

اثر مصرف ملاتونین و برومو کریپتین بر تولید کرک و رشد طولی الیاف بزهای راینی

• جواد رودباری

دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان.

• مهناز صالحی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

• اردشیر محیط

عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

• هدی جواهری بارفروشی (نویسنده مسئول)

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۴۳۰۰

Email: hoda.javaheribarfouroushi@gmail.com

چکیده

برای تعیین اثر ملاتونین و برومو کریپتین بر رشد طولی، قطر کرک و مو و تولید بیده، ۲۴ راس بز ماده راینی (دو و سه ساله با میانگین وزن بدن $35/0 \pm 1/4$ کیلوگرم) انتخاب شدند. بزها در قالب یک طرح کاملاً تصادفی تحت چهار گروه آزمایشی (شامل: ۱) شاهد، ۲) کاشت ملاتونین، ۳) تزریق برومو کریپتین و ۴) مصرف هم‌زمان ملاتونین و برومو کریپتین قرار گرفتند. در بزهای گروه دوم، یک قرص ۱۸ میلی گرمی ملاتونین در زیر پوست کاشته شد و ۴۰ روز بعد این عمل تکرار شد. در گروه سوم، نیم میلی گرم برومو کریپتین برای هر کیلوگرم وزن زنده طی سه نوبت در هفته تزریق شد. در گروه چهارم، ملاتونین و برومو کریپتین با یکدیگر مصرف شد. بزها به مدت دو ماه در شرایط طبیعی محیط با طول دوره کوتاه روشنایی و تغذیه یکسان، از اواسط بهمن تا اوایل فروردین پرورش داده شدند. میانگین وزن بیده بزهای گروه‌های برومو کریپتین، ملاتونین+برومو کریپتین، ملاتونین و شاهد به ترتیب $6/07/4$ ، $6/00/3$ ، $5/23/3$ و $4/71/3$ گرم بود و بزهای گروه برومو کریپتین و ملاتونین+برومو کریپتین بیده بیشتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند ($P < 0/05$). طول الیاف کرک گروه‌هایی که هورمون دریافت کرده بودند ($1/2$ سانتی‌متر) با گروه شاهد ($0/9$ سانتی‌متر) اختلاف داشت ($P < 0/01$). قطر الیاف کرک بزهای شاهد ($21/7$ میکرون) در مقایسه با گروه‌های ملاتونین، برومو کریپتین و ملاتونین+برومو کریپتین، به ترتیب با مقادیر $18/4$ ، $18/4$ و $19/2$ میکرون اختلاف داشت ($P < 0/05$). نتایج نشان داد، که کاشت ملاتونین و برومو کریپتین باعث افزایش طول الیاف و نهایتاً تولید کرک بیش‌تر می‌شود.

واژه‌های کلیدی: طول کرک، قطر کرک، مو، وزن بیده، هورمون

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 116 pp: 69-78

Effect of melatonin and bromocryptine administration on cashmere production and fibre length growth of Raeini goats

Javad Roudbari¹, Mahnaz Salehi², Ardeshir Mohit³, Hoda Javaheri Barfourouoshi^{2*},

¹MSc Ex-Student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran

²Scientific boards of Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran

³Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran

Received: June 2016

Accepted: January 2017

Twenty-four Raeini cashmere goat females (2 and 3 years of age and 35.0 ± 1.4 kg BW) were used to determine effects of melatonin implants and bromocryptine on fiber growth rate (length), cashmere and hair diameter and fleece production. A completely random design was carried out. Four groups were formed: 1) control, 2) melatonin implant, 3) bromocryptine injection and 4) melatonin implant + bromocryptine injection. The experimental goats received melatonin implants subcutaneously 18 mg/kg BW at first and repeated after 40 days, group 2), bromocryptine (0.5 mg/kg BW per 3 days; group 3) and melatonin implant and with bromocryptine; group 4). All goats were fed a balanced diet under the same environmental and natural photoperiodic conditions in a 60-day, from February to March. Overall mean fleece weight were 607.4, 600.3, 523.3 and 471.3g, for bromocryptine, melatonin+bromocryptine, melatonin and control groups, respectively, being greater for bromocryptine and melatonin+bromocryptine than for the other groups ($P < 0.05$). The cashmere fibre length of the treatment groups (1.2 cm) were significantly greater ($P < 0.01$) than that of the control group (0.9 cm). There was a significant difference in cashmere fiber diameter for control group (21.7 micron) compared with treatment groups for melatonin, bromocryptine and melatonin+bromocryptine (18.4, 18.4 and 19.2 ± 0.9 micron, respectively). The results indicated that melatonin implantation and bromocryptine could increase fiber length and promote cashmere production continuously.

Key words: Cashmere diameter, Cashmere length, Fleece weight, Hair, Hormone

مقدمه

تغییر الگوی روشنائی به خوبی مشخص شده (Litherland و همکاران، ۱۹۹۰) ولی تا کنون گیرنده‌های ملاتونین در پوست شناسائی نشده‌اند (Dicks و همکاران، ۱۹۹۶). ملاتونین و پرولاکتین از هورمون‌های مؤثر بر رشد کرک در بز هستند (Toerien و همکاران، ۱۹۹۹). نقش مهم ملاتونین در تنظیم فصلی روشنائی در پستانداران به صورت واسط است، به طوری که تولید ملاتونین در طول روز طولانی کاهش و در طول روز کوتاه مدت افزایش می‌یابد (Wang و همکاران، ۲۰۰۶). افزایش پرولاکتین موجب ریزش کرک زودتر از زمان طبیعی آن می‌شود. بنابراین عملکرد متقابل پرولاکتین و ملاتونین زمان ریزش

در بزهای کرکی، الگوی رشد الیاف و کرک‌ریزی فصلی است. به طوری که عموماً الیاف بعد از دوره روشنائی طولانی شروع به رشد می‌کنند و پس از طی دوره روز کوتاه، ریزش الیاف پدیدار می‌شود (Kloren and Norton, 1995). با این که تغییرات فصلی غلظت چندین هورمون، اثرات محسوسی بر فعالیت فولیکولی، رشد الیاف و ریزش دارند (Dicks و همکاران، ۱۹۹۶) ولی تحقیقات دیگری مشخص کرده که عوامل دیگری غیر از تغییرات فصلی هورمون‌ها مانند مقاطع فیریولوژیک دام روی این موضوع مؤثر است (De Villar و همکاران، ۲۰۰۰). اگرچه نقش هورمون ملاتونین بر روی تغییرات فصلی در نتیجه

حرارت سالانه این شهرستان بین ۷- تا ۳۷/۵ درجه سلسیوس و میانگین بارندگی سالانه آن ۲۹۶ میلی‌متر و رطوبت نسبی هوا ۳۶ تا ۵۷ درصد گزارش شده است (سالنامه آماری کشور، ۱۳۸۷). به‌علاوه دمای محیط در طول آزمایش اندازه‌گیری شد. حداقل و حداکثر دما ۱ و ۱۲ درجه سلسیوس و متوسط ۱۱ درجه سلسیوس بود.

این تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و ۲۴ رأس بز راینی ماده دو و سه ساله (به تعداد مساوی) با میانگین وزنی $35/0 \pm 1/4$ کیلوگرم به‌مدت دو ماه از هشتم بهمن تا نهم فروردین سال ۱۳۸۹ انجام شد. بزهای انتخاب شده پس از قرار دادن در آغل مربوطه، به صورت دستی، تغذیه شدند و با شروع آزمایش، برای سهولت در تشخیص بزهای تیمارهای مختلف، با رنگ‌های مختلف رنگ‌آمیزی شدند. بزهای گروه اول یا شاهد تیماری دریافت نکرده بودند. برای بزهای گروه دوم یک قرص ۱۸ میلی‌گرمی ملاتونین به‌صورت زیرپوستی در قاعده گوش راست کاشته شد و بعد از ۴۰ روز قرص دوم در قاعده گوش چپ کاشته شد. در گروه سوم هفته‌ای سه بار ۰/۵ میلی‌گرم بروموکریپتین به ازای هر کیلوگرم وزن زنده در ناحیه ران به صورت عضلانی، تزریق شد و هر بار تزریق به تناوب در یکی از ران‌ها صورت گرفت. در بزهای گروه چهارم کاشت زیر پوستی ملاتونین به‌همراه تزریق بروموکریپتین بطور هم‌زمان با همان برنامه گروه دوم و سوم انجام شد.

وزن بیده و آزمایش الیاف

بعد از اعمال تیمارها و در پایان آزمایش، بزها وزن‌کشی شده و سپس الیاف آنها چیده و وزن بیده آنها تعیین شد. در شروع آزمایش از دو محل کپل و شانه نمونه‌ای به اندازه تقریباً ۳ سانتی‌متر مربع چیده شد و در پایان دوره آزمایش نیز با اخذ نمونه‌برداری مجدد از همان محل، طول و قطر الیاف کرک و مو رشد یافته تعیین شد. نمونه‌های برداشت شده در دی‌کلرومتان به مدت یک دقیقه شسشو داده شد تا چربی و خاک آن جدا شود. الیاف کرکی و مویی نمونه تمیز شده، بریده شده و قطر آنها با دستگاه میکروپروژکتور طبق روش استاندارد اندازه‌گیری

کرک در بزها را تنظیم می‌کنند (Welch و همکاران، ۱۹۹۰). همین‌طور ملاتونین می‌تواند موجب طولانی‌شدن دوره فعالیت فولیکول‌های ثانویه در شرایط آزمایشگاهی شود (Ibraheem و همکاران، ۱۹۹۴). مطالعات نشان داده که ملاتونین خارجی (مکمل ملاتونین) نقش مثبتی در رشد کرک و در نتیجه افزایش تولید کرک بدون تاثیر منفی بر صفات کیفی دارد و می‌تواند در توسعه درک مسیرهای ناشی از تحریکات بیولوژیکی کاربرد خوبی داشته باشد (Harris و همکاران، ۱۹۸۹؛ ۲۰۰۰؛ Lanszki؛ Nixon و همکاران، ۱۹۹۳). تحقیقات اخیر نشان داده که ژن *Lhx2* و میکروRNA (miRNAs) می‌توانند نقش مهمی در رشد و توسعه فولیکول‌های ثانویه الیاف بزهای کرکی داشته باشند (Geng و همکاران، ۲۰۱۴؛ Zhang و همکاران، ۲۰۱۴). نقش ملاتونین در پوست و رشد فولیکول‌های ثانویه و نیز تاثیرگذاری آن بر نحوه‌ی بیان miRNAs تا چندی پیش نامعلوم بود ولی مطالعات جدید مشخص نموده است که کاشت ملاتونین در بزها می‌تواند الگوی بیان miRNAs را تعدیل کند و یا به‌عبارتی به‌عنوان واسط در بیان بخشی از miRNAs رشد دوباره کرک در تابستان را باعث شود (Fu و همکاران، ۱۹۹۶). گرچه خصوصیات الیاف بزهای راینی توسط تعداد زیادی از محققین توصیف شده است (Shamsaddini-Bafti و همکاران، ۲۰۱۲؛ Ansari Renani و همکاران، ۲۰۱۲؛ Rafat و همکاران، ۲۰۰۴؛ Salehi و همکاران، ۲۰۱۰) اما تحقیقی در زمینه تأثیر این هورمون‌ها بر الیاف بزهای بومی انجام نشده است. بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین اثر کاشت ملاتونین و تزریق بروموکریپتین و مصرف هم‌زمان آنها در تولید بیده و خصوصیات کرک و مو در بزهای راینی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

حیوانات و شرایط آزمایش

این تحقیق در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد بز کرکی راینی شهرستان بافت انجام شد. این شهرستان در جنوب غربی استان کرمان با ارتفاع ۲۲۸۷ متر از سطح دریا قرار دارد. دامنه درجه

فولیکولی است و وقتی فولیکول‌های جدا شده در آزمایشگاه با ملاتونین و پرولاکتین تیمار می‌شوند در مقایسه با محیط شاهد، هیچ تفاوتی در میزان تولید الیاف وجود ندارد (Winder و همکاران، ۱۹۹۵). به عبارتی تغییرات ناشی از انتخاب طبیعی بر پشم گوسفندان وحشی منجر به اصلاح گوسفند به سوی پشمی شدن و عدم پشم‌ریزی در گوسفند شده و در نتیجه پیاز فولیکول‌های پشم در گوسفندان اهلی کمتر متاثر از طول دوره‌های نوری سالانه یا اثر ملاتونین می‌باشد (Winder و همکاران، ۱۹۹۵). این تفسیر در برخی از مقالات مورد تایید قرار گرفته است که روی فولیکول‌های مو یا ساختارهای مرتبط آن گیرنده‌های ملاتونین وجود ندارند (Dick و همکاران، ۱۹۹۶). گزارش دیگری نشان داد، برداشتن پینه آل بر رشد طولی الیاف و تراکم فولیکول‌های پشم در بره‌های مرینو مؤثر نیست (Mc Cloghery و همکاران، ۱۹۹۲). در تایید این منبع، گزارش دیگری حاکی از آن است که دریافت ملاتونین به وسیله میش بر رشد پشم تأثیری ندارد (Abecia و همکاران، ۲۰۰۵). ولیکن مطالعه دیگری بیان می‌دارد، میزان جریان خون پینه آل در گوسفندان انتخاب شده برای رشد پشم بالاتر بیشتر است، که به احتمال زیاد ناشی از دخالت غده پینه آل در رشد پشم از طریق ملاتونین می‌باشد (Hales and Fawcett, 1993). احتمال دارد اثر پرولاکتین (به‌عنوان واسطه تأثیرگذاری ملاتونین در رشد الیاف) بر فولیکول‌های الیاف در نژادهای مختلف متفاوت باشد. به عنوان مثال، سرکوب پرولاکتین در فصل بهار با استفاده از تیمار بروموکریپتین، هیچ تأثیری بر رشد پشم در میش اسکاتلندی سیاه نداشته است (Curlewis و همکاران، ۱۹۹۱). در حالی که مطالعه بر روی بزهای اسپانیایی نشان داد که دوره نوری و کاشت ملاتونین رشد الیاف و ویژگی‌های الیاف را بهبود می‌دهد (Nixon و همکاران، ۱۹۹۳). هم‌راستا با نتایج تحقیق حاضر، محققین نشان دادند که با تزریق ملاتونین به بزهای اسپانیایی در فصول مختلف سال وزن بیده افزایش می‌یابد (Wuliji و همکاران، ۲۰۰۶؛ Duan و همکاران، ۲۰۱۵). سایر دانشمندان نشان دادند که رشد الیاف بزهای کرکی دریافت‌کننده ملاتونین

شد (ASTM، ۱۹۸۲). ضریب تغییرات قطر مربوط به ۲۰۰ تار و میانگین ضریب تغییرات قطر میانگین‌ها تعیین شد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات

برای مقایسه میزان رشد الیاف دو ناحیه شانه و کپل در طول آزمایش، از آزمون t - استودنت و برای تفاوت قطر الیاف در ابتدا و انتهای آزمایش مربوط به نواحی فوق از روش آزمون t جفت شده استفاده شد. برای تعیین اثر هر یک از گروه‌های آزمایشی بر خصوصیات الیاف کرک و مو، مدل یک‌طرفه رویه GLM به کار رفت (مدل ۱). همه داده‌ها با برنامه آماری SAS (۲۰۰۲) محاسبه شدند (SAS، ۲۰۰۲).

$$1) y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

در این مدل y_{ik} هر یک از مشاهدات، μ میانگین کل، T_i اثر تیمار و e_{ik} اثر خطا می‌باشد.

برای تعیین تاثیر تیمارها بر وزن بیده به دلیل تفاوت وزن بزها، کوواریت وزن بدن (مدل ۲) بکار رفت.

$$2) y_{ik} = \mu + T_i + b(BW - \overline{BW}) + e_{ik}$$

در این مدل y_{ik} هر یک از مشاهدات، T_i اثر آمین تیمار،

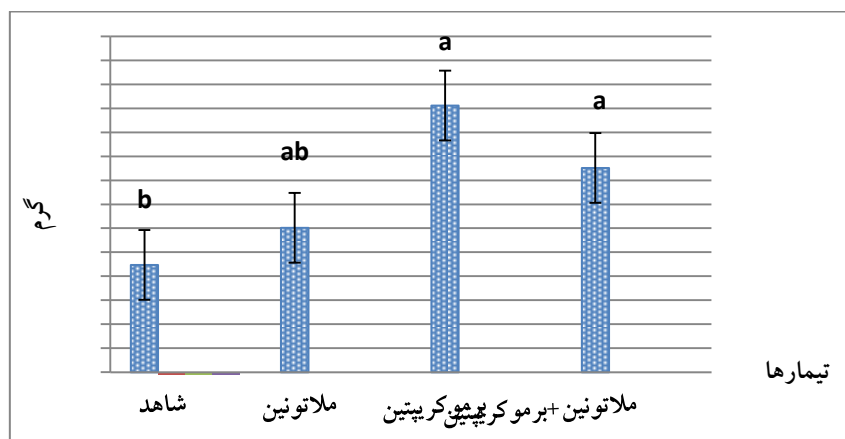
$b(BW - \overline{BW})$ متغیر کمکی وزن بدن و e_{ik} اثر خطا است.

نتایج و بحث

در بررسی حاضر، با این که وزن بدن گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی وزن بدن بر وزن بیده تاثیر معنی‌داری نشان داد ($P < 0.01$). وزن بیده بزهایی که بروموکریپتین (۶۰۷/۴±۴۱/۱ گرم) و مخلوط بروموکریپتین و ملاتونین (۶۰۰/۳±۴۱/۱ گرم) دریافت کرده بودند بیش‌تر از گروه شاهد (۴۷۱/۳±۴۱/۱ گرم) بود ($P < 0.05$). بزهای دریافت‌کننده ملاتونین (۵۲۳/۳±۴۱/۱ گرم) دارای وزن بیده بیش‌تر از بزهای شاهد ولی کم‌تر از دو گروه دیگر بودند (شکل ۱). برخلاف تحقیقات زیادی که در مورد پشم گوسفند به‌عمل آمده، بررسی‌های اندکی از نحوه عمل هورمون‌ها بر میزان و خصوصیات تولیدی الیاف بزهای کرکی انجام شده است. در یک مطالعه مشخص شد، تنظیم رشد پشم به‌وسیله عوامل محیطی خارج

داشته است. احتمال دارد علت آن، دوره زمانی آزمایش (طول روز کوتاه) و یا تاثیر ناشناخته متقابل بین مواد اعمال شده با هورمون‌های ترشح شده در این محدوده زمانی و نیز نوع دام (بز در برابر گوسفند که اثرات معکوسی را نسبت به بز نشان می‌دهد) باشد.

در اوایل بهار قابل توجه است (Betteridge و همکاران، ۱۹۸۷). چنانچه نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد، تزریق بروموکریپتین به‌عنوان داروی مهارکننده آزادسازی پرولاکتین و لذا افزایش ملاتونین در بدن منجر به تولید بیده بیش‌تری نسبت به گروه شاهد شده است (شکل ۱). همین‌طور استفاده هم‌زمان بروموکریپتین و ملاتونین اثر بیشتری نسبت به ملاتونین و گروه شاهد در تولید بیده



شکل ۱- تاثیر گروه‌های آزمایشی بر وزن بیده. معنی داری در سطح پنج درصد در نظر گرفته شده است.

۲۰۰۶). همچنین طی یک‌سال میزان رشد طولی الیاف تحت تاثیر ملاتونین و مصرف هم‌زمان آن با بروموکریپتین به حالت کاشتن و خوراکی بررسی شد و مشخص گردید که مقدار الیاف رشد یافته در گروه ملاتونین در بین ماه‌های فروردین و اردیبهشت (آوریل تا می) نسبت به گروه شاهد بیشتر می‌شود ولی در ماه‌های تیر و مرداد (ژوئن تا آگوست) رشد الیاف کاهش می‌یابد (Wuliji و همکاران، ۲۰۰۶). برعکس، گروه شاهد دارای رشد کاهشی از ماه فروردین تا تیر ماه هستند و سپس افزایش رشد تدریجی نشان دادند که در ماه مهر و آبان به اوج خود می‌رسد (Wuliji و همکاران، ۲۰۰۶). در گزارش دیگری نشان داده شد، رشد کرک بزهایی که در اوایل بهار ملاتونین دریافت نموده‌اند، به‌طور معنی‌داری در اواسط زمستان افزایش می‌یابد (Betteridge و همکاران، ۱۹۸۷).

در بررسی دیگری دوره روشنائی و کاشت ملاتونین، موجب افزایش قطر الیاف شده و به این ترتیب بر میزان تولید الیاف در بزهای اسپانیایی تاثیر گذاشته است (Teh و همکاران، ۱۹۹۱)، اما

طول الیاف کرک رشد کرده ناحیه شانه و کپل و نیز طول الیاف مو این دو ناحیه (به‌ترتیب با مقادیر $1/1 \pm 0/2$ و $1/6 \pm 0/3$ سانتی‌متر) یکسان بود، گرچه از نظر رشد الیاف کرک گروه‌هایی که هورمون دریافت کرده بودند ($1/2$ سانتی‌متر) با گروه شاهد ($0/9$ سانتی‌متر) اختلاف داشتند ($P < 0/01$ ؛ جدول ۱). با این‌که افزایش طول الیاف در گروه‌های درمان شده با زمان معمول ریزش کرک (اواخر اسفند تا اواسط فروردین در بزهای ماده) و جمع‌آوری کرک (اواسط فروردین تا اواخر اردیبهشت) همراه نیست، اما بلندتر شدن طول الیاف به همراه افزایش وزن بیده، نشان از تاثیر تیمارها در رشد الیاف دارد. افزایش رشد الیاف در دریافت ملاتونین با گزارش‌های قبلی در این زمینه (Kloren و Winder و همکاران، ۱۹۹۵) مطابقت دارد. در تحقیق بر روی بزهای مغولستان، افزایش طول مو به‌طور مداوم از ماه تیر تا دی (ژوئن تا دسامبر) ملاحظه شد، و در مقایسه با گروه شاهد، طول الیاف کرک در گروه ملاتونین بیشتر بود (Wuliji و همکاران،

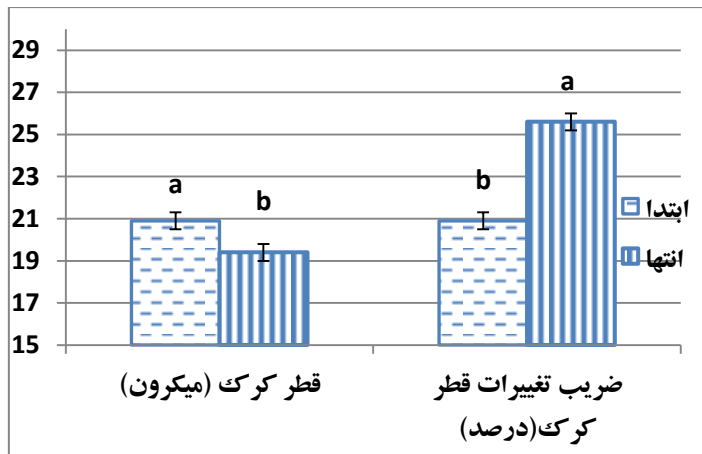
بهار طول کرک را ۶۵ درصد افزایش می‌دهد (Welch و همکاران، ۱۹۹۰). در بررسی دیگری افزایش طول کرک بین ۸ تا ۳۱ درصد گزارش شده است (Wuliji و همکاران، ۲۰۰۶)، در حالی که در بررسی حاضر الیاف بزهای تیمار شده ۱/۴ تا ۱/۵ برابر افزایش طول نسبت به گروه شاهد نشان دادند. طول کرک رابطه نزدیکی با وزن کرک دارد و حدود ۳۱ تا ۷۵ درصد از تغییرات وزن کرک به آن مربوط است، بنابراین سهم بالائی در تولید بیده دارد.

مشخص شده، مصرف ملاتونین باعث تاخیر در شروع چرخه جدید رشد کرک می‌شود، به طوری که استفاده از مکمل ملاتونین در اواخر زمستان رشد کرک را سه ماه به تعویق انداخته بود (Kloren and Norton, 1995). در همین گزارش همچنین ذکر شده که کاشت ملاتونین در اواسط تابستان سبب کاهش طول کرک (۵۹ میلی‌متر) در مقایسه با گروه شاهد (۷۲ میلی‌متر) می‌شود (Kloren and Norton, 1995). این طور استنباط می‌شود که ملاتونین فعالیت طبیعی فصلی و فاز باقی‌مانده استراحت فولیکولی الیاف را ترمیم می‌نماید.

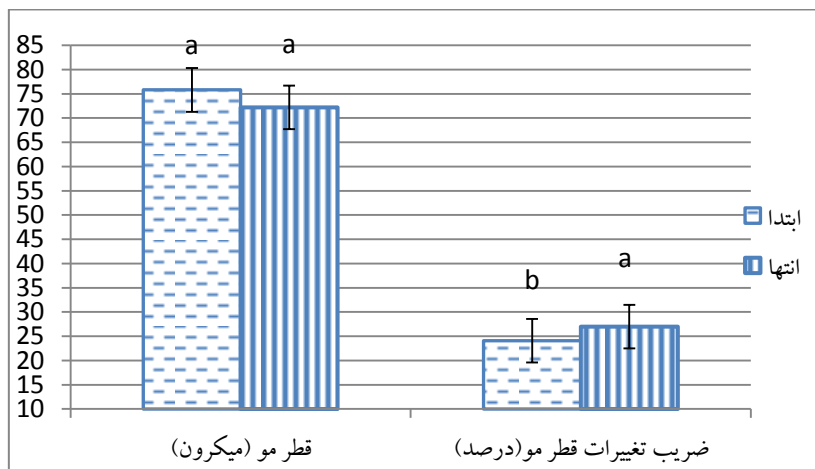
میانگین و دامنه قطر الیاف کرک در ابتدا 20.9 ± 2.1 (۱۷/۷ تا ۲۵/۵ میکرون) و انتهای آزمایش 19.4 ± 2.4 (۱۵/۷ تا ۲۷/۰) میکرون و ضریب تغییرات میانگین الیاف کرک در ابتدا و انتهای دوره 20.9 ± 4.1 و 25.7 ± 8.2 درصد) تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$; شکل ۲). الیاف مو با میانگین و دامنه قطر در ابتدا 75.8 ± 8.1 (۶۳/۲ تا ۹۲/۳) میکرون و انتهای آزمایش 72.2 ± 10.3 (۵۴/۳ تا ۹۷/۲) میکرون اختلاف معنی‌داری نداشتند، ولی ضریب تغییرات میانگین الیاف مو در ابتدا و انتهای دوره 27.0 ± 5.9 (۲۴/۱ تا ۲۴/۰) برابر 27.0 ± 5.9 تفاوت داشتند ($P < 0.05$; شکل ۳). بنابراین کاهش قطر کرک و افزایش ضریب تغییرات کرک و مو در طول مدت آزمایش معنی‌دار بود ($P < 0.05$).

در مطالعه Duan و همکاران (۲۰۱۵) استفاده از کاشت ملاتونین قطر الیاف کرک را در بزهای کرکی مغولستان کاهش داد. در گزارش دیگری نیز مشخص شده است، استفاده از ملاتونین منجر به افزایش رشد کرک به دلیل طولانی شدن دوره رشد و افزایش قطر می‌شود (Rhind and McMillen, 1995). علت وجود این نتایج متناقض را می‌توان به نژاد بز، مقدار ملاتونین به کار رفته و زمانی که برای درمان با ملاتونین اختصاص یافته مرتبط دانست (Duan و همکاران، ۲۰۱۵). برخلاف نتایج حاصل از این پژوهش، در مطالعات صورت گرفته افزایش در رشد و یا تغییر خصوصیات الیاف در اثر استفاده از برموکریبتین مشاهده نشده است. سایر بررسی‌ها نشان داده که مصرف برموکریبتین گرچه میزان پرولاکتین خون را کاهش می‌دهد ولی روی رشد پشم در گوسفندان اسکاتیش‌بلک فیس موثر نبوده است (Curlewis و همکاران، ۱۹۹۱). به عبارتی با مطالعه‌ی چرخه گردش پرولاکتین معلوم شده که گیرنده‌های پرولاکتین با کنترل زمان فعالیت فولیکول‌های پشم، رشد فصلی الیاف را تعقیب می‌کنند (Choy و همکاران، ۱۹۹۷). گوسفندانی که برای تولید پشم بیشتر انتخاب شده‌اند جریان خون بالاتری در غده پینه‌آل دارند که مشابه وضعیت عملکرد این غده در زمان رشد مو و پشم در نتیجه تاثیر ملاتونین است (Hales and Fawcett, 1993). در مطالعه دیگری مشخص شد که استفاده از مکمل ملاتونین روی افزایش رشد پشم در گوسفندان رامنی بی‌تاثیر بوده است (Harris و همکاران، ۱۹۸۹).

تاثیر پرولاکتین بر فولیکول الیاف در نژادهائی که ریزش فصلی ندارند تا حد زیادی متفاوت است. نتایج اولیه یک تحقیق دلالت بر رشد مو و کاهش پرولاکتین در نتیجه استفاده از ملاتونین و پرولاکتین به طور جداگانه و یا هم‌زمان با هم دارد (Galbraith, 1994). تحقیق دیگری نشان داد که مصرف ملاتونین در فصل



شکل ۲- مقایسه قطر و ضرب تغییرات قطر کرک در ابتدا و بعد از آزمایش



شکل ۳- مقایسه قطر و ضرب تغییرات قطر مو در ابتدا و بعد از آزمایش

دوی آن‌ها به ترتیب ۳/۳ و ۲/۵ میکرون نسبت به گروه شاهد کاهش قطر داشتند (جدول ۱). برخلاف نتایج مطالعه حاضر، تفاوت معنی‌داری از اثر ملاتونین بر وزن الیاف موئی و قطر کرک در بزهای کرکی چین دیده نشد، گرچه وزن الیاف کرکی گروه دریافت‌کننده ملاتونین نسبت به شاهد بیشتر بود (Yue و همکاران، ۲۰۱۲). در تحقیق دیگری، قطر و میزان الیاف زیر بیده (کرکی) بزهای نر گروه شاهد با تیمار کاشت ملاتونین در چندین نوبت از سال متفاوت نبود، به غیر یک مقطع زمانی که کاهش یک میکرونی در گروه تیمار دیده شد (Litherland و همکاران، ۱۹۹۰). مانند بررسی کنونی، در تحقیقی دیگر نیز در نتیجه درمان

بیشتر محققین قطر الیاف کرک بزهای رائینی را بین ۱۹ تا ۲۲ میکرون گزارش کرده‌اند (۲۱، ۲۳ و ۲۵) که با نتایج گروه شاهد در آزمایش ما مطابقت دارد (جدول ۱). در حالی که برخی از گزارش‌ها کرک الیاف رائینی را حدود ۱۸ تا ۱۹ میکرون گزارش نموده‌اند (Ansari Renani و همکاران، ۲۰۱۲). براساس نتایج حاصل، قطر کرک و ضرب تغییرات آن در گروه‌های تیمار شده کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0.05$). افزایش درصد الیاف کمتر از ۲۱ و ۲۳ میکرون نیز مؤید تاثیر هورمون‌ها بر کاهش قطر کرک و ضرب تغییرات آن است ($P < 0.01$). کرک بزهای درمان شده با ملاتونین، بروموکریپتین و مصرف هم‌زمان هر

بزهای درمان نشده به همان حالت خفته باقی می ماند (Kloren and Norton, 1995). به هر حال، شروع تشکیل فولیکولها، رشد ابتدائی الیاف و در نهایت تولید کرک بعد از مصرف ملاتونین، همگام با کاهش غلظت پرولاکتین در خون حاصل می شود (Dicks و همکاران، ۱۹۹۶). توجه به نتایج بررسی های مطالعه شده در این مقاله، نشان می دهد که زمان استفاده ملاتونین و بروموکریپتین، مهم ترین عامل در پاسخ به درمان است.

با ملاتونین، کاهش قطر الیاف کرک حدود ۰/۱ تا ۰/۷ میکرون و نیز کاهش استحکام کرک به دست آمد (Welch و همکاران، ۱۹۹۰). این نقطه نظر وجود دارد که ملاتونین روی رشد الیاف کرک به خصوص در یک دوره سه ماه پس از درمان موثر است. مطالعات سلول شناسی نشان می دهد که ساختار فولیکولی الیاف کرکی از شش تا ۱۲ روز بعد از مصرف ملاتونین تشکیل می شود، ولی پیاز الیاف بعد از ۲۴ روز جوانه می زند. اما پیاز الیاف در

جدول ۱- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر طول و قطر الیاف کرک و مو (میانگین \pm خطای استاندارد)

صفات	شاهد	ملاتونین	بروموکریپتین	ملاتونین + بروموکریپتین	سطح معنی داری
رشد طولی الیاف (سانتی متر)	شانه	۰/۹ \pm ۰/۰۷ ^b	۱/۳ \pm ۰/۰۷ ^a	۱/۲ \pm ۰/۰۷ ^a	۰/۰۳
	کپل	۰/۹ \pm ۰/۰۷ ^b	۱/۲ \pm ۰/۰۷ ^a	۱/۳ \pm ۰/۰۷ ^a	۰/۰۱
رشد طولی مو (سانتی متر)	شانه	۱/۱ \pm ۰/۱ ^b	۱/۹ \pm ۰/۱ ^a	۱/۶ \pm ۰/۱ ^a	۰/۰۱
	کپل	۱/۲ \pm ۰/۰۷ ^c	۱/۸ \pm ۰/۰۷ ^{ab}	۱/۶ \pm ۰/۰۷ ^b	۰/۰۱
قطر الیاف (میکرون)	کرک	۲۱/۷ \pm ۰/۹ ^a	۱۸/۴ \pm ۰/۹ ^b	۱۸/۴ \pm ۰/۹ ^b	۰/۰۴
	مو	۷۶/۹ \pm ۴/۱ ^a	۷۴/۴ \pm ۴/۱ ^a	۶۶/۱ \pm ۴/۱ ^a	۰/۰۳
ضریب تغییرات میانگین قطر (درصد)	کرک	۳۵/۰ \pm ۲/۵ ^a	۲۵/۴ \pm ۲/۵ ^b	۱۹/۲ \pm ۲/۵ ^b	۰/۰۱
	مو	۳۰/۳ \pm ۲/۴ ^a	۲۷/۱ \pm ۲/۴ ^a	۲۵/۵ \pm ۲/۴ ^a	۰/۰۴
درصد الیاف زیر ۱۶ میکرون		۳۶/۴ \pm ۶/۵ ^a	۴۷/۱ \pm ۶/۵ ^a	۳۹/۰ \pm ۶/۵ ^a	۰/۰۷
		۵۴/۳ \pm ۶/۱ ^a	۶۷/۷ \pm ۶/۱ ^a	۶۶/۸ \pm ۶/۱ ^a	۰/۰۴
		۶۹/۳ \pm ۴/۰ ^b	۸۳/۹ \pm ۴/۰ ^a	۸۶/۳ \pm ۴/۰ ^a	۰/۰۲
		۷۷/۲ \pm ۳/۳ ^b	۹۱/۹ \pm ۳/۳ ^a	۹۵/۱ \pm ۳/۳ ^a	۰/۰۱

^a و ^b: در هر سطر تفاوت میانگینها با حروف متفاوت معنی دار است ($P < 0.05$).

نتیجه گیری

مطالعه، نحوه عملکرد هورمونهای مذکور به مدت طولانی در بزهای کرکی رائینی را روشن نمی کند. بنابراین بررسی چرخه سالانه رشد الیاف در حالت به کارگیری این مواد در دوره های طولانی مدت و در طول سال توصیه می شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از بروموکریپتین، ملاتونین و مصرف هم زمان آنها در انتهای سال، باعث افزایش رشد طولی الیاف و نهایتاً منجر به تولید بیشتر بیده در بزهای رائینی شده است. جذب تدریجی ملاتونین و تزریق بروموکریپتین، کاهش قطر الیاف کرک و هم چنین الیاف مو را نیز به دنبال داشته است ولی این

- hair follicles of seasonal and non-seasonal fibre-producing goats. *Endocrinology*. 151(1):55-63.
- Duan, C., Xu, J., Sun, C., Jia, Z. and Zhang, W. (2015) Effects of melatonin implantation on cashmere yield, fiber characteristics, duration of cashmere growth as well as growth and reproductive performance of inner Mongolian cashmere goats. *J. Anim. Sci. Bioiech.* 6: 22-27.
- Fu, S., Zhao, H., Zheng, Z., Li, J., and Zhang, W. (2014) Melatonin regulating the expression of miRNAs involved in hair follicle cycle of cashmere goats skin. *Yi Chuan*. 36(12):1235-42.
- Galbraith, H. (1994) Follicle culture- a new approach to explore seasonal control of fiber growth. In: Laker JP, Allain D (Eds.), European fine fiber network. Occas. Publ. No.2, Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen, UK, pp:129-145.
- Geng, R., Wang, L., Wang, X. and Chen, Y. (2014) Cyclic expression of Lhx2 is involved in secondary hair follicle development in cashmere goat. *Gene Experimental Patterns*. 16(1):31-5.
- Hales, J.R. and Fawcett, A.A. (1993) Wool production and blood supply to skin and other tissues in sheep. *Animal Science*. 71(2):492-498.
- Harris, P.M., Xu, Z.Z., Blair, H.T., Dellow, D.W., McCutcheon, S. N. and Cockrem, J. (1989) The effect of exogenous melatonin, administered in summer, on wool growth and testis diameter of Romneys. *Journal Proceeding of New Zealand Society Animal Production*. 49:35-38.
- Ibraheem, M., Galbraith, H., Scaife, J. and Ewen, S. (1994) Growth of secondary hair follicles of the cashmere goat in vitro and their response to prolactin and melatonin. Departments of Agriculture and Pathology, University of Aberdeen, UK. *Anemology* 185:135-142.
- سالنامه آماری کشور. ۱۳۸۷. سالنامه آماری استان کرمان. صفحه ۶۶.
- Abecia, J.A., Valares, J.A. and Forcada, F. (2005) The Effect of melatonin treatment on wool growth and thyroxine secretion in sheep. *Small Ruminant Research*. 56(1):265-270.
- Ansari Renani, H.R., Mueller, J.P., Rischkowsky, B., Seyed Momen, S.M., Alipour, O., Ehsani, M. and Moradi, S. (2012) Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran. *Small Ruminant Research*. 104(3):10-16.
- ASTM (1982) American Society for Testing Materials. Diameter of wool and other animal fibres by microprogection. D2130-78, 32:498-507.
- Betteridge, K., Welch, R.A.S., Pomroy, W.E., Lapwood, K.P. and Devantier, B.P. (1987) Out of season cashmere growth in feral goats. In: Proceedings of the Second International Cashmere Conference, Lincoln College. 137-142.
- Choy, V.J., Nixon, A.J. and Pearson, A.J. (1997) Distribution of prolactin receptor immune reactivity in ovine skin and changes during the wool follicle cycle. *Endocrinology*. 155:265-275.
- Curlewis, J.D., Sibbald, A.M., Milne, J.A. and McNeilly, A.S. (1991) Chronic treatment with long-acting bromocriptine does not affect duration of the breeding season, voluntary food intake, body weight, or wool growth in the Scottish Blackface ewe. *Reproduction, Fertility and Development*. 3(1):25-33.
- De Villar, J.F., McMillen, S. R., Dicks, P. and Rhinda, S. M. (2000) The roles of thyroid hormones and prolactin in the control of fibre moult and associated changes in hair follicle activities in cashmere goats. *Australian Agriculture Research*. 51: 407-414.
- Dicks, P., Russel, A. J. and Lincoln, G. A. (1996) The localisation and characterisation of insulin-like growth factor-I receptors and the investigation of melatonin receptors on the

- Kloren, W.R.L. and Norton, B.W. (1995) Melatonin and fleece growth in Australian cashmere goats. *Small Ruminant Research*. 17(2):179-185.
- Lanszki, J. (2000) The role of photoperiod and melatonin in seasonal biorhythms of mammals (a review). *Acta Agraria Kaposváriensis*. 4(2):57-83.
- Litherland, A. J., Paterson, D. J., Parry, A. L., Dick, H. B. and Staples, L. D. (1990) Melatonin for cashmere production. *Journal Proceeding of New Zealand Society Animal Production*. 50: 339-343.
- Mc Cloghery, C.E., Flodes, A., Rintoul, A., Maxwell, C.A. and Hollis, D.E. (1992) Effects of pinealectomy on wool growth and wool follicle density in Merino sheep. *Pineal Research*. 13(3):139-144.
- Nixon, A.J., Choy, V.J., Parry, A.L. and Pearson, A.J. (1993) Fiber growth initiation in hair follicles of goats treated with melatonin. *Experimental Zoology*. 267:47-6.
- Rafat, S.A. and Shodja, D. (2004) The effects of feeding levels on characteristics of fibers of Raeini cashmere goats. *Livestock Research Rural Devision*. 16:1-3.
- Rhind, S.M. and McMillen, R. (1995) Seasonal patterns of secondary fiber growth, molting, and hair follicle activity in Siberian and Icelandic × Scottish feral goats offered high and low levels of dietary protein. *Small Ruminant Research*. 16:69-76.
- Salehi, M., Aasadi Fozzi, M., Mir Hadi, A. and Afshar, M. (2010) Environmental factors affecting fleece traits in Raeini cashmere goat. *Journal Agricultural and Marine Science. Sultan Qaboos University Research*. 15:20-31.
- SAS (2002) Proprietary Software Version 9.00. SAS Institute: Cary, NC.
- Shamsaddini-Bafti, M., Salehi, M., Maghsoudi, A., Tehrani, A., Mirzaei, F. and Momen, S.M. (2012) Effect of sex and rearing system on the quality and mineral content of fibre from Raeini cashmere goats. *Animal Science and Biotechnology*. 3(1):1-6.
- Teh, T.H., Jia, Z.H., Ogden, K.D. and Newton, G.R. (1991) The effects of photoperiod and melatonin implant on cashmere production. *Animal Science*. 69:496.
- Toerien, C. A., Puchala, R., McCann, J. P., Sahl, T. and Goetsch, A. L. (1999) Adrenocortical response to ACTH in angora and Spanish goat weathers. *Animal Science*. 77: 1558-1564.
- Wang, L.F., Lu, D.X., Sun, H.Z., Zhao, X.Y. and Shan, D. (2006) Effects of photoperiod and melatonin on nitrogen partitioning and cashmere growth in Inner Mongolia white cashmere goats. *Science Agricultural*. 39:1004-1010.
- Welch, R.A.S., Gurnsey, M.P., Betteridge, K. and Mitchell, R.J. (1990) Goat fibre response to melatonin given in spring in two consecutive years. *Journal Proceeding of New Zealand Society Animal Production*. 50:146-149.
- Winder, L.M., Scobie, D.R., Bray, A.R. and Bickerstaffe, R. (1995) Wool growth rate in vitro is independent of host animal nutrition, season, and the potential mediators of photoperiod, melatonin and prolactin. *Experimental Zoology*. 272(6):446-454.
- Wuliji, T., Litherland, A., Goetsch, A.L., Sahl, T., Puchala, R., Dawson, L.J. and Gipson, T. (2006) Evaluation of melatonin and bromocryptine administration in Spanish goats: III. Effects on hair follicle activity, density and relationships between follicle characteristics. *Small Ruminant Research*. 66(1):11-21.
- Yue, C., Sun, M., Liu, H., Zhang, W., Zhu, X., Kong, X., and Jiaet, Z. (2012) Expression of deiodinase gene mRNA after melatonin manipulated in cashmere goats skin during cashmere growth. *Animal and Veterinary Advances*. 11:1837-1842.
- Zhang, L., Zhang, Y., Su, R., Wang, R., and Li, J. (2014) The regulatory mechanism of microRNAs in skin and hair follicle development. *Yi Chuan*. 36(7):655-60.