

## ارزیابی کیفیت و ارزش اقتصادی موهر تولیدی بزهای مرخز در استان کردستان

- حمید رضا بهمنی\*<sup>۱</sup>، امیر رشیدی<sup>۲</sup>، صالح صالحی<sup>۳</sup>، شیوا مفاخری<sup>۴</sup>
- ۱- استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران
- ۲- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان، سنندج، ایران
- ۳- استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران
- ۴- محقق بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۴۰۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۳۷۳۹۷۶۵

Email: bahmani712@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ ASJ.2023.362538.2319

### چکیده

به منظور بررسی خصوصیات کیفی و تأثیر آن بر ارزش اقتصادی موهر تولیدی بزهای مرخز در سامانه پرورش آن در استان کردستان، جمعاً ۱۳۶ نمونه از هفت گله و دو گروه بزغاله‌های یکساله و بزهای بالغ ماده در هفت رنگ: سفید، نباتی، کرم قهوه‌ای، قهوه‌ای روشن، قهوه‌ای (خرمایی)، قهوه‌ای تیره و سیاه، در فصل برداشت موهر تهیه گردید. صفات مورد بررسی در این پژوهش شامل: الیاف حقیقی، الیاف مدولایی، الیاف کمپ، قطر الیاف، طول دسته الیاف و ارزش اقتصادی الیاف بودند. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نسخه ۲۷ نرم افزار Spss استفاده شد. برای بررسی اثرات ثابت: گله، گروه‌های بز و رنگ الیاف روی متغیرهای مورد بررسی از روش مدل‌های خطی عمومی (GLM) نرم افزار استفاده شد. میانگین حداقل مربعات الیاف حقیقی، الیاف مدولایی، الیاف کمپ، قطر الیاف، طول دسته الیاف و قیمت هر کیلوگرم موهر تولیدی در این تحقیق به ترتیب ۹۲/۳۶±۵/۱۴ درصد، ۶/۸۴±۴/۸۱ درصد، ۰/۷۵±۱/۰۲ درصد، ۳۲/۴۹±۵/۲۷ میکرون، ۱۴/۳±۳/۲۷ سانتیمتر و ۱۸۲۳۳۰۸±۴۵۲ ریال بودند. بر اساس یافته‌های این تحقیق، رنگ الیاف تأثیر قابل توجهی بر قیمت موهر داشت ( $p < 0.01$ ). میزان الیاف کمپ و مدولایی در ترکیب بیده بزهای مرخز خالص پائین بوده و اثری بر ارزش اقتصادی آن نداشت. درحالیکه، ترکیبی از رنگ‌های خاص و یکی از مزیت‌های ظرافت یا طول بلند دسته الیاف موجب می‌شود که بیشترین قیمت به موهر اختصاص یابد. به همین دلیل الیاف قهوه‌ای خرمایی و نباتی با ارزشترین الیاف و به دنبال آنها به ترتیب طیف‌های مختلف قهوه‌ای، سفید و سیاه قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: بز مرخز، رنگ الیاف، کردستان، موهر.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 141 pp: 143-154

## Evaluation of quality and economic value for mohair produced by Markhoz goats in Kurdistan province

By: Hamid Reza Bahmani<sup>\*1</sup>, Amir Rashidi<sup>2</sup>, Saleh Salehi<sup>3</sup>, Shiva Mafakheri<sup>4</sup>

Assistant professor, Department of Animal Science, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Sanandaj, Iran.

professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural, Kurdistan university, Sanandaj, Iran.

Assistant professor, Department of Animal Science, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Sanandaj, Iran.

Researcher, Department of Animal Science, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Sanandaj, Iran.

\*corresponding author: bahmani712@yahoo.com, Phone: 09183739765

Received: February 2022

Accepted: May 2023

To investigate the qualitative characteristics and their effects on the economic value of the mohair of Markhoz goats in Kurdistan province, a total of 136 samples from seven flocks, two groups: yearling goats and adult female goats and seven colors: white, cream (straw colored), cream brown, light brown, red-brown, dark brown and black, were sampled in the mohair harvest season. The characteristics investigated in this research included: true fibers, modular fibers, kemp fibers, fiber diameter, staple length, and economic value of fibers. In this research, the statistical analysis was done using version 27 of Spss. Fixed effects of flocks, goat groups and fiber colors were investigated on the variables, and the GLM procedure of the software was used. The least-square means of true fibers (%), modular fibers (%), kemp fibers (%), fiber diameter (microns), staple length(cm), and the price per kilogram of mohair (Rials) were  $92.36 \pm 5.14$ ,  $6.84 \pm 4.81$ ,  $0.75 \pm 1.02$ ,  $32.49 \pm 5.27$ ,  $14.46 \pm 3.27$  and  $1823308 \pm 452$ , respectively. According to the results of this research, the color significantly affected the mohair pricing ( $p < 0.01$ ). The low amount of kemp and modulated fibers in the pure goats did not affect the mohair price. However, a combination of particular colors and one of the advantages of the mohair elegance or long length of the staple made the highest price to be assigned to the mohair. For this reason, red-brown and straw fibers had the highest price compared to other colors. In terms of desirability, after these two colors, different brown, white, and black colors were placed, respectively.

**Key words:** Markhoz goat, Fiber color, Kurdistan province, Mohair.

### مقدمه

خصوصیات به موهر تولیدی بزهای آنقوره، این نژاد را آنقوره ایران و ایلاف تولیدی آن را موهر معرفی کرده اند (طاهرپور و حسنی نژاد، ۱۳۷۶؛ رشیدی، ۱۳۷۸؛ بهمنی، ۱۳۷۸). مطالعات باستان شناسی نشان می دهد که بز برای اولین بار در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش در کوههای زاگرس غرب کشور اهلی شده است. پیشینه اهلی شدن بز (Zedar and Hesse, ۲۰۰۰) و تاریخچه پرورش بز آنقوره در ترکیه و دنیا (Yalcin, ۱۹۸۹) نشان می دهد که کردستان بخشی از زیستگاه اولیه و اصلی بز آنقوره بوده است.

بز مرخز با نام محلی بزنه مرز، تنها نژاد بز تک پوششی کشور و تولید کننده ایلاف ظریف و براقی است که در منطقه، مرز خوانده می شود. در این نژاد، گسترش ایلاف تولیدی روی بدن قابل توجه بوده و به رنگ های سفید، نباتی، طیف های مختلف قهوه ای، خاکستری و سیاه دیده می شود. از نکات قابل توجه در مورد ایلاف بز مرخز، درخشندگی، تجعد، طول زیاد، راندمان بالا، ایلاف مدولایی و کمپ پائین، درصد ایلاف حقیقی بالا و قطر کم عنوان شده است. با توجه به شباهت زیاد این ایلاف از نظر پوشش و

مردمی بز مرکز در برنامه های حفاظتی، اصلاحی و توسعه‌ای اهمیت بسیار زیادی داشته باشد.

تولید الیاف رنگی و استفاده از آن در ساخت البسه و صنایع دستی موضوعی است که به اندازه کافی به آن اهمیت داده نشده است. بزهای آنقوره مدت طولانی است که برای رنگ سفید انتخاب شده و سایر رنگ ها در این نژاد به ندرت مشاهده می‌شوند. بزهای آنقوره با پوشش رنگی یا اصالتاً در مناطق کردنشین کشورهای ترکیه، عراق و ایران (Yalcin, 1989; رشیدی, 1378) پراکنده هستند و یا پس از شروع برنامه تلاقی گری بزهای آنقوره با بزهای بومی در کشورهای آسیای میانه در نیمه دوم قرن بیستم (Kosimov و همکاران, 2013; Iniguez و همکاران, 2014) در این کشورها الیاف سفید عمده و برای فرآوری صنعتی و الیاف رنگی محدود و در صنایع دستی و محلی کاربرد دارند. سازوکارهای ژنتیکی مؤثر در سفید شدن رنگ الیاف بزهای آنقوره کم و بیش شناسایی شده اند (Sponengberg و همکاران, 1998). نظری قدی کولایی و همکاران (2018) تعدادی از نواحی ژنوم بز مرکز را که مرتبط با رنگ و کیفیت موهر هستند و همچنین چند SNPs و هاپلوتاایپ مستعد برای انتخاب ژنتیکی رنگ پوشش بدن را معرفی کرده اند. البته این تحقیق محدود به سه رنگ اصلی سفید، سیاه و قهوه‌ای بوده و نتایج بدست آمده نیازمند به بررسی های بیشتری برای تأیید ژنهای کاندید احتمالی هستند.

پژوهش های اصلاح نژادی انجام شده در سالهای قبل، غالباً محدود به برآورد فراسنجه های ژنتیکی و روند ژنتیکی برای صفات وزن بدن و الیاف تولیدی بزهای ایستگاه بوده اند و کاربرد خاصی در بهبود وضعیت اقتصادی دامداران منطقه نداشته‌اند. نمونه های مورد بررسی خصوصیات کیفی موهر تولیدی بزمرکز نیز بیشتر از دامهای نگهداری شده در شرایط ایستگاه تهیه شده و ارزش اقتصادی موهر تولیدی در سیستم تولیدی رایج در منطقه و ارتباط آن با خصوصیات کیفی موهر و بویژه رنگ الیاف تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته اند (بهمنی و همکاران, 1399). با توجه به اهمیت تولید و کیفیت موهر در سودآوری گله های بز مرکز،

بر اساس آخرین سرشماری انجام شده در سال 1400، 1297 رأس بز مرکز در کشور وجود دارد (بهمنی و همکاران, 1401). بررسی پراکنش جمعیت بز مرکز نشان می‌دهد که محدوده پرورش این نژاد در چند سال اخیر به شدت کاهش یافته و بخش قابل توجهی از جمعیت فعلی آن در زیستگاه های طبیعی، درآمرده بانه از توابع استان کردستان پرورش می‌یابد. اندازه جمعیت، تعداد موگدهای نر و ماده نیز روندی رو به کاهش دارند. کاهش جمعیت و موگدها در زیستگاه اصلی بز مرکز موجب کاهش اندازه مؤثر جمعیت و افزایش نرخ همخونی طی دهه گذشته شده است. بر اساس تمامی سیستم‌های ارزیابی و معیارهای جمعیتی، جغرافیایی و ژنتیکی این نژاد در زیستگاه خود در معرض خطر انقراض بوده و حداقل بر اساس معیارهای دو سیستم ارزیابی در وضعیت بحرانی قرار دارد (بهمنی و همکاران, 1401).

سودآور ساختن و افزایش بهره‌وری بهترین استراتژی برای ماندگاری و جلوگیری از انقراض یک نژاد می‌باشد. این امر از طریق اصلاح ژنتیکی و توسعه بیشتر بخش تولید (ترویج و توسعه محصولات) امکانپذیر است (Meuwiseen, 2009). بدین ترتیب به نظر می‌رسد، با تهیه برنامه‌ای حفاظتی در کوتاه مدت با اتکا به کمک های دولتی و برنامه های اصلاحی و توسعه‌ای در دراز مدت، بتوان این نژاد با ارزش را حفظ کرده و علاوه بر بهره برداری از آن، شاهد پیامدهای مثبت فرهنگی- اجتماعی ماندگاری آن بود. بهمنی و همکاران (1394) نشان دادند که در هدف اصلاحی این نژاد با توجه به سیستم پرورش آن در منطقه، صفت تولید الیاف با 21/5٪ بیشترین اهمیت نسبی را دارد. مقایسه بهره‌وری کل عوامل تولید گله‌های بز مرکز نیز نشان داده است، نهاده نیروی کار بیشترین سهم هزینه‌ای و الیاف تولیدی با اختلاف جزئی نسبت به گوشت بالاترین سهم درآمدی را در گله‌های مورد مطالعه داشته اند (زندى و همکاران, 1388). با کوچک‌تر شدن جمعیت بز مرکز و کاهش عرضه الیاف مورد نیاز به بازار سنتی محصولات، قیمت الیاف تولیدی روندی افزایشی داشته و در سال‌های اخیر به مقدار قابل توجهی بالا رفته است. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد که بهبود کمی و کیفی تولید الیاف گله های

اندازه گیری شدند. از ۱۳۶ نمونه تهیه شده، ۳ نمونه از فرآیند آزمایش و ۲۴ نمونه از فرآیند بررسی مدولاسیون به دلیل عدم امکان بررسی، حذف شدند. معمولاً امکان بررسی مدولاسیون در نمونه‌های سیاه و خیلی تیره وجود ندارد. ارزش اقتصادی هر کیلوگرم موهر و تفکیک رنگ‌ها با توجه به نبود روش مشخص بازاریابی و فروش، با تشکیل کمیته‌ای سه نفره از افراد باتجربه و خبره متشکل از یک نفر پرورش دهنده فعال در خرید و فروش، یک نفر خریدار با تجربه و یک نفر ریسندة محلی موهر، مشخص گردید.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۷ نرم افزار Spss انجام شد. برای بررسی اثرات ثابت: گله، گروه‌های بز و رنگ الیاف بر روی متغیرهای مورد بررسی از روش مدل‌های خطی عمومی<sup>۱</sup> نرم افزار استفاده شد. مدل مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل تمامی صفات، یک مدل واریانس با اثرات ثابت گله، گروه‌های بز و رنگ الیاف بود.

$$Y_{ijkl} = \mu + F_i + G_j + C_k + e_{ijkl}$$

در این مدل،  $Y_{ijkl}$  هر مشاهده،  $\mu$  میانگین جامعه،  $F_i$  اثر گله،  $G_j$  اثر گروه بز،  $C_k$  اثر رنگ الیاف و  $e_{ijkl}$  اشتباه تصادفی بودند.

با توجه به مزیت روش شفه<sup>۲</sup> برای مقایسه میانگین سطوح با رکورد‌های نابرابر، از این روش برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد (وینر، ۱۹۷۱). آزمون شفه در مواردی که حجم نمونه بین گروه‌های مستقل نابرابر باشد، مناسب‌ترین و دقیق‌ترین آزمون مقایسه میانگین‌ها است. این آزمون در مقایسه با سایر آزمون‌ها محافظه‌کارتر است و برای اینکه تفاوت بین میانگین‌ها معنی‌دار باشد، به میزان بالایی از این تفاوت نیاز است. ضرایب همبستگی فنوتیپی بین متغیرها نیز با استفاده از روش پیرسون<sup>۳</sup> برآورد شد. در مورد صفات میزان الیاف حقیقی و مدولایی، با توجه به اینکه مشاهدات به صورت درصد (صفر تا سی درصد) و بیشتر یا هفتاد تا صد درصد و کمتر) بوده و دارای توزیع دو جمله‌ای بودند. از تبدیل زاویه‌ای مشاهدات در تجزیه آماری استفاده گردید (یزدی صمدی و همکاران، ۱۳۷۶).

این تحقیق به منظور بررسی خصوصیات کیفی و تأثیر آن بر ارزش اقتصادی موهر تولیدی بزهای مرخز در سامانه عرفی پرورش آن در آرمرده بانه، انجام شد.

### مواد و روشها

#### نمونه گیری

در راستای اجرای پروژه تحقیقاتی پایش و ثبت بز مرخز (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۹) از ۶ گله مردمی اصلی در آرمرده بانه و گله بز مرخز در ایستگاه سندج، نمونه‌های موهر تهیه شدند. با توجه به ساز و کارهای برداشت و فروش الیاف در منطقه، جمعاً ۱۳۶ نمونه از دو گروه اصلی بزغاله‌های یکساله و بزهای بالغ ماده در ۷ رنگ: سفید، نباتی (کاهی)، کرم قهوه‌ای، قهوه‌ای روشن، قهوه‌ای (خرمایی)، قهوه‌ای تیره (قهوه‌ای سوخته) و سیاه در فصل برداشت موهر (آغاز فصل بهار) اخذ گردید. در تهیه نمونه‌ها با وجود محدودیت تعداد دام و ترکیب رنگ در برخی از گله‌ها، سعی شد در حد امکان، تعداد نمونه‌ها در گله‌ها، گروه‌ها و رنگ‌های مختلف یکسان باشند. با توجه به اینکه صفات کیفی موهر تولیدی در بزغاله‌های نر و ماده یکساله در اغلب پژوهش‌های انجام شده تفاوت معنی‌داری با همدیگر نداشتند و بر اساس عرف منطقه موهر این دو گروه تفکیک نشده و به طور مشابهی قیمت‌گذاری می‌شدند، نمونه‌های آنها جدا نگردید.

نمونه برداری موهر از پهلوی چپ حیوان در ناحیه میانی بدن با استفاده از دستگاه ریش تراش قابل شارژ انجام شد. نمونه‌ها پس از ثبت مشخصات در کیسه‌های نایلونی بسته بندی و به آزمایشگاه ارسال شدند.

#### اندازه گیری‌ها

صفات مورد بررسی در این پژوهش شامل: الیاف حقیقی، الیاف مدولایی، الیاف کمپ، قطر الیاف، طول دسته الیاف و ارزش اقتصادی الیاف بودند. طول دسته الیاف، بر روی بدن دام، قبل از نمونه برداری، با استفاده از خط کش فلزی و در پهلوی چپ حیوان در ناحیه میانی بدن اندازه گیری شد. قطر الیاف، الیاف حقیقی، الیاف مدولایی و الیاف کمپ در آزمایشگاه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور و با استفاده از روش‌های استاندارد

<sup>1</sup> GLM procedure

<sup>2</sup> Scheffe method

<sup>3</sup> Pearson method

**نتایج و بحث**  
**کیفیت موهر**  
**مدولاسیون**

شاخص‌های توصیفی مهمترین خصوصیات موهر تولیدی گله‌های بز مرخز در جدول ۱، ارائه شده‌اند. میانگین حداقل مربعات الیاف حقیقی، مدولایی و کمپ در این تحقیق به ترتیب  $۹۲/۳۶ \pm ۵/۱۴$ ،  $۶/۸۴ \pm ۴/۸۱$  و  $۰/۷۵ \pm ۱/۰۲$  درصد بودند (جدول ۱).

**جدول ۱. میانگین حداقل مربعات ( $\pm$  انحراف معیار)، حداقل و حداکثر صفات کیفی و ارزش اقتصادی موهر تولیدی گله‌های بز مرخز**

صفات	تعداد نمونه	میانگین	حداقل	حداکثر
قطر (میکرون)	۱۳۳	$۳۲/۴۹ \pm ۵/۲۷$	۲۲/۶۴	۴۵/۶۲
الیاف حقیقی (درصد)	۱۰۹	$۹۲/۳۶ \pm ۵/۱۴$	۶۹/۹۴	۹۹/۱۸
الیاف مدولایی (درصد)	۱۰۹	$۶/۸۴ \pm ۴/۸۱$	۰/۸۲	۲۹/۴۳
الیاف کمپ (درصد)	۱۰۹	$۰/۷۵ \pm ۱/۰۲$	۰	۶/۶
طول دسته الیاف (سانتیمتر)	۱۳۳	$۱۴/۴۶ \pm ۳/۲۷$	۸/۵	۲۲/۵
ارزش اقتصادی (کیلوگرم/ریال)	۱۳۳	$۱۸۲۳۳۰۸ \pm ۴۵۲$	۵۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰

شده (Newman and Paterson, ۱۹۹۹)، با توجه به میزان کمپ کمتر از ۲ درصد در بیده بز مرخز، موهر بز مرخز از این نظر بهترین کیفیت را دارد.

با توجه به نتایج جدول ۲، گله‌های مختلف اثر معنی داری بر مدولاسیون در این بررسی نداشتند ( $p > ۰/۰۵$ ). با وجود ظرافت بیشتر موهر، بزغاله‌های یکساله الیاف حقیقی کمتر و الیاف مدولایی و کمپ بیشتری در مقایسه با بزهای بالغ در بیده داشتند ( $p < ۰/۰۵$ ). در پژوهش‌هایی که در شرایط ایستگاه انجام شده، سن و اثر متقابل سن و جنس اثرات متفاوتی بر ترکیب بیده داشته‌اند ولی در مورد جنس، مشابه با بزهای آنقوره (Koratkar و همکاران، ۱۹۹۰)، میزان الیاف حقیقی و کمپ در ماده‌ها و الیاف مدولایی در نرها بیشتر بود. در این تحقیق، الیاف حقیقی و الیاف مدولایی به طور معنی داری ( $p < ۰/۰۵$ ) تحت تأثیر رنگ الیاف قرار گرفتند (جدول ۲). الیاف سفید از این نظر با بیشترین درصد الیاف حقیقی و کمترین درصد الیاف مدولایی، با کیفیت ترین الیاف بودند. در نقطه مقابل الیاف کرم قهوه‌ای با کمترین درصد

میانگین ترکیب الیاف حقیقی، مدولایی و کمپ در پژوهش‌های مختلفی که در شرایط ایستگاهی انجام شده‌اند، به ترتیب از  $۹۱/۲۸$  تا  $۹۷/۲۷$ ، از  $۰/۹۵$  تا  $۴/۰۸$  و از  $۱/۴۴$  تا  $۳/۳۴$  درصد گزارش شده‌اند (رزاق زاده، ۱۳۷۳؛ ظاهر پور و حسنی نژاد، ۱۳۷۶؛ بهمنی، ۱۳۷۸؛ کامگار و همکاران، ۱۳۸۳؛ عسکری، ۱۳۸۳ و کریمی، ۱۳۹۳). در این پژوهش در مقایسه با تحقیقاتی که در شرایط ایستگاهی انجام شده است، الیاف کمپ کمتر بودند. این تفاوت می‌تواند به دلیل تفاوت در سیستم پرورش و نوع تغذیه در زیستگاه در مقایسه با ایستگاه باشد. یکی از مهمترین عوامل در ترکیب موهر بزهای آنقوره، درصد الیاف کمپ است. این الیاف که در بیشتر از ۶۰ درصد سطح مقطع خود حفره دارند، هنگام رنگ آمیزی الیاف، رنگ به خود نمی‌گیرند و ظاهری نامناسب به محصول نهایی می‌دهند. میزان کمپ در بیده بز مرخز کمتر از بیده آنقوره (Koratkar و همکاران، ۱۹۹۰؛ Iniguez و همکاران، ۲۰۱۴) و یا در حد آن (Lupton و همکاران، ۱۹۹۶؛ Kosimov و همکاران، ۲۰۱۳) است. براساس معیارهای معرفی

### ظرافت و طول دسته الیاف

میانگین حداقل مربعات قطر الیاف در این تحقیق  $32/49 \pm 5/27$  میکرون بود. رزاق زاده (۱۳۷۳)، طاهرپور و حسنی نژاد (۱۳۷۶)، بهمنی (۱۳۷۸)، رشیدی (۱۳۷۸) و کریمی (۱۳۹۳)، میانگین قطر موهر بز مرخز را به ترتیب،  $28/6 \pm 5/24$ ،  $29/48 \pm 5/41$ ،  $32/89 \pm 7/23$  و  $33/0 \pm 65/49$  میکرون گزارش کرده اند. قطر موهر تولید شده در منطقه درحد موهر تولید شده در ایستگاه (رشیدی، ۱۳۷۸) و یا مشابه این تحقیق، بیشتر از آن (طاهرپور دری، ۱۳۷۷) گزارش شده است. قطر موهر بز مرخز در دامنه اعلام شده برای محموله های تجاری دنیا (Turner, ۱۹۸۲) بوده و در دامنه موهر تولیدی بزهای آنقوره ترکیه، استرالیا و کشورهای آسیای میانه و کمتر از بزهای آنقوره آمریکا و آفریقای جنوبی است (Yalcin, ۱۹۸۲; Gifford و همکاران، ۱۹۹۰; Lupton و همکاران، ۱۹۹۶; Kosimov و همکاران، ۲۰۱۳; Iniguez و همکاران، ۲۰۱۴).

الیاف حقیقی و بیشترین درصد الیاف مدولایی، نامناسب ترین کیفیت را داشتند. سایر رنگ ها در بین این دو حالت بوده و تفاوت کیفی معنی داری با هم نداشتند. کیفیت بهتر موهر سفید رنگ از این نظر در سایر پژوهش ها هم گزارش شده است (طاهر پور و حسنی نژاد، ۱۳۷۶، طاهرپور دری، ۱۳۷۷، کامگار و همکاران، ۱۳۸۳). برخلاف نتایج به دست آمده در این تحقیق، بزهای آنقوره سفید رنگ کشورهای آسیای میانه نسبت به سایر رنگ ها، الیاف مدولایی و کمپ بیشتری داشتند (Iniguez و همکاران، ۲۰۱۴).

جدول ۳، ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی را که با روش پیرسون برآورد شده اند، نشان می دهد. در این تحقیق، الیاف حقیقی همبستگی منفی و بالایی ( $p < 0/01$ ) با الیاف مدولایی و الیاف کمپ داشتند. الیاف مدولایی و کمپ هم همبستگی مثبتی ( $p < 0/05$ ) با هم داشتند (جدول ۳).

جدول ۲. میانگین حداقل مربعات (± اشتباه استاندارد) صفات کیفی و ارزش اقتصادی موهر تولیدی بز مرخز در گله ها، گروه ها و رنگ های مختلف

عوامل مؤثر	تعداد نمونه	الیاف حقیقی (درصد)	الیاف مدولایی (درصد)	الیاف کمپ (درصد)	تعداد نمونه	قطر (میکرون)	طول دسته الیاف (سانتیمتر)	ارزش اقتصادی (کیلوگرم/ریال)
گله		NS	NS	NS		**	NS	**
۱	۱۶	۹۲/۳۷±۱/۲۵	۶/۸۶±۱/۱۸	۰/۸۸±۰/۲۸	۱۷	۳۱/۷۹±۱/۱۰ <sup>b</sup>	۱۵/۶۱±۰/۸۳	۲۰۹۸۱۲۴±۸۹ <sup>d</sup>
۲	۱۶	۹۳/۰۵±۰/۹۰	۶/۲۹±۰/۹۲	۰/۵۶±۰/۱۳	۱۹	۳۲/۳۲±۰/۸۴ <sup>bc</sup>	۱۴/۳۹±۰/۷۳	۱۸۷۱۵۷۹±۸۳ <sup>abcd</sup>
۳	۱۲	۹۲/۸۸±۱/۰۱	۵/۹۱±۰/۹۸	۰/۷۴±۰/۱۹	۱۷	۳۵/۳۳±۱/۰۷ <sup>cd</sup>	۱۴/۳۲±۰/۷۵	۱۶۳۰۵۸۸±۸۹ <sup>ab</sup>
۴	۱۷	۹۱/۹۷±۰/۸۲	۷/۲۸±۰/۸۰	۰/۷۳±۰/۱۶	۱۷	۳۰/۸۷±۰/۵۶ <sup>ab</sup>	۱۴/۳۸±۰/۸۴	۱۷۸۲۵۲۹±۱۱۷ <sup>bc</sup>
۵	۱۵	۹۰/۹۲±۲/۱۳	۸/۳۶±۱/۸۸	۰/۹۳±۰/۳۸	۱۸	۳۶/۹۷±۱/۳۱ <sup>d</sup>	۱۶/۱۱±۰/۷۰	۲۱۱۰۰۰±۸۱ <sup>d</sup>
۶	۲۱	۹۲/۹۸±۰/۷۹	۶/۰۳±۰/۶۷	۰/۹۶±۰/۳۱	۲۴	۳۳/۱۷±۱/۱۲ <sup>bc</sup>	۱۳/۶۷±۰/۶۸	۱۹۵۵۸۳۳±۷۱ <sup>cd</sup>
۷ (گله ایستگاه)	۱۲	۹۲/۲۸±۲/۲۷	۵/۳۱±۰/۹۸	۰/۴۰±۰/۰۹	۲۱	۲۷/۶۳±۰/۹۷ <sup>a</sup>	۱۳/۲۶±۰/۶۱	۱۳۳۷۶۱۹±۸۴ <sup>a</sup>
گروه		**	*	*		**	**	NS
بزهای ماده بالغ	۵۶	۹۳/۷۰±۰/۴۳	۵/۷۱±۰/۴۳	۰/۵۳±۰/۰۷	۶۹	۳۵/۵۴±۰/۵۸	۱۵/۳۵±۰/۴۰	۱۸۵۳۹۱۳±۵۳
بزغاله های یکساله	۵۳	۹۰/۹۴±۰/۸۶	۸/۰۲±۰/۸۰	۰/۹۷±۰/۱۸	۶۴	۲۹/۲۰±۰/۴۲	۱۳/۵۰±۰/۳۶	۱۷۹۰۳۱۳±۵۸
رنگ		*	*	NS		**	**	**
سفید	۱۸	۹۶/۱۴±۰/۴۷ <sup>b</sup>	۳/۳۵±۰/۴۵ <sup>a</sup>	۰/۴۵±۰/۰۹	۲۰	۳۴/۱۳±۱/۳۲ <sup>bc</sup>	۱۵/۸۰±۰/۸۰ <sup>ab</sup>	۱۵۶۹۰۰۰±۵۶ <sup>ab</sup>
نابنی (کاهی)	۱۹	۹۲/۶۲±۱/۰۳ <sup>ab</sup>	۶/۵۴±۰/۹۸ <sup>ab</sup>	۰/۸۴±۰/۲۴	۱۹	۲۸/۸۹±۰/۸۲ <sup>a</sup>	۱۲/۷۱±۰/۶۶ <sup>a</sup>	۲۳۰۳۱۵۸±۹۴ <sup>c</sup>
کرم قهوه ای	۲۰	۸۸/۹۸±۱/۷۰ <sup>a</sup>	۹/۶۹±۱/۵۷ <sup>b</sup>	۱/۳۱±۰/۴۰	۲۰	۳۰/۸۲±۰/۹۰ <sup>ab</sup>	۱۳/۸۰±۰/۵۷ <sup>ab</sup>	۱۷۹۴۰۰۰±۷۴ <sup>ab</sup>
قهوه ای روشن	۳۳	۹۲/۰۱±۰/۷۴ <sup>ab</sup>	۷/۱۹±۰/۷۳ <sup>ab</sup>	۰/۶۰±۰/۱۱	۳۵	۳۲/۳۹±۰/۶۸ <sup>ab</sup>	۱۳/۷۵±۰/۵۵ <sup>ab</sup>	۱۸۹۷۸۱۴±۴۵ <sup>b</sup>
قهوه ای (خرمایی)	۴	۹۲/۲۲±۲/۰۶ <sup>ab</sup>	۷/۴۰±۲/۱۰ <sup>ab</sup>	۰/۳۷±۰/۲۷	۵	۳۷/۷۵±۲/۰۸ <sup>c</sup>	۱۶/۷۰±۱/۱۵ <sup>b</sup>	۲۵۴۴۰۰۰±۷۷ <sup>c</sup>
قهوه ای تیره	۱۴	۹۳/۳۳±۰/۸۱ <sup>ab</sup>	۶/۱۲±۰/۶۹ <sup>ab</sup>	۰/۶۴±۰/۱۲	۱۴	۳۳/۶۶±۱/۱ <sup>b</sup>	۱۵/۸۵±۰/۸۵ <sup>ab</sup>	۱۵۵۵۷۱۴±۶۷ <sup>ab</sup>
سیاه	۱	-	-	-	۲۰	۳۳/۹۹±۱/۶۴ <sup>bc</sup>	۱۵/۱۵±۰/۷۰ <sup>ab</sup>	۱۵۲۸۰۰۰±۱۲۶ <sup>a</sup>

جدول ۳. ضرایب همبستگی بین صفات و ارزش اقتصادی موهر تولیدی گله های بز مرخز

ارزش اقتصادی	طول دسته الیاف	الیاف کمپ	الیاف مدولایی	الیاف حقیقی	قطر الیاف	
۰/۱۵۹	۰/۵۵۲**	- ۰/۰۷۴	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۱	قطر الیاف
- ۰/۰۵۷	۰/۰۵۴	- ۰/۳۹۸**	- ۰/۹۷۱**	۱		الیاف حقیقی
۰/۰۵۷	- ۰/۰۱۵	۰/۱۹۵*	۱			الیاف مدولایی
۰/۰۰۸	۰/۲۳۵*	۱				الیاف کمپ
۰/۱۳۹	۱					طول دسته الیاف
۱						ارزش اقتصادی

\* و \*\* به ترتیب نشاندهنده همبستگی معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ هستند.

شده است. ترکیب بندی رنگ در این پژوهش شباهت زیادی با کار رشیدی (۱۳۷۸) داشته و به طور مشابهی در هر دو پژوهش الیاف نباتی ظرافت بیشتری از سایر الیاف داشتند. در تحقیقات انجام شده روی بزهای آنقوره رنگی آسیای میانه، بزهای سیاه، قهوه‌ای و خاکستری الیاف با قطر و طول یکسان داشته و بزهای سفید رنگ قطورترین و طویل ترین الیاف را داشت. این موضوع به دلیل فشار انتخاب بیشتر بر بزهای سفید رنگ و وجود کرک در بزهای رنگی با توجه به ریشه بومی آنها گزارش شده است (Kosimov و همکاران، ۲۰۱۳؛ Iniguez و همکاران، ۲۰۱۴).

میانگین حداقل مربعات طول دسته الیاف در این تحقیق  $۱۴/۴۷ \pm ۳/۲۷$  سانتی متر بود. میانگین طول دسته موهر بز مرخز در شرایط ایستگاه با میانگین  $۱۳/۹۷ \pm ۳/۶۹$  (طاهرپور و حسنی نژاد، ۱۳۷۶)، در شرایط منطقه با میانگین  $۱۴/۶۵ \pm ۳/۳۷$  (طاهرپور، ۱۳۷۷) و به صورت ترکیبی با میانگین  $۱۵/۴۶ \pm ۰/۳۰$  (رشیدی و همکاران، ۱۳۷۸) سانتی متر گزارش شده اند که به ترتیب کمتر، در حد و بیشتر از نتایج این تحقیق بود. طول دسته الیاف تولیدی بز مرخز در دامنه موهر تولیدی بزهای آنقوره ترکیه و استرالیا و کمتر از بزهای آنقوره کشورهای آسیای میانه، آمریکا و آفریقای جنوبی بود (Yalcin, ۱۹۸۲؛ Gifford و همکاران، ۱۹۹۰؛ Lupton و همکاران، ۱۹۹۶؛ Kosimov و همکاران، ۲۰۱۳؛ Iniguez و همکاران، ۲۰۱۴).

در این تحقیق قطر الیاف تحت تأثیر هر سه اثر گله، گروه و رنگ قرار گرفت ( $p < ۰/۰۱$ ). به طور مشابه با سایر پژوهش‌ها، تفاوت مدیریت، تغذیه و قابلیت ژنتیکی دامها در گله های متفاوت، دلیل تفاوت در ظرافت موهر تولیدی گله های مختلف است. ظرافت موهر در بزغاله ها  $۲۹/۲۱ \pm ۳/۳۵$  میکرون) بیشتر از بزهای بالغ ( $۳۵/۵۴ \pm ۴/۸۸$  میکرون) بود ( $p < ۰/۰۱$ ). با توجه به اینکه صفات کیفی موهر تولیدی در بزغاله های نر و ماده یکساله در اغلب پژوهش های انجام شده تفاوت معنی داری با همدیگر نداشته و به طور مشابهی قیمت گذاری می شدند، نمونه های آنها تفکیک نگردید. سن در تمامی پژوهش های انجام شده و جنس در اغلب آنها، اثر معنی داری بر قطر موهر داشته اند. اثرات هورمون های جنسی در دو جنس نر و ماده بر قطر الیاف، دلیل تفاوت قطر در دو جنس و در سنین بالا است (Pattie و Restall، ۱۹۸۹). بزغاله های یکساله ظریف ترین الیاف را داشته و بطور مشابهی در گوسفند، بزهای کرکی و بزهای آنقوره با افزایش سن قطر الیاف افزایش خواهد یافت (Bigham و Sumner، ۱۹۹۳). در این تحقیق، الیاف نباتی رنگ، ظریف ترین و الیاف قهوه‌ای خرمایی، قطورترین الیاف را داشتند. سایر رنگ های موهر هم ظرافت مشابهی داشتند ( $p < ۰/۰۱$ ). برخلاف طاهرپور و حسنی نژاد (۱۳۷۶)، در تحقیقات رشیدی (۱۳۷۸) و همچنین کامگار و همکاران (۱۳۸۳) اثر رنگ بر ظرافت موهر معنی دار گزارش



به نظر می‌رسد.

### ارزش اقتصادی موهر

میانگین حداقل مربعات قیمت هر کیلوگرم موهر تولیدی،  $182330.8 \pm 452$  ریال با دامنه ۵۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰۰ ریال بود. ارزش اقتصادی موهر برخلاف گروه های مورد بررسی، تحت تأثیر گله و رنگ الیاف قرار گرفت ( $p < 0/01$ ). قیمت برابر موهر تولیدی بزغاله های یکساله و بزهای ماده بالغ را می‌توان مربوط به ظرافت الیاف بزغاله‌های یکساله در مقابل طول دسته الیاف بلند بزهای ماده بالغ دانست. گله‌های مختلف هم با توجه به تفاوت در قابلیت های ژنتیکی بزها و مدیریت متفاوتشان، قیمت های متفاوتی داشتند. پائین ترین قیمت مربوط به موهر تولیدی گله ایستگاه بود. شرایط جایگاه پرورش و نحوه نگهداری بزها در شرایط ایستگاه موجب شده با وجود بزهای خوب و با کیفیت، ریزش و چسبندگی الیاف و نمدی شدن آنها در مواردی به مذاق خریداران خوش نیاید و قیمت کمتری بابت آنها پرداخت شود. رنگ الیاف تأثیر قابل توجهی در قیمت گذاری موهر داشت. با توجه به ریسندگی سنتی و رنگ نکردن الیاف، رنگ‌های خاص و کمتر دیده شده مدنظر خریداران قرار گرفته و ترکیبی از رنگ خاص و یکی از مزیت های ظرافت یا طول بلند دسته الیاف موجب می‌شد که بیشترین قیمت به موهر اختصاص یابد. به همین دلیل الیاف قهوه‌ای خرمایی و نباتی بیشترین قیمت را در مقایسه با سایر رنگ‌ها داشتند. از نظر مطلوبیت، بعد از این دو رنگ طیف های مختلف قهوه‌ای و در نهایت، رنگ های سفید و سیاه قرار می‌گرفتند. نتایج حاصل در جدول ۳ نشان داد، اگرچه مقداری همبستگی بین ارزش اقتصادی موهر با صفات قطر موهر و طول دسته الیاف مشاهده می‌شود ولی این صفت با هیچکدام از صفات کمی موهر به تنهایی همبستگی معنی داری نداشت ( $p > 0/05$ ).

در این پژوهش برای اولین بار قیمت گذاری موهر در گله های منطقه مورد بررسی قرار گرفت. ساز و کار مشخصی برای بازاریابی، قیمت گذاری و فروش موهر در منطقه وجود ندارد. معمولاً خود دامداران، واسطه های خرید و یا ریسندگان موهر در

در این تحقیق، گروه و رنگ طول دسته الیاف را به طور معنی داری تحت تأثیر قرار دادند ( $p < 0/01$ ). طول دسته الیاف در بزغاله ها ( $13/50 \pm 2/93$ ) کمتر از بزهای ماده بالغ ( $15/36 \pm 3/34$ ) بود ( $p < 0/01$ ). در پژوهش های مذکور، طول دسته الیاف در جنس نر بطور معنی داری بیشتر از جنس ماده و با افزایش سن صفت افزایش معنی داری داشت. بهمنی (۱۳۷۸) نشان داد که الیاف حقیقی در بز مرخز ماهانه  $19/66$  میلیمتر رشد دارند. این رشد منطبق با حداقل رشد طولی موهر در ماه (۲۵-۲۰ میلی متر) است. در تحقیق مذکور، سن و جنس اثر معنی داری بر رشد طولی موهر نداشتند. اگر رشد طولی موهر در دو جنس و سنین مختلف تفاوتی نداشته باشد، طول دسته الیاف کمتر در ماده ها و سنین پایین تر را می‌توان به تجعد بیشتر موهر با توجه به ظرافت بیشتر الیاف در ماده ها و سنین پایین تر دانست. در این تحقیق، برخلاف نتایج مربوط به قطر موهر، الیاف نباتی رنگ، کوتاه ترین و الیاف قهوه‌ای خرمایی، بلندترین طول دسته الیاف را داشتند. سایر رنگ های موهر هم طول مشابهی داشتند ( $p < 0/01$ ). طاهرپور و حسنی نژاد (۱۳۷۶)، رشیدی (۱۳۷۸) و کامکار و همکاران (۱۳۸۳) اثر رنگ بر طول دسته موهر را معنی دار گزارش نکرده اند، ولی در تمام این گزارشات نتایج برای ظرافت و طول دسته الیاف به رنگ های مختلف، برعکس همدیگر بوده اند. به طور مثال الیاف نباتی ظریف ترین و در عین حال بلند ترین طول دسته الیاف را داشته اند. همبستگی مثبت و بالای قطر الیاف و طول دسته الیاف ( $p < 0/01$ ) با این نتیجه گیری همخوانی دارد (جدول ۳). مشابه با این تحقیق، رنگ اثر معنی داری بر طول دسته الیاف بزهای آنقوره آسیای میانه داشته است، بزهای سفید طول دسته الیاف بیشتری از سایر بزهای رنگی داشته اند.

جدای از همبستگی مثبت و بالای طول دسته الیاف با قطر الیاف، مشابه با آنچه در مورد بزهای آنقوره آسیای میانه گزارش شده، طول دسته الیاف با میزان الیاف کمپ همبستگی منفی ( $p < 0/01$ ) داشت (جدول ۳). با توجه به شکنندگی بالای الیاف کمپ، کاهش کمپ بیده هایی که رشد طولی الیاف در آنها بیشتر است به دلیل بالا رفتن احتمال شکستگی و ریزش الیاف کمپ، منطقی

فرآوری، ریسندگی و رنگ آمیزی الیاف، امری است که در سال‌های قبل در مورد آن کوتاهی شده و یکی از مهمترین دلایل ایجاد وضعیت فعلی است. با توجه به تأثیر قابل توجه رنگ الیاف بر ارزش اقتصادی موهر، انجام پژوهش‌های جدید و تکمیلی برای تعیین ژن‌های کاندید احتمالی مؤثر بر رنگ الیاف، روابط آنها، فراوانی و وراثت پذیری آنها و سایر جنبه‌های ژنتیکی و فنوتیپی موضوع با هدف ارائه توصیه‌های کاربردی برای تولید رنگهای خاص در گله‌های منطقه و همچنین تولید بزهای سفید رنگ برای صنایع فرآوری توسعه یافته، لازم و ضروری است.

### منابع

- بهمنی، ح. ر. (۱۳۷۸). بررسی مراحل مختلف فعالیت فولیکولی و اثر آن بر ریزش و مهمترین خصوصیات الیاف پوششی بز مرخز. پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.
- بهمنی، ح. ر.، رشیدی، ا.، وطن خواه، م.، مفاخری ش. و صالحی، ص. (۱۳۹۴). اهداف اصلاحی و ضرایب اقتصادی صفات بز مرخز در شرایط روستایی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی استانی، سازمان جهاد کشاورزی کردستان، سنندج.
- بهمنی، ح. ر. (۱۳۹۹). پایش و ثبت بز مرخز، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج.
- بهمنی، ح. ر. (۱۴۰۱). تجزیه و تحلیل حیاتی جمعیت در معرض خطر بز مرخز، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی، کرج.
- رزاق زاده، س. (۱۳۷۳). تعیین خصوصیات کمی و کیفی الیاف بز مرخز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- رشیدی ا. (۱۳۷۸). ارزیابی ژنتیکی صفات اقتصادی در بز مرخز، پایان نامه دوره دکترا دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- زندى باغچه مریم، م. ب.، مرادی، م.، میرانی آشتیانی، س. ر.، رشیدی، ا. و کاووسی، م. (۱۳۸۸). مقایسه بهره وری کل عوامل تولید گله‌های بز مرخز در استان کردستان. نشریه علوم دامی، شماره ۸۳ (۲)، صص ۸۲-۷۴.

کار خرید و فروش موهر هستند. با توجه به بازار محلی و کاربرد موهر تولیدی در ساخت پوشاک و البسه محلی، این نحوه قیمت گذاری و فروش منطقی به نظر می رسد. قیمت گذاری موهر تولیدی کشورهای عمده تولید کننده آن، بر اساس قطر و طول آن انجام می شود، محموله‌های با میانگین قطر کمتر و طول الیاف بیشتر، قیمت بالاتری دارند. البته فرم و حالت<sup>۴</sup>، میزان الیاف کمپ و مدوله، آلودگی به رنگ و گیاه بر قیمت محموله‌ها تأثیرگذار هستند (Kosimov و همکاران، ۲۰۱۳).

### نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های این تحقیق، موهر تولیدی بزهای مرخز از نظر مدولاسیون، ظرافت و طول در حد با کیفیت ترین موهرهای تولیدی در جهان بوده و با توجه به تنوع موجود، قابلیت افزایش کمی را هم دارند. در موهرهای تولید شده در منطقه، میزان کم الیاف کمپ یک مزیت است. نتایج این مطالعه نشان داد که رنگ الیاف تأثیر قابل توجهی در قیمت گذاری موهر دارد. ترکیبی از رنگ‌های خاص و یکی از مزیت‌های ظرافت یا طول بلند دسته الیاف موجب می‌شود که بیشترین قیمت به موهر اختصاص یابد. به همین دلیل الیاف قهوه‌ای خرمایی و نباتی بیشترین قیمت را در مقایسه با سایر رنگ‌ها دارند. از نظر مطلوبیت، بعد از این دو رنگ طیف‌های مختلف قهوه‌ای و در نهایت، رنگ‌های سفید و سیاه قرار می‌گیرند. بدین ترتیب، با توجه به پائین بودن میزان الیاف کمپ و مدولایی در ترکیب بیده بزهای مرخز خالص، ترکیبی از رنگ الیاف و صفات ظرافت یا طول دسته الیاف در ارزش اقتصادی موهر تولیدی گله‌های بز مرخز منطقه مؤثر هستند.

چون بز مرخز در معرض خطر انقراض قرار دارد، بنابراین انجام هر فعالیت و انتقال دانش و دستاوردهایی که بتواند سودآوری گله‌ها را افزایش داده و به توسعه و ترویج محصولات به ویژه موهر تولیدی کمک کند، بسیار لازم و ضروری است. نتایج و دستاوردهای زیادی در زمینه‌های ژنتیک و اصلاح نژاد، مدیریت پرورش و تغذیه بز مرخز منتشر شده اند که باید در قالب یک برنامه و با ساز و کار مشخص به عرصه تولید منتقل شوند. توسعه صنایع

<sup>4</sup> Style and Character

- rangeland. *Journal of Animal Science*. 74:545-550.
- Meuwissen, T. (2009). Genetic management of small populations. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*. 59(2): 71-79.
- Nazari-Ghadikolaei, A., Mehrabani-Yeganeh, H., Miarei-Aashtiani, S. R., Staiger, E. A., Rashidi, A., Huson, H. J. (2018). Genome-wide association studies identify candidate genes for coat color and mohair traits in the Iranian Markhoz goat. *Frontiers in Genetics*. 9: Article 105.
- Newman, S.A.N. and Paterson, D.J. (1999). Variation in fiber and fleece characteristics between and within South African, New Zealand, and South African × New Zealand Angora goat genotypes. *N.Z. J. Agric. Res.* 42, 77-82.
- Restall, B. J. and Pattie, W. A. (1989). The inheritance of cashmere in Australian goats. 1. Characteristics of the base population and the effects of environmental factors. *Livestock production science*. 21: 157-172.
- Sponenberg, B. J., Alexieva, S., Adalsteinsson, S. (1998). Inheritance of color in Angora goats. *Genetic Selection Evolution*. 30: 385-395.
- Sumner, R.M.W., Bigham, M.L. (1993). Biology of fibre growth and possible genetic and non-genetic means influencing fibre growth in sheep and goats: a review. *Livestock Production Science*. 33, 1-29.
- Winer, B.J. (1971). Statistical principles in experimental design. 2nd ed. New York (NY): McGraw-Hill.
- Yalcin, B. C., Horst, P., Gerstmayer S. and Oztan, T. (1989). Research on the breeding of Angora goats in Turkey. *Animal Research and Development*. 30:25-35.
- Zedar, M. and Hesse, B. (2000). The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. *Science*. 287(5461):2254-7.
- طاهرپور دری، ن. و حسنی نژاد، م. ا. (۱۳۷۶). ویژگی های الیاف پوششی بزهای مرخز ایستگاه دامپروری سنندج. پژوهش و سازندگی، شماره ۳۴، صص. ۱۷۶-۱۷۹.
- عسکری، م. (۱۳۸۳). ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی الیاف موهر در بزهای مرخز. پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان.
- کامگار، ک.، منعم، م. و رسولی، ح. (۱۳۸۳). مقایسه خصوصیات تولیدی تپ های مختلف بز مرخز استان کردستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج.
- کریمی، پ. (۱۳۹۳). برآورد ضریب همخونی و اثرات آن بر صفات بیده در بزهای مرخز. پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان.
- یزدی صمدی، ب.، رضائی، ع. و ولی زاده م. (۱۳۷۶). طرحهای آماری در پژوهشهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۳۴۶، صص. ۲۶۴.
- Gifford, D. R., Ponzoni, R. W., Burr, J. and Lampe, R. J. (1990). Environmental effects on fleece and body traits of South Australian Angora goat. *Small Ruminant Research*. 3:249-256.
- Iñiguez, L., Mueller, J.P., Ombayev, A., Aryngaziyev, S., Ajibekov, A., Yusupov, S., Ibragimov, A., Suleimenov, M. and El-Dine Hilali M. (2014). Characterization of mohair and cashmere in regions of Kazakhstan, Kyrgyzstan and Uzbekistan. *Small Ruminant Research*. 120(2-3), 209-218.
- Koratkar, D. P., Patil, V. K. and Narawade, V. S. (1990). Mohair production in Angora and crossbred goats. *Indian Journal of Animal Science*. 60:1010-1012.
- Kosimov, F.F., Kosimov, M.A., Rischkowsky, B. J. and Mueller, P. (2013). Evaluation of mohair quality in Angora goats from the Northern dry lands of Tajikistan. *Small Ruminant Research*. 113(1): 73-79.
- Lupton, C. J. (1996). Animal performance and fleece characteristics of Angora goat maintained on Western and Southern Texas

