مجزا در خشک‌کن در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک ساعت قرار داده شد و پس از سرد شدن در دسیکاتور با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم توزین و درصد وزنی کرک و مو محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری قطر الیاف کرک در نمونه‌هایی که دارای کرک بودند، قسمتی از این الیاف به‌طور مجزا به وسیله دستگاه میکروتوم هاردی (مدل 2145mm، ساخت کشور آلمان) به مقاطع طولی کوتاه بریده شده و بعد از قرار دادن روی لام و غوطه‌ور کردن در پارافین، به‌طور یکنواخت پخش گردید. اسلایدها در زیر میکروپروژکتور (مدل N.V، ساخت کشور آمریکا) و با بزرگنمایی ۵۰۰ برابر به وسیله خط‌کش کاغذی، به تعداد حدود ۱۰۰ تار به روش استاندارد اندازه‌گیری شد. میانگین حسابی ۱۰۰ تار به‌عنوان میانگین قطر الیاف هر نمونه در نظر گرفته شد و نیز میزان انحراف معیار و ضریب تغییرات هر نمونه محاسبه شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹) [۲۵] و به روش مدل خطی عمومی طبق مدل (۱) تجزیه شدند. همبستگی فنوتیپی بین صفات، با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و معنی‌داری ضرایب همبستگی در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ آزمون شد.

(۱)

$$y_{ijkm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k +$$

$$(\alpha\beta)_{ij} + (\beta\delta)_{jk} + \varepsilon_{ijkm}$$

## تولیدات دامی

همین صفات در سایر نژادهای بز می‌باشد، به‌طوری‌که میزان میانگین وزن بیده بزهای استان سیستان و بلوچستان حدود ۳۰۰ گرم با دامنه بین ۱۲۰ تا ۵۰۰ گرم الیاف و مقدار درصد کرک تولیدی بزهای سیستان و بلوچستان که بزهای موئی محسوب می‌شوند، حدود ۲۰ درصد گزارش شده است [۱۷]. وزن بیده تولیدی در بزهای نر ماکوئی، عراقی، ترکی، طالشی و ممسنی به‌ترتیب ۳۰۵، ۳۵۰، ۳۰۰، ۲۲۲ و ۴۰۰ گرم ذکر شده است [۲]. در بررسی بزهای لری، طول دسته الیاف بین ۳/۲ تا ۱۸/۶ سانتی‌متر و طول تک تار در دامنه ۳/۷ تا ۱۲/۷ سانتی‌متر گزارش شد [۱۵].

در این رابطه،  $y_{ijkm}$  مقدار هر یک از مشاهدات،  $\mu$  میانگین کل صفت مورد مطالعه،  $\alpha_i$  اثر گروه ژنتیکی (بومی و آمیخته نسل اول و دوم)،  $\beta_j$  اثر جنس (نر و ماده)،  $\delta_k$  اثر سن (یک، دو، سه و بیشتر)،  $(\alpha\beta)_{ij}$  اثر متقابل گروه ژنتیکی  $\times$  جنس،  $(\beta\delta)_{jk}$  اثر متقابل جنس  $\times$  سن و  $\varepsilon_{ijk}$  اثر خطای تصادفی می‌باشد.

## نتایج و بحث

میانگین کلی وزن بیده، درصد کرک و مو، طول دسته الیاف مو و کرک و میانگین طول تار مو و کرک در جدول ۱ آورده شده است. مقادیر صفات مذکور قابل مقایسه با

جدول ۱. وزن بیده و ویژگی‌های الیاف بیده بزهای بومی قم و آمیخته کرکی جنوب خراسان با بومی قم

صفت	تعداد	میانگین $\pm$ اشتباه معیار	انحراف معیار	ضریب تغییرات (درصد)	حداقل	حداکثر
وزن بیده (گرم)	۷۵	$300.2 \pm 19.4$	۱۲۴/۶	۴۱/۵	۹۹/۲	۷۱۳/۸
کرک (درصد)	۷۵	$26.7 \pm 1.8$	۱۵/۷	۵۸/۹	۰/۰	۷۶/۸
مو (درصد)	۷۵	$73.4 \pm 1.8$	۱۵/۷	۲۱/۴	۲۳/۲	۱۰۰/۰
طول دسته الیاف مو (سانتی‌متر)	۷۵	$10.1 \pm 0.5$	۲/۶	۴۳/۹	۲/۲	۴۱/۲
طول دسته الیاف کرک (سانتی‌متر)	۷۰	$2.7 \pm 0.1$	۰/۷	۲۷/۶	۱/۲	۴/۸
طول تک تار مو (سانتی‌متر)	۷۵	$10.1 \pm 0.3$	۲/۹	۲۹/۵	۴/۰	۱۷/۵
طول تک تار کرک (سانتی‌متر)	۷۰	$3.6 \pm 0.1$	۱/۰	۲۸/۱	۱/۸	۵/۵

معنی‌دار گزارش شده است [۸ و ۱۰]. تفاوت درصد کرک و مو بین بیده بزهای بومی با آمیخته معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ )، به‌طوری‌که کرک بیده بزهای آمیخته دو برابر بزهای بومی بود، اما سن و جنس تأثیر معنی‌داری بر این دو صفت نداشت. اثر سن بر تولید الیاف کرک معنی‌دار نیست [۲۸].

تفاوت معنی‌داری در وزن بیده بزهای بومی با بزهای آمیخته مشاهده نشد (جدول ۲). وزن بیده در نرها بیشتر از ماده‌ها بود ( $P < 0.01$ ) و علی‌رغم وجود تفاوت معنی‌دار وزن بیده بین گروه‌های سنی، روند منظمی در افزایش و یا کاهش مقادیر بیده تولیدی در سنین مختلف مشاهده نشد. در بیده بزهای راینی اثر جنس بر اغلب خصوصیات کرک

## تولیدات دامی

جدول ۲. میانگین حداقل مربعات ( $\pm$  اشتباه معیار) وزن بیده و درصد کرک و مو بزهای بومی قم و آمیخته کرکی جنوب خراسان با بومی قم

صفت	تعداد	وزن بیده (گرم)	میزان کرک و مو (%)	
			کرک	مو
گروه ژنتیکی				
بومی	۲۷	۲۴۶/۴ $\pm$ ۳۹/۸	۱۶/۱ $\pm$ ۳/۱ <sup>b</sup>	۸۴/۲ $\pm$ ۳/۱ <sup>a</sup>
آمیخته نسل ۱	۳۱	۲۶۷/۷ $\pm$ ۳۱/۸	۲۹/۹ $\pm$ ۲/۱ <sup>a</sup>	۷۰/۴ $\pm$ ۲/۲ <sup>b</sup>
آمیخته نسل ۲	۱۷	-	۳۲/۶ $\pm$ ۵/۶ <sup>a</sup>	۶۷/۷ $\pm$ ۵/۶ <sup>b</sup>
جنس				
نر	۳۴	۳۳۶/۹ $\pm$ ۳۸/۴ <sup>a</sup>	۲۳/۷ $\pm$ ۳/۲	۷۶/۶ $\pm$ ۳/۳
ماده	۴۱	۱۷۷/۲ $\pm$ ۳۶/۶ <sup>b</sup>	۲۸/۷ $\pm$ ۲/۷	۷۱/۶ $\pm$ ۲/۷
گروه سنی				
یکساله	۳۲	۲۹۳/۳ $\pm$ ۲۳/۲ <sup>b</sup>	۲۶/۴ $\pm$ ۲/۴	۷۳/۵ $\pm$ ۲/۴
دوساله	۲۶	۳۹۸/۸ $\pm$ ۲۵/۷ <sup>a</sup>	۲۲/۹ $\pm$ ۳/۱	۷۷/۱ $\pm$ ۳/۱
سهساله و بالاتر	۱۷	۷۹/۱ $\pm$ ۹۲/۲ <sup>c</sup>	۲۹/۴ $\pm$ ۴/۷	۷۱/۶ $\pm$ ۴/۷

\* \*\* : نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت میانگین‌ها در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ است.

ns: عدم تفاوت معنی دار

a-c: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی دار است.

مازندران بین سنین مختلف اختلافی مشاهده نشد. سن بر طول مو و طول دسته الیاف بیده (کرک و مو) اختلاف معنی داری نداشت [۱ و ۱۶]. با شناسایی صفات ظاهری و تولیدی بزهای بومی لرستان اثر سن بر طول مو غیر معنی دار گزارش شد [۳] که دلایل این اختلاف‌ها را می‌توان در دامنه سنی بزهای مورد مطالعه دانست.

اثر گروه ژنتیکی و جنس بر میانگین قطر و تغییرات آن معنی دار نبود، ولی اثر سن بر میانگین قطر در سطح یک درصد معنی دار بود ( $P < 0/01$ )، در حالی که هیچ اثر معنی داری بر انحراف معیار و ضرایب تغییرات قطر نداشت (جدول ۴). در بررسی صفات وزن کرک، قطر و طول تار کرک در بزهای مغولی، اثر جنس بر صفات مورد مطالعه، معنی دار گزارش شده است [۲۸]. اثر سن روی قطر الیاف بیده بزهای کرکی لیونینگ نیز مشابه تحقیق حاضر،

طول دسته الیاف مو فقط تحت تأثیر گروه ژنتیکی ( $P < 0/05$ ) و طول تک تار مو تحت تأثیر گروه ژنتیکی ( $P < 0/05$ )، جنس و سن ( $P < 0/01$ ) قرار گرفت (جدول ۳)، به طوری که طول تک تار مو در بیده بزهای نر بیش تر از بزهای ماده و در بزهای بومی بیشتر از بزهای آمیخته نسل اول و آمیخته نسل دوم بود. تفاوت میانگین طول دسته الیاف کرک و طول تک تار مو و کرک در گروه‌های سنی مختلف در سطح یک درصد معنی دار بود، به طوری که بزهای سه ساله و بزرگتر در گروه متفاوتی از بزهای یک و دوساله قرار گرفتند (جدول ۳).

اثر سن بر طول تک تار و طول دسته الیاف بیده بزهای بومی لرستان و بزهای بومی استان فارس معنی دار بود و گروه سنی بالغ دارای طول تک تار و دسته الیاف بالاتری بودند [۱۵]، ولی در بیده بزهای استان‌های خراسان و

## تولیدات دامی

بیرجندی نیز اثر سن بر قطر کرک معنی دار بود [۶ و ۷]. در بزهای لری، سن اثر معنی داری بر میانگین و ضریب تغییرات قطر نشان داد [۲۶].

معنی دار گزارش شده است [۲۱]. اثر سن بر کیفیت بیده بزهای استرالیایی و نیوزیلندی معنی دار نبود [۱۸]. بزهای یک تا سه ساله از لحاظ میانگین قطر کرک و ضریب تغییرات آن، تفاوت معنی داری نشان دادند [۱۳]. در بزهای

جدول ۴. میانگین حداقل مربعات ( $\pm$  اشتباه معیار) صفات قطر الیاف کرکی در بیده بزهای مورد بررسی

صفت	قطر	
	انحراف معیار (میکرون)	ضریب تغییرات (درصد)
گروه ژنتیکی	ns	ns
بومی	۱۵/۲ $\pm$ ۰/۳	۲/۸ $\pm$ ۰/۰۹
آمیخته نسل اول	۱۵/۰ $\pm$ ۰/۲	۲/۸ $\pm$ ۰/۰۷
آمیخته نسل دوم	۱۵/۷ $\pm$ ۰/۴	۲/۸ $\pm$ ۰/۱
جنس	ns	ns
نر	۱۵/۴ $\pm$ ۰/۳	۲/۸ $\pm$ ۰/۰۹
ماده	۱۵/۱ $\pm$ ۰/۲	۲/۸ $\pm$ ۰/۰۸
گروه سنی	**	ns
یک ساله	۱۴/۰ $\pm$ ۰/۲ <sup>c</sup>	۲/۶ $\pm$ ۰/۰۶
دو ساله	۱۵/۲ $\pm$ ۰/۳ <sup>b</sup>	۲/۸ $\pm$ ۰/۰۹
سه ساله و بیشتر	۱۶/۷ $\pm$ ۰/۶ <sup>a</sup>	۳/۰ $\pm$ ۰/۲

\*\* نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت تیمارها در سطح ۰/۰۱ است.

ns عدم تفاوت معنی دار

a-c: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی دار است.

[۲۰]. براساس استانداردهای جهانی، کشورهای چین، آمریکا و مرکز صنایع کرک اروپا به ترتیب الیاف با حداکثر قطر ۱۶ میکرون و ۱۸/۵ تا ۱۹ میکرون را کشمیر در نظر می گیرند، درحالی که در روسیه و بریتانیا به ترتیب الیاف ۱۳ تا ۱۶ میکرون و هشت تا ۲۵ میکرون در رده کشمیر

بیده بزهای مناطق مختلف ترکیه از لحاظ قطر (۱۶ تا ۱۷ میکرون) و مقاومت کرک (۱/۹ تا ۳/۰ گرم بر دنیر) اختلاف معنی دار، اما برای طول کرک (۲۴ تا ۲۵ میلی متر)، کشش پذیری (۳۲ تا ۳۴ درصد) و فراوانی جعد الیاف در بیده (۶۲ تا ۶۳ درجه / میلی متر) اختلاف معنی داری ندارند

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

قرار می‌گیرند. میانگین قطر الیاف کشمیر چین در بررسی‌های متفاوت بین ۱۲/۱ تا ۱۹/۲ میکرون و کشمیر مغولستان خارجی ۱۲/۵ تا ۱۶/۵ میکرون و روسیه ۱۱ تا ۲۵/۳ میکرون است [۲۴]. میانگین قطر الیاف کرک در بزهای رائینی بین ۱۴/۶ تا ۲۰ میکرون، در بزهای کرکی شهربابک، یزد و ندوشن به ترتیب ۱۴/۶، ۱۵/۹ و ۱۵/۵ میکرون و در بزهای بیرجندی در یک گزارش ۱۶/۶ میکرون و در گزارشی دیگر ۱۸/۳ میکرون ذکر شده است [۸] و [۱۳].

در اندازه‌گیری جزئیات بزهای کشمیر استان لیائونینگ چین، طول و قطر تار و تغییرات آن و درصد کرک در بزها به ترتیب  $5 \pm 120$  میلی‌متر،  $0.4 \pm 17.5$  میکرون،  $3 \pm 58$  درصد، نر یک‌ساله  $3 \pm 50$  میلی‌متر،  $0.1 \pm 13.3$  میکرون،  $2.6 \pm 45$  درصد و در ماده‌های آبستن بالغ  $4 \pm 67$  میلی‌متر،  $0.3 \pm 15.4$  میکرون و  $6.8 \pm 33$  درصد گزارش شده است [۲۹].

قطر کم الیاف کشمیر همراه با کاهش ضریب تغییرات میانگین قطر، منتج به فرآوری الیاف ظریف‌تر و نرم‌تر می‌شود. ضریب تغییرات قطر در بررسی کرک خام بزهای آسیایی و استرالیایی با اختلاف کمی بین منابع تولید برابر  $1.63 \pm 22$  درصد و ضریب تغییرات قطر کشمیر موکشی شده ۲۰ درصد گزارش شده است [۲۲]. ضریب تغییرات قطر کرک در بزهای رائینی ۱۶ تا ۲۰ و بزهای بیرجندی ۱۹ تا ۲۱ درصد ذکر شده است [۸، ۱۳ و ۱۴]. در تحقیق حاضر، میانگین قطر الیاف کرک،  $14.6$  میکرون و ضریب تغییرات آن  $9.5$  درصد به دست آمد که در دامنه نتایج حاصل از بزهای کرکی ایران ولی در میانگین کم‌تری قرار دارد. ضریب تغییرات قطر الیاف در بزهای لری  $24.3$  درصد برآورد شد [۲۶].

اثرات متقابل گروه ژنتیکی  $\times$  سن و اثرات سه‌گانه گروه ژنتیکی، سن و جنس برای هیچ یک از صفات مورد مطالعه

معنی‌دار نبود. جدول‌های ۵ و ۶ به ترتیب اثر متقابل جنس  $\times$  سن و همچنین جنس  $\times$  گروه ژنتیکی را بر وزن بیده و خصوصیات کیفی الیاف نشان می‌دهند. اثر متقابل جنس  $\times$  سن بر درصد کرک و مو، طول دسته الیاف مو، انحراف معیار و ضریب تغییرات میانگین قطر کرک در گروه سنی مختلف و دو جنس نر و ماده معنی‌دار نبود، در حالی که برای سایر صفات مورد بررسی این اثر معنی‌دار گزارش شد (جدول ۵). اثر متقابل جنس  $\times$  گروه ژنتیکی برای صفات میانگین قطر، انحراف معیار و ضریب تغییرات قطر کرک معنی‌دار نبود، اما برای بقیه صفات مورد مطالعه معنی‌دار گزارش شد که نتایج این تحقیق مشابه با سایر تحقیقات می‌باشد (جدول ۶) [۱۱]. اثر متقابل جنس  $\times$  سن در وزن بیده، طول پشم و کیفیت پشم گوسفندان عربی معنی‌دار نبود [۲۷].

ضریب همبستگی وزن بیده با طول دسته الیاف مو و طول تک تار مو معنی‌دار بود ( $P < 0.0001$ ). همبستگی مقدار درصد کرک با درصد مو، طول دسته الیاف مو و طول تک تار مو منفی و به ترتیب برابر  $-0.99$ ،  $-0.44$  و  $-0.51$  و با طول دسته الیاف کرک همبستگی مثبت معنی‌دار  $0.37$  و با طول تک تار کرک همبستگی مثبت ولی غیرمعنی‌دار  $0.14$  داشت. به جز همبستگی بین طول دسته الیاف مو با درصد کرک و بین طول دسته الیاف کرک با درصد مو، میزان همبستگی این دو صفت با سایر صفات مورد بررسی مثبت بود (جدول ۷). همبستگی درصد کرک با قطر و ضریب تغییرات کرک برای بزهای بومی خراسان به ترتیب  $0.1$  و  $-0.02$  و همبستگی درصد مو با درصد کرک، قطر کرک و ضریب تغییرات قطر به ترتیب  $-0.9$ ،  $-0.09$  و  $0.01$  گزارش شد [۱۷]. همبستگی فنوتیپی طول دسته الیاف با میانگین قطر در پشم گوسفندان لری بختیاری  $0.2$  و همبستگی ضریب تغییرات قطر با طول دسته الیاف و میانگین قطر به ترتیب  $-0.23$  و  $-0.39$  گزارش شد [۴].

## تولیدات دامی

جدول ۵. اثر متقابل جنس × سن بر وزن پیدہ و خصوصیات کیفی الیاف پیدہ

مادہ	سن						صفت
	سہ سالہ و بالاتر	دوسالہ	یک سالہ	یک سالہ	دوسالہ	یک سالہ	
-							وزن پیدہ (گرم)
	۳۰.۷/۶ ± ۲.۰/۶ <sup>a</sup>	۲۲۷/۶ ± ۲۱/۵ <sup>b</sup>	۱۵۶/۲ ± ۸۲/۶ <sup>c</sup>	۶۰۳/۸ ± ۵۷/۵ <sup>a</sup>	۳۲۱/۶ ± ۳۷/۴ <sup>b</sup>		
۲۹/۸ ± ۴/۸ <sup>a</sup>	۲۵/۴ ± ۳/۴ <sup>b</sup>	۲۹/۹ ± ۳/۳ <sup>a</sup>	۳۹/۴ ± ۱۳/۱ <sup>b</sup>	۲۱/۱ ± ۵/۷ <sup>a</sup>	۲۳/۰ ± ۳/۲ <sup>a</sup>		کرک (درصد)
۷۰/۲ ± ۴/۸ <sup>a</sup>	۷۴/۶ ± ۳/۴ <sup>a</sup>	۷۰/۱ ± ۳/۳ <sup>a</sup>	۵۹/۶ ± ۱۳/۲ <sup>b</sup>	۷۸/۹ ± ۵/۶ <sup>a</sup>	۷۷/۰ ± ۳/۲ <sup>a</sup>		مو (درصد)
۱۰/۰ ± ۱/۵ <sup>a</sup>	۹/۶ ± ۱/۸ <sup>a</sup>	۸/۶ ± ۱/۸ <sup>a</sup>	۶/۶ ± ۴/۳ <sup>b</sup>	۱۱/۸ ± ۱/۸ <sup>a</sup>	۱۱/۳ ± ۱/۰ <sup>a</sup>		طول دستہ الیاف مو (سانتی متر)
۳/۵ ± ۰/۲ <sup>ab</sup>	۲/۸ ± ۰/۲ <sup>bc</sup>	۲/۵ ± ۰/۲ <sup>c</sup>	۲/۲ ± ۰/۷ <sup>c</sup>	۲/۷ ± ۰/۳ <sup>bc</sup>	۲/۷ ± ۰/۳ <sup>bc</sup>		طول دستہ الیاف کرک (سانتی متر)
۱۲/۹ ± ۰/۹ <sup>ab</sup>	۹/۷ ± ۰/۷ <sup>bc</sup>	۹/۱ ± ۰/۷ <sup>c</sup>	۸/۵ ± ۲/۶ <sup>c</sup>	۱۳/۱ ± ۱/۸ <sup>a</sup>	۱۱/۹ ± ۰/۶ <sup>ab</sup>		طول تک تار مو (سانتی متر)
۴/۹ ± ۰/۳ <sup>a</sup>	۳/۵ ± ۰/۲ <sup>b</sup>	۳/۳ ± ۰/۱ <sup>b</sup>	۲/۲ ± ۰/۹ <sup>c</sup>	۳/۷ ± ۰/۴ <sup>bc</sup>	۳/۷ ± ۰/۲ <sup>c</sup>		طول تک تار کرک (سانتی متر)
۱۶/۴ ± ۰/۴ <sup>a</sup>	۱۵/۰ ± ۰/۳ <sup>a</sup>	۱۳/۹ ± ۰/۳ <sup>b</sup>	۱۷/۰ ± ۱/۱ <sup>a</sup>	۱۵/۵ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۱۴/۱ ± ۰/۳ <sup>b</sup>		میانگین قطر کرک (میکرون)
۲/۸ ± ۰/۸ <sup>a</sup>	۲/۸ ± ۰/۸ <sup>a</sup>	۲/۷ ± ۰/۸ <sup>a</sup>	۳/۲ ± ۰/۳ <sup>a</sup>	۲/۸ ± ۰/۱ <sup>a</sup>	۲/۶ ± ۰/۱ <sup>a</sup>		انحراف معیار میانگین قطر کرک (میکرون)
۱۷/۴ ± ۰/۶ <sup>a</sup>	۱۸/۶ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۱۹/۰ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۱۹/۵ ± ۱/۸ <sup>a</sup>	۱۸/۱ ± ۰/۸ <sup>a</sup>	۱۸/۵ ± ۰/۴ <sup>a</sup>		ضریب تغییرات میانگین قطر کرک (درصد)

۱: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی دار است (P<۰/۰۵).

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵



مطالعه خصوصیات الیاف در بزهای آمیخته بومی قم با بز کرکی جنوب خراسان

جدول ۶. اثر متقابل جنس × گروه ژنتیکی بر وزن بیده و خصوصیات کیفی الیاف بیده

ماده	نر				صفت
	آمیخته نسل اول	بومی	آمیخته نسل دوم	آمیخته نسل اول	
-	۱۹۷/۲ ± ۳۷/۸ <sup>b</sup>	۱۶۲/۰ ± ۴۲/۵ <sup>b</sup>	-	۳۳۶/۱ ± ۴۰/۳ <sup>ab</sup>	۳۷۳/۸ ± ۷۱/۰ <sup>a</sup>
۴۲/۰ ± ۹/۳ <sup>ab</sup>	۳۳/۰ ± ۷/۳ <sup>a</sup>	۱۵/۵ ± ۳/۸ <sup>b</sup>	۲۵/۶ ± ۶/۸ <sup>ab</sup>	۲۴/۶ ± ۴/۱ <sup>ab</sup>	۱۷/۵ ± ۴/۵ <sup>b</sup>
۵۷/۰ ± ۹/۳ <sup>ab</sup>	۶۷/۰ ± ۷/۲ <sup>b</sup>	۸۴/۵ ± ۳/۷ <sup>a</sup>	۷۴/۴ ± ۷/۰ <sup>ab</sup>	۷۵/۴ ± ۴/۱ <sup>ab</sup>	۸۲/۵ ± ۴/۵ <sup>a</sup>
۷/۸ ± ۲/۹ <sup>b</sup>	۹/۳ ± ۰/۸ <sup>b</sup>	۱۰/۰ ± ۱/۸ <sup>b</sup>	۹/۶ ± ۲/۶ <sup>b</sup>	۸/۸ ± ۱/۴ <sup>b</sup>	۱۵/۹ ± ۱/۴ <sup>a</sup>
۳/۲ ± ۰/۵ <sup>ab</sup>	۲/۹ ± ۰/۱ <sup>ab</sup>	۲/۴ ± ۰/۲ <sup>b</sup>	۳/۴ ± ۰/۴ <sup>a</sup>	۲/۶ ± ۰/۲ <sup>ab</sup>	۲/۹ ± ۰/۲ <sup>ab</sup>
۱۲/۴ ± ۱/۹ <sup>abc</sup>	۹/۰ ± ۰/۵ <sup>c</sup>	۱۰/۴ ± ۰/۸ <sup>bc</sup>	۱۲/۷ ± ۱/۴ <sup>ab</sup>	۱۱/۵ ± ۰/۹ <sup>abc</sup>	۱۳/۸ ± ۱/۰ <sup>a</sup>
۴/۳ ± ۰/۶ <sup>ab</sup>	۳/۷ ± ۰/۲ <sup>ab</sup>	۳/۵ ± ۰/۳ <sup>b</sup>	۴/۷ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۳/۷ ± ۰/۳ <sup>ab</sup>	۳/۸ ± ۰/۳ <sup>ab</sup>
۱۵/۸ ± ۰/۸ <sup>a</sup>	۱۴/۹ ± ۰/۲ <sup>a</sup>	۱۴/۷ ± ۰/۴ <sup>a</sup>	۱۵/۵ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۱۵/۰ ± ۰/۳ <sup>a</sup>	۱۵/۶ ± ۰/۴ <sup>a</sup>
۲/۸ ± ۰/۲ <sup>a</sup>	۲/۸ ± ۰/۱ <sup>a</sup>	۲/۷ ± ۰/۱ <sup>a</sup>	۲/۷ ± ۰/۲ <sup>a</sup>	۲/۸ ± ۰/۱ <sup>a</sup>	۲/۸ ± ۰/۱ <sup>a</sup>
۱۷/۹ ± ۱/۳ <sup>a</sup>	۱۸/۷ ± ۰/۳ <sup>a</sup>	۱۸/۷ ± ۰/۶ <sup>a</sup>	۱۷/۵ ± ۰/۹ <sup>a</sup>	۱۸/۷ ± ۰/۶ <sup>a</sup>	۱۷/۹ ± ۰/۶ <sup>a</sup>

abc: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی دار است. (P<۰/۰۵).

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

سیما ساور سفلی و مهناز صالحی

جدول ۷. ضریب همبستگی خصوصیات الیاف در بزهای بومی قم و آمیخته کرکی جنوب خراسان با بومی قم †

صفت	مقدار کرک (درصد)	مقدار مو (درصد)	طول دسته الیاف (سانتی متر)	طول دسته الیاف (سانتی متر)	کرک (سانتی متر)	طول تک تار (سانتی متر)	طول تک تار (سانتی متر)	کرک (سانتی متر)	طول تک تار (سانتی متر)	میانگین قطر کرک (میکرون)	ضریب تغییرات میانگین قطر (درصد)
وزن پنده (گرم)	۰/۶۲	۰/۱۹	۰/۶	۰/۱۸	۰/۵۸	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۱۰	-۰/۱۸
مقدار کرک (درصد)	۰/۶۰	۰/۴۱	۰/۰۰۱	۰/۶۸	۰/۰۰۱	۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۲۷
مقدار کرک (درصد)	-	-۰/۹۹	-۰/۴۴	۰/۳۷	-۰/۵۱	۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۱۳
مقدار مو (درصد)	-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۲۴	۰/۰۰۲	۰/۲۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۲۷
طول دسته الیاف مو (سانتی متر)	-	۰/۴۳	۰/۰۰۱	-۰/۳۶	۰/۵۱	-۰/۱۳	-۰/۳۶	-۰/۱۳	-۰/۳۶	-۰/۳۶	-۰/۱۳
طول دسته الیاف کرک (سانتی متر)	-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۲۸	۰/۰۰۲	۰/۲۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۲۶
طول تک تار مو (سانتی متر)	-	-	-	۰/۱۹	۰/۵۳	۰/۱۴	-۰/۰۰۳	۰/۱۴	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۳	-۰/۲۲
طول تک تار کرک (سانتی متر)	-	-	-	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۲۳	۰/۹۸	۰/۲۳	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۰۶
میانگین قطر کرک (میکرون)	-	-	-	-	۰/۱۵	۰/۶۶	۰/۴۲	۰/۶۶	۰/۴۲	۰/۴۲	-۰/۲۵
ضریب تغییرات میانگین قطر (درصد)	-	-	-	-	۰/۱۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۳
	-	-	-	-	-	۰/۴۹	۰/۰۸	۰/۴۹	۰/۰۸	۰/۰۸	-۰/۱۸
	-	-	-	-	-	۰/۰۰۱	۰/۵۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۱۲
	-	-	-	-	-	-	۰/۴۴	-	۰/۴۴	۰/۴۴	-۰/۰۹
	-	-	-	-	-	-	۰/۰۰۱	-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۴۶
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-۰/۰۴
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۷۰

†: ارقام در مورد هر صفت در ردیف بالا بیانگر میزان همبستگی و در ردیف پایین بیانگر سطح احتمال است.

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

۶. رئوفی فرد م (۱۳۸۰) بررسی خصوصیات تولیدی بز کرکی جنوب خراسان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. مرکز آموزش عالی امام خمینی تهران.
۷. ساقی د و شیرینی ا (۱۳۸۳) بررسی روش پرورش، نگهداری و خصوصیات فنوتیپی بز کرک جنوب خراسان. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. دانشکده کشاورزی کرج.
۸. سیدمؤمن م، زاهدی فر م، صالحی م و فروغ عامری ن (۱۳۸۱) مطالعه اثرات مختلف بقایای پسته و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بزهای راینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی.
۹. سیدمؤمن م، انصاری ح ر، صالحی م، درویشی ع، تکاسی ر و یزدان‌پناه م (۱۳۸۸) اهمیت اقتصادی چرخه تولید کرک در ایران. پژوهش‌های علوم دامی. ۵۷-۵۰.
۱۰. شمس‌الدینی م، انصاری ح ر، صالحی م و سیدمؤمن م (۱۳۸۵) بررسی رابطه میزان عناصر خون با کیفیت و مواد معدنی کرک بزهای راینی در فصول مختلف. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی.
۱۱. شهریار ع (۱۳۹۲) تأثیر آمیخته‌گری بر خصوصیات کمی و کیفی الیاف بز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
۱۲. صالحی م (۱۳۹۴) قابلیت‌های موجود شرق کشور در تولید الیاف دامی و راه‌های افزایش ارزش اقتصادی این تولیدات در منطقه. همایش پژوهش‌های نوین در علوم دامی. دانشگاه بیرجند.
- براساس یافته‌های پژوهش حاضر، گروه ژنتیکی اثر قابل ملاحظه‌ای بر افزایش درصد کرک و کاهش درصد مو، طول دسته الیاف مو و طول تک تار مو دارد، لذا دورگ‌گیری می‌تواند به عنوان یک عامل تغییردهنده ژنوتیپ، سبب بهبود کرک بزهای بومی قم و نیز افزایش درآمد دامدار و در نتیجه ارزآوری به کشور شود. اجرای برنامه دورگ‌گیری بین این دو نژاد در سطح منطقه با توجه به تولید کم کرک در بزهای موئی قم و به دلیل شرایط اقلیمی مناسب برای رویش کرک در این بزها پیشنهاد می‌شود.

#### منابع

۱. امامی میبدی م ع (۱۳۷۱) برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی از صفات اقتصادی در بزهای کرکی راینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
۲. پردل ع (۱۳۷۹) مروری بر تولید موی بز در ایران و چند کشور همسایه با توجه به بازار مصرف و فرآوری آن. گزارش معاونت امور دام. ص ۴۳.
۳. چگینی ع، انصاری رنانی ح ر، طاهرپوردی ن و یاراحمدی ب (۱۳۸۴) در بررسی خصوصیات الیاف بز لری در سنین مختلف. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
۴. حسنی س (۱۳۷۳) برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی و بررسی اثرات برخی از عوامل محیطی و ژنتیکی بر روی صفات مربوط به پشم در گوسفندان لری بختیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
۵. خالداری م (۱۳۸۲) اصول پرورش گوسفند و بز. تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران. ۵۶۰ ص.

#### تولیدات دامی

- characteristics of the selection methods of Liaoning cashmere goats. Agricultural University, Beijing, China, Ph.D. Dissertation.
22. McGregor BA (2007) Softness attributes of Australian cashmere. Department of Primary Industries. Available at: <http://www.dip.vic.gov.au>.
  23. McGregor BA and Butler KL (2008) Cashmere production and fleece attributes associated with farm of origin, age and sex of goat in Australia. Available at: <http://www.publish.csiro.au>.
  24. Millar P (1985) The performance of cashmere goats. *Animal Breeding*. 61-01839: 67-80 (Abs.).
  25. SAS/STAT (2002) Proprietary Software Version 9.00. Licensed to Suny at Stony Brook, Site 0013402001 by SAS Institute Inc. Cary. NC. USA.
  26. Salehi M, Lavvaf A and Farahvash T (2013) Fleece Traits and Important Physical Properties of Hair Fibers in Lori Goats. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 3(4): 797-801.
  27. Taherpour N, Salehi M and Mirzaei F (2012) Evaluation certain environment factors on wool characteristics of Arabi sheep breeds. *Animal Science*. 2(1): 11-14.
  28. Van Niekerk WA, Keva S, Roets M and Coertze RJ (2004) The influence of age and reproductive status on quality and quantity of cashmere produced by Boer goats under South African Conditions. 34 (5): 141-142.
  29. Zhou HM, Allain D Li JQ, Zhang WG and Yu XC (2003) Effects of non-genetic factors on production traits of Inner Mongolia cashmere goats in China. *Small Ruminant Research*. 47(1): 85-89.
  ۱۳. صالحی م، طاهرپور ن و بهشتی م (۱۳۷۹) بررسی اثر عوامل محیطی و نوع پرورش بر خصوصیات کرک بزهای راینی. پژوهش و سازندگی. ۴۷: ۹۰-۹۵.
  ۱۴. طاهرپور ن (۱۳۸۳) مقایسه ویژگی‌های الیاف نواحی مختلف بیده در بزهای سیاه کرکی جنوب خراسان. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تهران. کرج.
  ۱۵. عیسی‌زاده ف (۱۳۸۸) ارزیابی خصوصیات پوست و الیاف بزهای بومی لرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.
  ۱۶. کمالی نیک ا (۱۳۸۹) اثر برخی عوامل محیطی بر خصوصیات الیاف و پوست بزهای بومی خراسان و مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
  ۱۷. هزاره مقدم ر و صالحی م (۱۳۸۸) شناسایی الیاف بزهای بومی استان سیستان و بلوچستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
  18. Bigham ML, Morris CA, Southey BR and Baker R (1993) Heritabilities and genetic correlations for live weight and fibre traits in New Zealand Cashmere goats. *Livestock Production Science*. 33: 91-104.
  19. Bioshop SC and Russl AJF (1994) Cashmere production from feral and imported Cashmere goat kid. *Animal Production*. 58: 135-144.
  20. Gokmen M and Boztepe S (2004) Determination of cashmere fiber production and quality traits in Turkish hair goat. *Journal of Animal and Veterinary Advance*. 3(11):781-784.
  21. Loo Chi-Yung (1988) A study of the physical