مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۳ شماره ۴/ سال۱۴۰۲/ صفحات ۸۳ تا ۹۵
DOI: 10.22034/AS.2023.53604.1676

اثر کاهش طول دوره روشنایی در اواخر آبستنی بر تولید شیر و هورمون‌های مرتبط با آن در بزهای سیاه بومی

محسن باقری[1*]، مرتضی کرمی[2]، نجمه اسلامیان فارسونی[3] و گلناز تاسلی[3]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۳

[1] مربی پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران
[2] دانشیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران
[3] استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران
*مسئول مکاتبه: Email: bagheriimohsen@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: بسیاری از پرورش دهندگان حیوانات اهلی در مناطق سرد، حیوانات خود را در اواخر پاییز و طی فصل زمستان در جایگاه‌های بسته نگهداری می‌نمایند. در جایگاه بسته می‌توان مقدار و شدت نور را کنترل نمود. طول روز کوتاه در اواخر دوره آبستنی با افزایش تولید شیر در حیوانات شیرده همراه است اما اطلاعاتی در این زمینه برای بزهای بومی کشور وجود ندارد. **هدف:** این تحقیق به منظور بررسی میزان اثر کاهش طول دوره روشنایی در اواخر آبستنی بر تولید شیر و هورمون‌های مرتبط با آن در بز سیاه بومی استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. **روش کار:** تعداد ٤٠ رأس ماده بز سیاه بومی به طور تصادفی به دو تیمار ۲۰ رأسی اختصاص داده شدند. تیمار ۱: شاهد؛ ماده بزهایی که در دوره آبستنی در معرض طول روز طبیعی بودند. تیمار ۲: ماده بزهایی که در ٤٥ روز پایانی دوره آبستنی در معرض طول روز کوتاه (۸ ساعت نور و ١٦ ساعت تاریکی) بودند. پس از زایش تمامی ماده بزها در معرض طول روز طبیعی قرار گرفتند. شیردوشی با دست در فواصل یک هفته‌ای از یک هفته تا یک ماه پس از زایش انجام شد. نمونه‌های خون در شروع آزمایش، ۲۰ روز قبل از زایش، زمان زایش، ۱۵ و ۳۰ روز پس از زایش از سیاه‌رگ وداج گرفته شد. **نتایج:** در دوره شیردهی ماده بزهای تیمار ۲ نسبت به تیمار شاهد ۱۵ درصد شیر بیش‌تری تولید کردند (P<۰/۰۱). تولید شیر در گروه شاهد در هفته سوم و در تیمار آزمایشی در هفته چهارم به اوج رسید. ترکیبات شیر تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت. میانگین هورمون پرولاکتین ۲۰ روز قبل از زایش در ماده بزهای تیمار شاهد بیش‌تر بود (P<۰/۰۵). در زمان زایش و بعد از آن، مقدار هورمون پرولاکتین در هر دو تیمار مشابه بود. میانگین هورمون ملاتونین قبل زایش و در زمان زایش در تیمار ۲ بیش‌تر از تیمار شاهد بود (P<۰/۰۱) ولی پس از زایش اختلاف بین دو تیمار معنی‌دار نبود. مقدار هورمون IGF-1 در تیمار آزمایشی نسبت به تیمار شاهد در بیست روز قبل از زایش (P<۰/۰۱) و در زمان زایش (P<۰/۰۵) بیش‌تر بود. **نتیجه‌گیری نهایی:** به عنوان نتیجه، کاهش طول دوره روشنایی در اواخر آبستنی باعث افزایش تولید شیر بزهای سیاه بومی در دوره شیردهی می‌گردد.

واژگان کلیدی: بز، شیر، هورمون، عملکرد

مقدمه

در صنعت پرورش بز، اهمیت تولید شیر از تولید گوشت کم‌تر نیست. شیر بز به لحاظ ترکیب شیمیایی، محتوی قند، چربی و پروتئین، دارای بیش‌ترین شباهت با شیر انسان است و به دلیل عدم ایجاد حساسیت، در مقایسه با شیر گاو برای تغذیه نوزادان و سالمندان بسیار مناسب است (حسن و همکاران ۲۰۱٤).

از شیر بز برای تولید فرآورده‌هایی مانند روغن حیوانی، کشک و قره قروت استفاده می‌شود (باقری و شویکلو ۲۰۲۱). روغنی که از شیر بز به دست می‌آید طعم و بوی بسیار مطلوبی داشته و با قیمت زیادی به فروش می‌رسد. درصد اسیدهای چرب غیراشباع در این روغن زیادتر از سایر روغن‌هاست که این موضوع از نظر سلامتی برای انسان حائز اهمیت است.

بزهای پرورش یافته در استان چهارمحال و بختیاری عمدتاً از نوع بز بومی (بز سیاه بومی) است (شکل ۱). این بز یکی از توده‌های ژنتیکی پر جمعیت در ایران است که در استان‌های زاگرس‌نشین پراکندگی دارد، ولی عمدتاً در استان چهارمحال و بختیاری، خوزستان و لرستان پرورش داده می‌شود (پاپی و میرزایی ۲۰۱۹).

Figure 1. Native black goat of Chaharmahal and Bakhtiari province

جمعیت بز در استان چهارمحال و بختیاری به بیش از ۳۸۰۰۰۰ رأس می‌رسد. بزها برای تولید شیر، گوشت، پوست و مو پرورش داده می‌شوند، ولی گوشت و شیر دو محصول عمده و اقتصادی در پرورش بز بومی می‌باشد.

حدود ۲۵ درصد از تنوع در مقدار تولید شیر در بزها، مربوط به ژنتیک حیوان بوده و ۷۵ درصد باقی‌مانده را عوامل و شرایط محیطی تعیین می‌نمایند (بوردون ۱۹۹۷). ابزارهای مدیریتی زیادی وجود دارد که توسط آنها دامدار می‌تواند تولید شیر را در حیوانات شیری افزایش دهد. استفاده از هورمون، افزایش تعداد دوشش به بیش از دو بار در روز و استفاده از تغییرات دوره نوری، از جمله این ابزارهای مدیریتی هستند. از میان آنها، استفاده از تغییرات دوره نوری یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی است که بر تولید شیر تأثیرگذار است.

نتایج برخی تحقیقات در مورد گاوهای شیری، گوسفند و بز، نشان داده‌اند که کاهش مدت روشنایی طی دوره خشک توانسته است تولید شیر را در دوره شیردهی به طور معنی‌داری افزایش دهد (دال و همکاران ۲۰۰۰). یک توضیح در مورد چگونگی تأثیر طول روز در دوره‌ی خشک بر تولید شیر در دوره‌ی شیردهی این است که طی دوره نوری کوتاه، ترشح هورمون ملاتونین از غده‌ی پینه‌آل افزایش می‌یابد (دِوِسون و همکاران ۱۹۹۰). افزایش تولید ملاتونین کاهش معنی‌دار تولید پرولاکتین را سبب می‌شود (آلدیست و همکاران ۲۰۰۷). با کاهش مقدار هورمون پرولاکتین، گیرنده‌های هورمون پرولاکتین در غده پستان بیش‌تر شده که باعث می‌شود پس از زایمان، حساسیت به پرولاکتین ترشح شده افزایش یابد و مقدار تولید شیر زیاد شود (آوچتانگ و همکاران ۲۰۰۵). در ایران تحقیقات در ارتباط با تأثیر مدت روشنایی در دوره آبستنی بر میزان تولید شیر بزها انجام نشده است. بنابراین هدف این تحقیق بررسی تأثیر کاهش طول دوره روشنایی در اواخر دوره آبستنی بر تولید شیر، ترکیبات شیر و هورمون‌های مرتبط با آن در بز سیاه بومی استان چهارمحال و بختیاری بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در شهرستان فارسان (۵۰ درجه و ۳۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۲ درجه و ۱۶ دقیقه عرض جغرافیایی و ارتفاع ۲۰۲۰ متر از سطح دریاهای آزاد) از توابع استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. برای این تحقیق از ۴۰ رأس ماده بز سیاه بومی استفاده شد. ماده بزها به طور تصادفی به یکی از دو تیمار ذیل اختصاص داده شدند. تیمار شاهد (۲۰ رأس) که در آن ماده بزها تحت شرایط نور طبیعی قرار داشتند و تیمار آزمایشی (۲۰ رأس) که در آن ماده بزها در ۴۵ روز اواخر دوره آبستنی تحت شرایط طول روز کوتاه شده (۸ ساعت نور و ۱۶ ساعت تاریکی) و در سایر مواقع تحت شرایط نور طبیعی قرار داشتند. کاهش مدت روشنایی از طریق تاریک کردن جایگاه با کشیدن پرده ضخیم سیاه رنگ در جلو پنجره‌ها در ساعت ۱۵:۰۰ و کنار زدن آن در ساعت ۷:۰۰ اعمال گردید.

اعمال دوره نوری از یکم دی ماه شروع شد و حداقل ۴۲ روز و حداکثر ۵۰ روز (یعنی زمان زایش اولین بز تا زمان زایش آخرین ماده بز تیمار آزمایشی) ادامه یافت. زایش ماده بزها از ۱۲ تا ۲۰ بهمن اتفاق افتاد. طول روز طبیعی در اول دی ماه ۱۰ ساعت و ۲ دقیقه و در ۱۲ بهمن ماه ۱۰ ساعت و ۳۹ دقیقه بود. ماده بزهای دو تیمار مختلف در طی اواخر دوره آبستنی (دوره آزمایشی) در دو جایگاه جداگانه و هم اندازه با شرایط محیطی و مدیریتی یکسان پرورش داده شدند. مقدار و کیفیت خوراک برای هر دو گروه مشابه بود. پس از زایش ماده بزهای دو گروه در یک جایگاه که با توری فلزی به دو بخش یکسان تقسیم شده بود در کنار هم و در شرایط طول روز طبیعی پرورش یافتند. طول روز طبیعی در ماه اول شیردهی ماده بزها به طور متوسط ۱۱ ساعت و ۱۵ دقیقه بود.

مقدار شیر تولیدی ماده بزها در روزهای ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز پس از زایش، اندازه‌گیری و برای انجام تعیین ترکیبات آن نمونه‌گیری شد. ماده بزها در ساعت ۷:۰۰ روز مورد نظر با دست و تا حد ممکن دوشیده شدند. بزغاله‌ها از ساعت ۱۹:۰۰ روز قبل از شیردوشی از مادرها جدا شده و پس از شیردوشی مادر، دوباره در کنار مادرها قرار داده شدند. دوشش با دست به دلیل باقی ماندن مقداری شیر در پستان مادر برای تغذیه بزغاله‌ها انجام شد و برای هر دو تیمار به طور یکسان اعمال گردید. به منظور اندازه‌گیری ترکیبات شیر مقدار ۵ میلی‌لیتر از شیر دوشیده شده هر رأس در ظرف استریل و شماره گذاری شده و در مجاورت یخ به آزمایشگاه ارسال گردید. ترکیبات شیر شامل: چربی، پروتئین، لاکتوز، خاکستر، دانسیته، pH و مواد جامد بدون چربی توسط دستگاه لاکتواسکن مدل MCC ساخت شرکت میلکوترونیک اندازه‌گیری شدند.

نمونه خون بزهای ماده در شروع آزمایش، ۲۰ روز قبل از زایش، هنگام زایش، ۱۵ و ۳۰ روز پس از زایش بین ساعت ۶ تا ۷ صبح با استفاده از ونوجکت خون‌گیری تحت خلا به مقدار ۵ میلی‌لیتر از ورید وداج گرفته شد و بلافاصله در مجاورت یخ به آزمایشگاه ارسال گردید. در آزمایشگاه، سرم نمونه‌های خون توسط دستگاه سانتریفوژ با ۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه جدا گردید و در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد تا زمان اندازه‌گیری ترکیبات هورمونی نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری هورمون‌ها از دستگاه الایزا ریدر (Bio Tec Elx 800) ساخت کشور آمریکا و کیت اختصاصی ELISA (Wuhan Huamei Cusabio Biotech Co., Ltd, China) برای هورمون‌های پرولاکتین و ملاتونین و کیت اختصاصی ELISA (,ImmunoDiagnosticSystem® Boldon, UK) برای هورمون IGF-1 و طبق دستور کارخانه سازنده استفاده شد.

تمامی اطلاعات و داده‌های به دست آمده در نرم افزار Excel، وارد گردید و در بررسی‌های بعدی، اشتباهات صورت گرفته در ورود داده‌ها، تصحیح شد. پس از اطمینان از صحت داده‌های وارد شده، فایل‌های اجرایی جهت تجزیه‌های مختلف، ساخته شد. داده‌ها در نرم افزار

SAS (۲۰۰۰) با رویه MIXED و داده‌های تکرار شونده، مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مدل آماری استفاده شده در تجزیه داده‌ها به صورت زیر بود:

$$y_{ijkl} = \mu + T_i + D_j + TD_{ij} + H_k + e_{ijkl}$$

که در آن y_{ijkl} هر یک از مشاهدات برای صفت مورد نظر، μ میانگین کل، T_i اثر i امین تیمار، D_j اثر روز اندازه‌گیری، TD_{ij} اثر متقابل تیمار و روز اندازه‌گیری، H_k اثر تصادفی هر حیوان و e_{ijkl} اثر باقی مانده می‌باشد. به دلیل قرار گرفتن تصادفی حیوانات در هر تیمار، اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف از نظر وزن بدن، نمره وضعیت بدنی و شکم زایش ماده بزها مشاهده نشد و این عوامل از مدل حذف شدند.

نتایج و بحث

میانگین و انحراف معیار وزن ماده بزها در زمان شروع آزمایش ۲/٦ ± ٤۰/۰ کیلوگرم بود. سن ماده بزها در دامنه ۲ تا ٥ سال بود و در شکم زایش اول تا چهارم قرار داشتند. میانگین و انحراف معیار نمره وضعیت بدنی ماده بزها در زمان جفتگیری ۰/۳ ± ۳/٤ بود.

میزان تولید شیر ماده بزها در ٤ دوره شیردوشی با دست در تیمارهای مختلف در شکل ۲ آورده شده است.

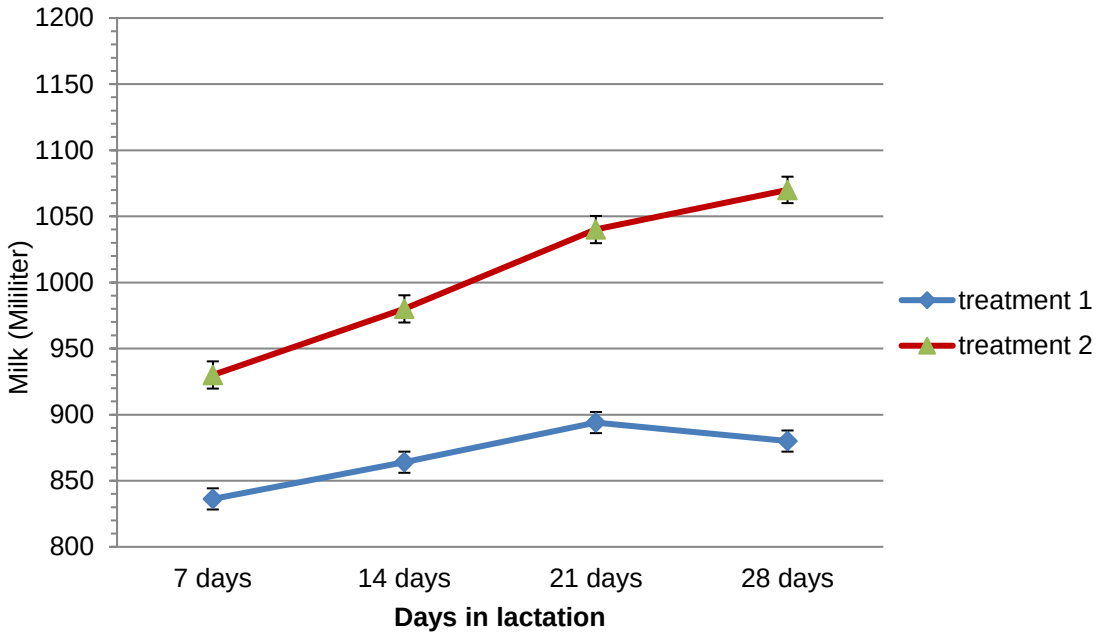

Figure 2. The amount of milk production and its standard error in one hand milking on different days of the lactation period

treatment 1(Control): Female goats were exposed to natural light during pregnancy and lactation; Treatment 2: Female goats were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 45 days of pregnancy, and were exposed to natural light during lactation. For the significance of the differences, refer to the text.

در تیمار ۲ مقدار تولید شیر تا هفته سوم دوره شیردهی با شیب تند افزایش یافت (۹۳۰، ۹۸۰ و ۱۰٤۰ میلی‌لیتر به ترتیب در هفته اول، دوم و سوم دوره شیردهی) و سپس روند افزایشی آن کند شد (۱۰۷۰ میلی‌لیتر در هفته چهارم دوره شیردهی) اما، اختلاف تولید شیر هفته سوم و چهارم در داخل این تیمار از نظر آماری معنی‌دار نبود.

در تیمار شاهد نیز مقدار تولید شیر تا هفته سوم با شیب کم‌تری نسبت به تیمار آزمایشی روند افزایشی داشت (۸۳٦، ۸٦٤ و ۸۹٤ میلی‌لیتر به ترتیب برای هفته اول، دوم و سوم دوره شیردهی) ولی مقدار تولید شیر در هفته چهارم (۸۸۰ میلی‌لیتر) کم‌تر از هفته سوم بود، هر چند که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. اوج تولید شیر در ماده بزهای تیمار شاهد در هفته سوم و در تیمار

آزمایشی در هفته چهارم شیردهی اتفاق افتاد. مطابق با این نتایج، کچویی و همکاران (۲۰۱۹) اوج تولید شیر در بزهای خلخالی را در هفته سوم و چهارم گزارش نمودند. اختلاف تولید شیر بین هفته‌های اول، دوم و سوم ماده بزهای تیمار آزمایشی از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) ولی در تیمار شاهد اختلاف بین تولید شیر در هفته اول و دوم، و هفته دوم و سوم معنی‌دار نبود. در تمام دوره شیردهی اختلاف بین تیمار ۱ (شاهد) با تیمار آزمایشی از نظر مقدار شیر تولیدی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱) و بالاترین مقدار تولید شیر مربوط به تیمار آزمایشی بود. در هفته اول، تولید شیر در تیمار آزمایشی ۱۱ درصد بیش‌تر از تیمار شاهد بود اما در هفته دوم، سوم و چهارم به ترتیب این برتری به ۱۳، ۱٦ و ۲۱ درصد رسید. میانگین تولید شیر در چهار دوره شیردوشی برای تیمارهای ۱ و ۲ به ترتیب برابر با ۸٦۸/۵ و ۱۰۰۵ میلی‌لیتر بود. به طور متوسط تولید شیر در تیمار دوم ۱۵ درصد بیش‌تر از تیمار ۱ (شاهد) بود. اثر متقابل بین تیمار و زمان اندازه‌گیری شیر از نظر آماری معنی‌دار نبود.

مطابق با نتایج این تحقیق، در بزهای شیری گزارش شد که تولید شیر در دوره‌ی شیردهی در بزهایی که در یک سوم پایانی دوره آبستنی خود در شرایط طول روز کوتاه قرارگرفته بودند به میزان ۲٦ درصد بیش‌تر از بزهایی بود که در همان زمان در شرایط طول روز بلند قرار داشتند (مَبجیش و همکاران ۲۰۰۷). کاهش طول روشنایی در دوره قبل از زایش باعث افزایش ترشح ملاتونین می‌شود و این افزایش هورمون ملاتونین در یک فرآیند باعث افزایش تولید شیر در دوره شیردهی می‌شود؛ این موضوع قبلا در تحقیق آویلس و همکاران (۲۰۱۹) گزارش شده است. ایشان بیان داشتند که استفاده از ملاتونین زیر پوستی در بزهای سرول[1] قبل از زایمان به مدت ٤۹ روز، همانند کاهش طول روز در دوره قبل از زایمان، باعث افزایش تولید شیر در دوره شیردهی می‌گردد. بر خلاف این نتایج، در گاو گزارش شد که استفاده از ملاتونین کاشتنی در زیر پوست طی دوره خشک، به اندازه‌ی کاهش طول دوره روشنایی بر تولید شیر در دوره شیردهی بعدی تأثیر نداشت (گارسیا-اسپیِرتو و همکاران ۲۰۱۳ و لاکازه و همکاران ۲۰۱٤).

تغییر در مقادیر هورمون‌های مرتبط با تولید شیر (پرولاکتین) توجیه کننده تفاوت در مقادیر شیر تولیدی دوره شیردهی در گروه‌های قرار گرفته در شرایط نوری متفاوت طی دوره خشک می‌باشد (مَبجیش و همکاران ۲۰۰۷). برای تولید شیر هورمون پرولاکتین و هورمون‌های انسولین و کورتیزول مشارکت دارند (تاکر ۲۰۰۰). بررسی فرآیند مرتبط با تأثیر پرولاکتین بر افزایش ترشح شیر در حیوانات آزمایشگاهی نشان داد که گیرنده‌های موجود بر روی غشاء سطحی سلول‌های اپیتلیال غده پستان به نام گیرنده‌های R در این موضوع دخالت دارند. اتصال هورمون با گیرنده‌ها، بیان ژن‌های تولید پروتئین‌های شیر را همراه خواهد داشت که در نهایت باعث ترشح شیر می‌شود (تاکر ۲۰۰۰). تحقیقات نشان داده است که دوره نوری بر میزان ترشح هورمون پرولاکتین و میزان گیرنده‌های آن در بافت‌های مختلف مؤثر است (آوچتانگ و همکاران ۲۰۰۳).

میانگین ترکیبات شیر ماده بزها در تیمارهای مختلف در روزهای ۷، ۱٤، ۲۱ و ۲۸ دوره شیردهی در جدول ۱ آورده شده است. درصد چربی شیر در ماده بزهای هر تیمار از روز هفتم تا روز بیست و هشتم دوره شیردهی کاهش جزئی داشت. درصد پروتئین، لاکتوز، مواد جامد بدون چربی و خاکستر شیر پس از یک کاهش در روز چهاردهم نسبت به روز هفتم، با کاهش جزیی در هفته‌های بعد روبرو بودند. سایر ترکیبات شیر تقریباً ثابت بودند. یاری حاج عطالو و همکاران (۲۰۱۷) مقدار چربی و پروتئین شیر بز مهابادی را به ترتیب در حد ٤/۰٤ و ۳/٤ گزارش نمودند. فرجی و همکاران (۲۰۱٦) درصد

[1] -Creole

چربی و پروتئین موجود در شیر بزهای مهابادی را به ترتیب ۲/۲٦ و ٤/١٦ درصد گزارش نمودند. هادی تواتری و همکاران (۲۰۲۰) درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، خاکستر و کل مواد جامد را در بزهای قزوینی به ترتیب برابر با ٦/۰١، ۳/۳۹، ٤/۹١، ۰/۸و ١٥/١٢ درصد گزارش نمودند. این گزارشات در مواردی با نتایج تحقیق حاضر مطابقت و در مواردی دیگر تفاوت دارد. تفاوت‌های نژادی، نوع سیستم پرورش، خوراک و شرایط محیطی دیگر می‌تواند بر ترکیبات شیر مؤثر باشد.

Table 1. Average and standard error of means of female goats' milk composition in the 7, 14, 21 and 28 days of the lactation period in different treatments.

Days in lactation		Fat (%)	Protein (%)	Lactos (%)	Fat-free solids (%)	Ash (%)	pH	Density (gr/cm^3)
7	**Treatment 1***	4.4	4.1	5.9	8.2	0.80	6.6	1.029
	Treatment 2	4.3	4.2	5.9	8.3	0.83	6.7	1.029
	SEM	0.1	0.08	0.05	0.1	0.01	0.1	0.007
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
14	**Treatment 1**	4.08	3.5	5.5	7.6	0.75	6.6	1.028
	Treatment 2	4.1	3.6	5.5	7.3	0.75	6.8	1.028
	SEM	0.1	0.08	0.05	0.1	0.01	0.1	0.007
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
21	**Treatment 1**	4.2	3.4	5.4	7.7	0.74	6.7	1.030
	Treatment 2	4.1	3.5	5.5	7.4	0.74	6.7	1.029
	SEM	0.1	0.08	0.05	0.1	0.01	0.1	0.007
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
28	**Treatment 1**	4.2	3.3	5.2	7.5	0.72	6.8	1.030
	Treatment 2	4.1	3.4	5.3	7.3	0.74	6.7	1.029
	SEM	0.1	0.08	0.05	0.1	0.01	0.1	0.007
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

*: Treatment 1(control): Female goats were exposed to natural light during pregnancy and lactation; Treatment 2: Female goats were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 45 days of pregnancy, and were exposed to natural light during lactation.

تغییر طول مدت روشنایی در اواخر دوره آبستنی بر هیچ یک از ترکیبات شیر در روزهای هفتم، چهاردهم، بیست و یکم و بیست وهشتم دوره شیردهی اثر معنی‌دار نداشت. اثر متقابل تیمار و زمان برای ترکیبات شیر از نظر آماری معنی‌دار نبود. تحت تأثیر قرار نگرفتن اکثر ترکیبات شیر با تغییرات طول دوره نوری در گزارش‌های دیگر (آویلس و همکاران ۲۰۱۹، استفاده از ملاتونین زیر پوستی در بزهای سرول در دوره خشک؛ میلر و همکاران ۲۰۰۰، اعمال دوره نوری در دوره خشک گاوهای شیری؛ آوچتانگ و همکاران، ۲۰۰۵، اعمال دوره نوری در دوره خشک گاوهای شیری) آمده است.

در بررسی تأثیر دوره نوری در دوره خشک بر تولید شیر و ترکیبات آن در بزهای سانن گزارش شد که درصد چربی شیر بزهایی که در یک سوم پایانی (تقریباً ٤٥ روز پایانی) دوره آبستنی خود در شرایط طول روز کوتاه (۸ ساعت نور و ١٦ ساعت تاریکی) قرارگرفته بودند نسبت به آنهایی که در شرایط طول روز بلند (١٦ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی) قرار داشتند به طور معنی‌داری کم‌تر بود اما تفاوت درصد پروتئین و لاکتوز شیر بین دو گروه معنی‌دار نبود (مَبجیش و همکاران ۲۰۰۷). به طور معمول ترکیبات شیر تحت تأثیر دوره نوری قرار نمی‌گیرند (مَبجیش و همکاران ۲۰۰۷).

میانگین و خطای استاندارد مقدار تولید هورمون‌های پرولاکتین، ملاتونین و IGF-1 در ماده بزهای تیمارهای مختلف در ٥ دوره اندازه‌گیری در شکل‌های ۳ و ٤ و ٥ آورده شده است. میزان هورمون پرولاکتین در تیمار

شاهد در ۲۰ روز قبل از زایش بیش‌تر از مقدار هورمون پرولاکتین در تیمار آزمایشی در همان زمان بود (P<۰/۰۵) در هر دو تیمار مقدار هورمون پرولاکتین از ٤٥ روز قبل زایش تا ۳۰ روز بعد از زایش روند افزایشی داشت. در زمان زایش، مقدار هورمون پرولاکتین در ماده بزهای هر دو تیمار مشابه بود.

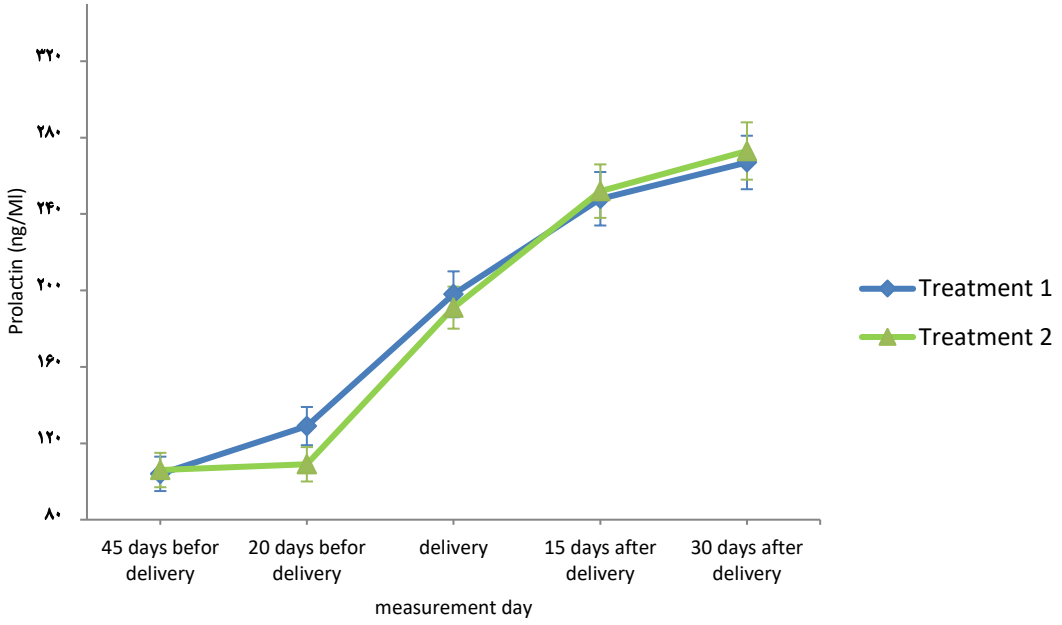

Figure 2. The average prolactin hormone and its standard error in female goats of different treatments
Treatment 1(control): Female goats were exposed to natural light during pregnancy and lactation; Treatment 2: Female goats were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 45 days of pregnancy, and were exposed to natural light during lactation. For the significance of the differences, refer to the text.

Figure 3. The average melatonin hormone and its standard error in female goats of different treatments
Treatment 1(control): Female goats were exposed to natural light during pregnancy and lactation; Treatment 2: Female goats were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 45 days of pregnancy, and were exposed to natural light during lactation. For the significance of the differences, refer to the text.

در داخل هر تیمار، مقدار هورمون پرولاکتین در ماده بزها در ۱۵ روز پس از زایش بیش‌تر از مقدار آن در زمان زایش و مقدار هورمون پرولاکتین در زمان زایش بیش‌تر از مقدار آن در ۲۰ روز قبل از زایش بود و این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار بودند (P<۰/۰۱). اما در داخل هر تیمار اختلاف مقدار هورمون پرولاکتین در ماده

بزها، بین روزهای ۳۰ و ۱۵ بعد از زایش معنی‌دار نبود. اثر متقابل تیمار و زمان اندازه‌گیری هورمون پرولاکتین از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

با افزایش طول دوره تاریکی افزایش میزان هورمون ملاتونین در بیست روز قبل از زایش ماده بزها مشاهده گردید به طوری که مقدار ملاتونین در ماده بزهای تیمار آزمایشی بیش‌تر از تیمار شاهد بود (P<۰/۰۱). در زمان زایش نیز هر چند که این اختلاف کم‌تر شد اما هنوز از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). از بیست روز قبل از زایش تا سی روز پس از زایش ماده بزها، مقدار ملاتونین در هر دو تیمار روند کاهشی داشت. مقدار ملاتونین در ماده بزهای دو تیمار در پانزده و سی روز پس از زایش مشابه بود. اثر متقابل تیمار و زمان اندازه‌گیری معنی‌دار نبود.

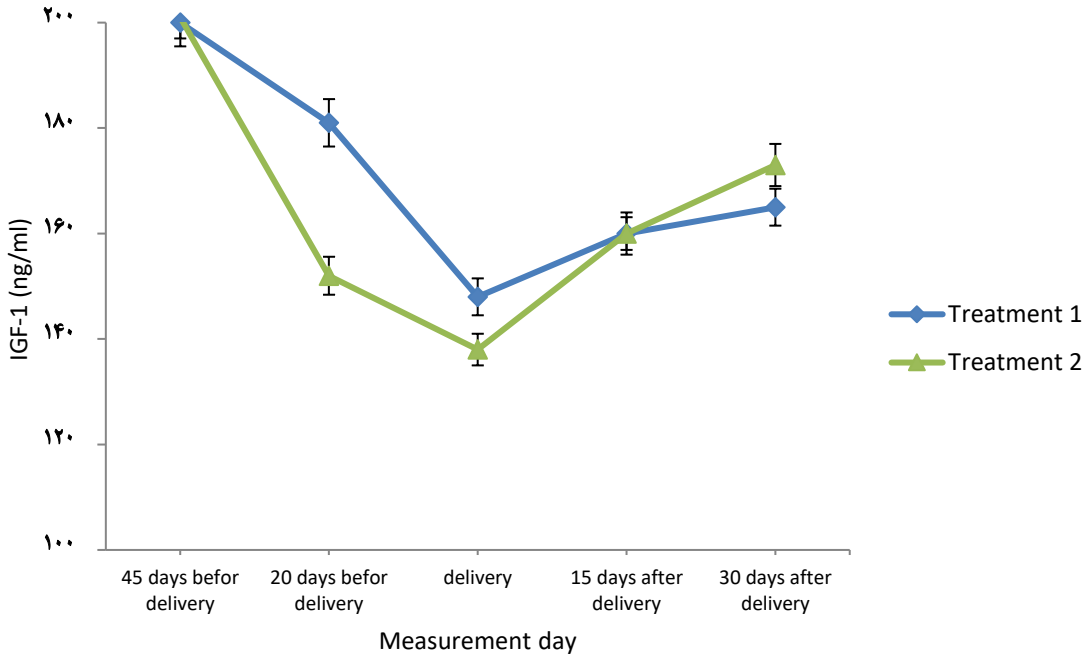

Figure 4. The average IGF-1 hormone and its standard error in female goats of different treatments
Treatment 1(control): Female goats were exposed to natural light during pregnancy and lactation; Treatment 2: Female goats were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 45 days of pregnancy, and were exposed to natural light during lactation. For the significance of the differences, refer to the text.

مقدار هورمون IGF-1 در ماده بزهای هر دو تیمار از ٤٥ روز قبل زایش تا زمان زایش روند کاهشی و پس از آن روند افزایشی داشت. در زمان شروع اعمال دوره‌ی نوری میزان IGF-1 در دو تیمار مشابه بود. کوتاه کردن طول روز در تیمار آزمایشی باعث کم شدن میزان این هورمون در ماده بزها گردید. در ۲۰ روز مانده به زایش اختلاف ماده بزهای تیمار آزمایشی با تیمار شاهد از نظر میزان هورمون IGF-1 معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). در روز زایش این اختلاف کم‌تر شد اما هنوز معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). پانزده روز پس از زایش اختلاف معنی‌داری بین ماده بزهای دو تیمار از نظر این هورمون مشاهده نگردید.

طول روز کوتاه و استفاده از ملاتونین برای تقلید روز کوتاه، باعث کاهش ترشح پرولاکتین می‌گردد (بوچانان و همکاران ۱۹۹۳ و اسمیت ۱۹۹۸). یک توضیح در مورد اینکه چرا قرار گرفتن در دوره نوری کوتاه در دوره خشک حیوانات باعث افزایش تولید شیر در دوره شیردهی می‌گردد، این است که طول مدت ترشح هورمون ملاتونین از غده پینه‌آل در طول دوره نوری کوتاه، افزایش می‌یابد (دِوسون و همکاران ۱۹۹۰ و آویلس و همکاران ۲۰۱۹) که خود باعث کاهش مقادیر هورمون

پرولاکتین می‌شود (آویلس و همکاران ۲۰۱۹ و اولدیست و همکاران ۲۰۰۷). کاهش هورمون پرولاکتین باعث افزایش نفوذپذیری اتصالات محکم سلول‌های اپیتلیال غده پستان و فراهم آوردن امکان تبادل در فضای بینابینی سلول‌ها (اولیر و همکاران ۲۰۱۳) و توسعه غده پستانی طی دوره آبستنی (وال و همکاران ۲۰۰۵) می‌گردد. تحقیقات نشان داده است که توسعه غدد پستانی در دوره آبستنی به عنوان یک صفت آستانه‌ای به بیان گیرنده‌های پرولاکتین (PRL-R) بستگی دارد به طوری که افزایش این گیرنده‌ها و رسیدن به سطح آستانه که به واسطه کاهش سطح پرولاکتین اتفاق می‌افتد، رشد و توسعه غدد پستانی را همراه خواهد داشت (وال و همکاران ۲۰۰۵). همانطور که می‌دانیم، اگر دوره خشک برای حیوانات شیرده اعمال نشود، به دلیل ترشح پرولاکتین طی شیردهی، توسعه غدد پستانی انجام نشده و در دوره شیردهی بعدی مقدار تولید شیر کاهش می‌یابد.

مطابق با نتایج این تحقیق، مَبجیش و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تأثیر دوره نوری دوره خشک بر تولید شیر و هورمون‌های مرتبط با آن در بزهای سانن، مقدار IGF-1 سرم خون را در ٤٥ روز پایانی دوره آبستنی اندازه‌گیری کرده و گزارش دادند که در بزهایی که در ٤٥ روز پایانی دوره آبستنی خود در شرایط طول روز کوتاه قرارگرفته بودند، مقدار هورمون IGF-1 کم‌تر از آنهایی بود که در شرایط طول روز بلند قرار داشتند (۷۳ در مقابل ۱٤۹ نانوگرم بر میلی‌لیتر). مقدار این هورمون در هر دو گروه در دوره پس از زایش برابر بود. همچنین مقدار هورمون پرولاکتین در پایان دوره آبستنی در بزهایی که در معرض طول روز بلند قرار داشتند بیش‌تر بود اما مقدار این هورمون طی دوره شیردهی در هر دو گروه یکسان بود (هر دو گروه پس از زایش در معرض طول روز طبیعی قرار داشتند).

مطابق با نتایج این تحقیق، میلر و همکاران (۲۰۰۰) با بررسی تأثیر طول دوره روشنایی در دوره خشک گاوهای هلشتاین بر تولید شیر و هورمون‌های پرولاکتین و IGF-1 گزارش دادند که مقدار هورمون پرولاکتین در تمام زمان‌های اندازه‌گیری آن بجز ۷۲ و ٦۰ ساعت قبل از زایش و ۱۲ و ۲٤ ساعت پس از زایش در گروه ۱٦ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی بیش‌تر از گروه ۸ ساعت نور و ۱٦ ساعت تاریکی بود. غلظت IGF-1 در هر دو گروه در تمام زمان‌ها و در کل دوره اندازه‌گیری مشابه بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت ندارد.

گزارش شده است که مقدار هورمون پرولاکتین با کاهش طول دوره روشنایی کاهش یافته ولی بیان گیرنده‌های این هورمون در سلول‌های غده پستان، کبد و سلول‌های ایمنی افزایش می‌یابد (دال و همکاران ۲۰۱۲). درجه حرارت هوا نیز بر مقادیر هورمون پرولاکتین تأثیرگذار است و می‌تواند در دوره‌های نوری مشابه، در مقدار هورمون پرولاکتین اثر بزرگی داشته باشد (گیبه و همکاران ۱۹۹۹). بنابراین تفاوت در مقادیر این هورمون در تحقیقات مختلف در یک نژاد و فصل مشابه، ممکن است به تفاوت در دمای هوا در زمان نمونه‌برداری باشد.

نتیجه گیری کلی

کاهش طول مدت روشنایی در اواخر دوره آبستنی بزهای بومی استان چهارمحال و بختیاری باعث افزایش تولید شیر آنها در دوره شیردهی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

Auchtung TL, Kendall PE, Salak-Johnson JL, Mc Fadden TB and Dahl GE, 2003. Photoperiod and bromocriptine treatment effects on expression of prolactin receptor mRNA in bovine liver, mammary gland and peripheral blood lymphocytes. Journal of Endocrinology 179: 347–356.

Auchtung TL, Rius AG, Kendall PE, Mc Fodden TB and Dahl GE, 2005. Effect of photoperiod during the dry period on prolactin, prolactin receptor and milk production of dairy cows. Journal of Dairy Science 88: 121-127.

Auldist MJ, Turner SA, Mc Mahon CD and Prosser CG, 2007. Effects of melatonin on the yield and composition of milk from grazing dairy cows in New Zealand. Journal of Dairy Research 74: 52–57.

Avilés R, Delgadillo JA, Flores JA, Duarte G, Vielma J, Flores MJ, Petrovski K, Zarazaga LA and Hernández H, 2019. Melatonin administration during the dry period stimulates subsequent milk yield and weight gain of offspring in subtropical does kidding in summer. Journal of Dairy Science 102: 11536–11543.

Bagheri M and Sheviklo AR, 2021. Microbiological safety, chemical and organoleptic properties of some nomadic dairy products of Chaharmahal and Bakhtiari province. Journal of Food Microbiology 2: 50-63. (In Persian)

Bourdon RM, 1997. Heritability of dairy traits. Pages 164 in Stewart CE, ed. Understanding Animal Breeding. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Buchanan BA, Chapin LT and Tucker HA, 1993. Effect of 12 weeks of daily melatonin on lactation and prolactin in dairy cows. Journal of Dairy Science 76(Suppl. 1): 288.

Dahl GE, Buchanan BA and Tucker HA, 2000. Photoperiodic effects on dairy cattle: A review. Journal of Dairy Science 83: 885–893.

Dahl GE, Tao S and Thompson IM, 2012. Effects of photoperiod on mammary gland development and lactation. Journal of Animal Science 90: 755–760.

Deveson SL, Howarth J, Arendt J and Forsyth IA, 1990. Sensibility of goats to a light pulse during the night as assessed by suppression of melatonin concentration in plasma. Journal of Pineal Research 8: 169–177.

Duarte G, Nava-Hernández MP, Malpaux B and Delgadillo, JA, 2010. Ovulatory activity of female goats adapted to the subtropics is responsive to photoperiod. Animal Reproduction Science 120: 65–70.

Faraji R, Sadeghi M and Moradi shahrbabak M, 2016. Study of Polymorphism in ACACA gene and its association with milk and growth traits in Mahabadi goats using the PCR- SSCP technique. Iranian Journal of Animal Science 4: 361-369. (In Persian)

Garcia-Ispierto I, Abdelfatah A and Lopez-Gatius F, 2013. Melatonin treatment at dry-off improves reproductive performance postpartum in high-producing dairy cows under heat stress conditions. Reproduction Domestic Animals 48: 577–583.

Gebbie FE, Forsyth IA and Arendt J, 1999. Effects of maintaining solstice light and temperature on reproductive activity, coat growth, plasma prolactin and melatonin in goats. Journal of Reproduction and Fertility 116: 25-33.

Hadi-Tavatori MH, Rashidi A and Jahani-Azizabadi H, 2020. Evaluation of milk characteristics of Gazvini goats and their F1 and F2 crosses with Saanen. Journal of livestock Science and Technology 8(1): 69-78.

Hassan FAM, Abbas HM, Abd El-Gawad MAM and Enab AK, 2014. Goats Dairy Products as a Potentially Functional Food [Review Article]. Life Science Journal 11: 648-657.

Kachuee R, Abdi-Benemar H, Mansoori Y and Seifdavati J, 2019. The effect of nano-selenium, seleno-methionine and sodium selenite on milk production, selenium and IgG levels of Khalkhali goats and their kids. Journal of Animal Science Researches 2: 57-71. (In Persian)

Lacasse P, Vinet CM and Petitclerc D, 2014. Effect of prepartum photoperiod and melatonin feeding on production and prolactin concentration in dairy heifers and cows. Journal of Dairy Science 97: 3589–3598.

Mabjeesh SJ, Gal-Garber O and Shamay A, 2007. Effect of photoperiod in the third trimester of gestation on milk production and circulating hormones in dairy goats. Journal of Dairy Science 90: 699–705.

Miller ARE, Erdman RA, Douglass LW and Dahl GE, 2000. Effects of photoperiodic manipulation during the dry period of dairy cows. Journal of Dairy Science 83: 962–967.

Ollier S, Zhao X and Lacasse P, 2013. Effect of prolactin-release inhibition on milk production and mammary gland involution at drying-off in cows. Journal of Dairy Science 96: 335–343.

Papi N and Mirzaee F, 2019. Introduction of native Iranian goats. Publication of Agricultural Education, 132Pp, ISBN: 978-964-520-564-3.

SAS, 2000. SAS version 8.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Smith JD, 1998. Melatonin feeding that stimulates a short-day photoperiod (SDPP) suppresses circulating insulin-like growth factor-I (IGF-1) in pre-pubertal heifers. M.S. Thesis, University of Maryland, College Park.

Tucker HA, 2000. Hormones, mammary growth, and lactation: A 41-year perspective. Journal of Dairy Science 83: 874–884.

Wall EH, Auchtung TL, Dahl GE, Ellis SE and Mc Fadden TB, 2005. Exposure to short day photoperiod during the dry period enhances mammary growth in dairy cows. Journal of Dairy Science 88: 1994–2003.

Yari Haj Atalou M, Pirmohammadi R, Khalilvandi-Behroozyar H and Alijoo Y, 2017. Effects of fennel seed (foeniculum vulgare) powder in corn or barley grain based diets on milk production and composition, ruminal fermentation and some blood parameters in Mohabadi dairy goats pre- and post-partum. Journal of Animal Science Researches 1: 141-158. (In Persian)

The effect of reducing the length of the lighting period in late pregnancy on milk production and related hormones in native black goats

M Bagheri1*, M Karami2, N Eslamian Farsuni3 and G Taasoli3

Received: September 28, 2022 Accepted: March 14, 2023

[1]Research instructor of Animal Science Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran
[2]Associate Professor of Animal Science Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran
[3]Assistant Professor of Animal Science Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran
*Corresponding author: bagheriimohsen@yahoo.com

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research

Journal of Animal Science/vol.33 No.4/ 2024/pp 83-95
https://animalscience.tabrizu.ac.ir

OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2023.53604.1676

Introduction: Seasonal breeding mammals are sensitive to changes in day length. Thus, in small ruminants from temperate and subtropical latitudes, photoperiod is the main environmental factor that modulates their pattern of reproductive activity (Duarte et al., 2010). However, natural oscillations in the photoperiod or alterations by artificial photoperiod can lead to changes in milk production in ruminants with seasonal and non-seasonal reproduction (Dahl et al., 2000). Exposure to artificially shortened photoperiods during the dry period increased their milk yields in the subsequent lactation (Auchtung et al., 2005; Mabjeesh et al., 2007). In the 12 wk of subsequent lactation, greater milk yields have been reported for does that received artificial short days during the dry period than those that received long days (Mabjeesh et al., 2007). Many livestock breeders in cold regions keep their animals in closed places in late autumn and during winter. In the closed position, the amount and intensity of light can be controlled. Short day length at the end of the pregnancy period is associated with increased milk production in lactating animals, but there is no information in this field for native goats in the country. Therefore, the aim of this research was to investigate the effect of reducing the length of the lighting period in late pregnancy on milk production and related hormones in black goats native to Chaharmahal and Bakhtiari province.

Materials and methods: The work was conducted in the Farsan city (50º and 35' minutes of longitude and 32º and 16' of latitude and 2020 meters above sea level) located in Chaharmahal and Bakhtiari provinces. 40 indigenous black goats were randomly assigned to following two treatments (n=20). Treatment 1: control; Female goats that were exposed to natural day length during pregnancy. Treatment 2: Female goats that were exposed to short day length (8 hours of light and 16 hours of darkness) during the last 45 days of pregnancy. The female goats of two different treatments were reared in two separate locations of the same size with the same environmental and management conditions during the late pregnancy period (experimental period). The quantity and quality of feed was similar for both groups. After giving birth, all female goats were exposed to natural day length. Hand milking was done at one week intervals from one week to one month after birth. Blood samples were taken from jugular vein at the beginning of the experiment, 20 days before parturition, at the time of parturition, 15 and 30 days after parturition.

Results and discussion: In the first week, milk production in the experimental treatment was 11% more than the control treatment, but in the second, third and fourth weeks, this superiority reached 13, 16 and 21%, respectively. On average, milk production in the experimental treatment was 15% more than the control treatment. In dairy goats, it was reported that milk production in the subsequent lactation period was 26% higher in goats that were exposed to short day length conditions in the last third of their pregnancy than goats that were exposed to long day conditions at the same time (Mabjeesh et al., 2007). The interaction between the treatment and the milk measurement time was not statistically significant. Milk production peaked in the third week in the control group and in the fourth week in the experimental treatment. Changing the duration of lighting at the end of pregnancy did not have a significant effect on any of the milk compounds on the seventh, fourteenth, twenty-first and twenty-eighth days of lactation. Normally, the composition of milk is not affected by photoperiod (Mabjeesh et al., 2007). The amount of prolactin hormone in the control treatment 20 days before delivery was higher than the amount of prolactin hormone in the experimental treatment at the same time ($P<0.05$). It has been found that short day length reduces the secretion of prolactin (Smith 1998). In both treatments, the amount of prolactin hormone increased from 45 days before delivery to 30 days after delivery. At the time of parturition, the amount of prolactin hormone in female goats of both treatments was similar. Within each treatment, the amount of prolactin hormone in female goats 15 days after giving birth was higher than its value at the time of giving birth, and the amount of prolactin hormone at the time of giving birth was higher than its value at 20 days before giving birth, and these differences were statistically significant ($P<0.01$). However, within each treatment, the difference in the amount of prolactin hormone in female goats between the 30th and 15th days after birth was not significant. The interaction effect of treatment and prolactin measurement time was statistically significant ($P<0.05$). The average melatonin hormone before and during delivery in treatment 2 was higher than the control treatment ($P<0.01$), but after delivery, the difference between the two treatments was not significant. The amount of IGF-1 hormone in the experimental treatment was higher than the control treatment in 20 days before delivery ($P<0.01$) and at the time of delivery ($P<0.05$).

Conclusion: As a result, reducing the length of the lighting period at the end of pregnancy increases the milk production of native black goats in the subsequent lactation period.

Keywords: Goat, Milk, Hormone, Performance