

## Effect of prepartum photoperiod on some hormones concentration, milk production and composition of Lori Bakhtiari ewes and weight gain of their offspring

M Bagheri<sup>1\*</sup>, N Eslamian Farsuni<sup>2</sup>, G Taasoli<sup>2</sup>

Received: 2025-05-28 Revised: 2025-08-25 Accepted: 2025-10-12

<sup>1</sup>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

<sup>2</sup>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: [bagherimohsen@yahoo.com](mailto:bagherimohsen@yahoo.com)

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| <p>پژوهش‌های<br/>علوم دامی<br/>Animal Science Research</p>  | <p>Journal of Animal Science Research / vol.35 No.4/ 2026/pp 33-46<br/><a href="https://animalscience.tabrizu.ac.ir">https://animalscience.tabrizu.ac.ir</a></p> | <p>OPEN ACCESS</p> |
| <p>© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran<br/>This is an open access article under the CC BY NC license (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/</a>)<br/>DOI:<a href="https://doi.org/10.22034/AS.2025.67560.1779">10.22034/AS.2025.67560.1779</a></p> |  |                    |

**Introduction:** Milk production in Lori Bakhtiari ewes, especially in the first lambing, is low due to the partitioning of energy received for body growth, and the lamb(s), especially if there are twin or multiple, have less growth and will have a lower weaning weight. Long day length during early lactation increases milk production in some livestock as dairy cattle and dairy sheep (Mikolayunas et al., 2008). Recent research in dairy cattle (Velasco et al., 2006) and dairy goats (Bagheri and Karami 2023) suggests that prepartum photoperiod affects mammary development and subsequent milk production, but the positive response is from short day photoperiod. The mechanism of this function is the level and role of circulating prolactin in mammary development. The purpose of this research was to investigate the effects of photo period regime at the end of the pregnancy period on the milk production of Lori Bakhtiari ewes and the growth of their lambs.

**Materials and Methods:** Forty days before lambing, 40 ewes with the same lambing dates were selected and randomly allocated in two treatments (n=20 for each treatment). Treatment 1 (control): ewes were exposed to natural day length during the entire pregnancy period. Treatment 2: Ewes were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 40 days of pregnancy. The ewes of two treatments were reared in two separate places with the same size and environmental and management conditions during the late pregnancy period. The amount of feed and its quality was similar for both groups. After parturition, all ewes were exposed to natural day length. Milk production and its compositions, prolactin, melatonin and IGF-1 hormones and growth and weight gain of lambs from birth to weaning were measured. Hand milking was done at once week intervals from one week to one month after parturition. 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:** The results showed that the average milk production in the second treatment was 13.6% more than the first treatment (control). These results are consistent with those of Mikolayunas et al. (2008) who reported that, during the first 8 weeks of lactation, ewes exposed to short day prepartum photoperiod tended to produce more milk than ewes exposed to long day

prepartum photoperiod. No significant difference was observed between the treatments in terms of the amount of milk composition. The level of prolactin hormone in treatment 1 was higher than in treatment 2 in 20 days before parturition ( $P<0.05$ ). Long day exposure increases prolactin in blood as compared to short day. The IGF-1 hormone has reverse action as compared to prolactin and decreases by exposure to short day (Rao *et al.*, 2017). At parturition and fifteen and thirty days after that, the level of prolactin hormone was similar in the two treatments. At twenty days before parturition and parturition, the level of melatonin in ewes of treatment 2 was higher than that in treatment 1 ( $P<0.01$ ), but at fifteen and thirty days after parturition, the level of melatonin in ewes of both treatments was similar. Secretion of melatonin is stimulated by darkness (Rao *et al.*, 2017). At 20 days before parturition, at parturition, and fifteen days after parturition, the level of IGF-1 hormone in ewes of treatment 2 was lower than that in ewes of treatment 1 ( $P<0.01$ ). At the age of one, two and three months, the highest weight was related to the lambs of treatment 2 ( $P<0.01$ ). The lambs of treatment 1 experienced less weight gain than the lambs of treatment 2 from birth to three months of age ( $P<0.01$ ). The results of this study regarding weight and weight gain of lambs are consistent with the results of the study by Aviles *et al.*, (2019). Kids cared for by mothers who produce more milk grow faster (Garcia Y-Gonzalez *et al.*, 2017).

**Conclusion:** In general, the results of the present study showed that applying a short light period before lambing in Lori Bakhtiari sheep increased the amount of milk produced by ewes and the weaning weight of their lambs.

**Keywords:** Lamb, Light period, Milk, Sheep, Weight gain

## اثر دوره نوری پیش از زایش بر غلظت برخی هورمون‌ها، تولید و ترکیبات شیر میش‌های لری بختیاری و افزایش وزن نتاج آن‌ها

محسن باقری<sup>۱\*</sup>، گل‌ناز تاسلی<sup>۲</sup>، نجمه اسلامیان فارسونی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۳/۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۶/۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۷/۲۰

۱ 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

۲ استادیار 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

\*مسئول مکاتبه: Email: [bagherimohsen@yahoo.com](mailto:bagherimohsen@yahoo.com)

### چکیده

**زمینه مطالعاتی:** تولید شیر در میش‌های لری بختیاری خصوصاً در زایش اول به دلیل صرف انرژی دریافتی برای رشد بدن پایین است و بره (ها) به ویژه اگر دو یا چند قلو باشند از رشد کمتری برخوردار بوده و وزن شیرگیری کمتری خواهند داشت. کاهش طول دوره روشنایی در اواخر آبستنی می‌تواند تولید شیر را در دوره شیردهی افزایش دهد. هدف: این تحقیق با هدف بررسی اثرات طول روشنایی در اواخر دوره آبستنی بر میزان تولید شیر میش‌های لری بختیاری، هورمون‌های مرتبط با آن و رشد بره‌های آنها انجام شد. روش کار: ۴۰ روز پیش از شروع زایش‌ها، تعداد ۴۰ رأس میش که تاریخ زایمان آنها نزدیک به یکدیگر بود انتخاب و به طور تصادفی در دو تیمار ۲۰ رأسی قرار گرفتند. تیمار ۱ (شاهد): میش‌هایی که در کل دوره آبستنی در معرض طول روز طبیعی بودند. تیمار ۲: میش‌هایی که در ۴۰ روز آخر دوره آبستنی در معرض ۸ ساعت نور و ۱۶ ساعت تاریکی بودند. تولید شیر و ترکیبات آن، هورمون‌های پرولاکتین، ملاتونین و IGF-1 و صفات رشد بره‌ها اندازه‌گیری شد. پس از زایش تمامی میش‌ها در معرض طول روز طبیعی قرار گرفتند. شیردوشی هفته‌ای یک بار از یک هفته تا یک ماه پس از زایش انجام شد. در آغاز آزمایش، ۲۰ روز پیش از زایش، زمان زایش، ۱۵ و ۳۰ روز پس از زایش میش‌ها، نمونه‌های خون از سیاه‌رگ و داج گرفته شد. نتایج: به طور متوسط تولید شیر در تیمار دوم ۱۳/۶ درصد بیشتر از تیمار اول (شاهد) بود. بین تیمارها از نظر میزان ترکیبات شیر تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. میزان هورمون پرولاکتین در تیمار اول در ۲۰ روز پیش از زایش بیشتر از تیمار دوم بود ( $P < 0.05$ ). در زمان زایش، پانزده و سی روز پس از زایش مقدار هورمون پرولاکتین در میش‌های تیمار دوم بیشتر از تیمار اول بود ( $P < 0.01$ ) اما در پانزده و سی روز پس از زایش مقدار ملاتونین در میش‌های هر دو تیمار مشابه بود. در ۲۰ روز مانده به زایش، زمان زایش و پانزده روز پس از زایش مقدار هورمون IGF-1 در میش‌های تیمار دوم نسبت به میش‌های تیمار اول کمتر بود ( $P < 0.01$ ). در سن یک، دو و سه ماهگی بالاترین وزن زنده در بره‌های تیمار دوم مشاهده شد ( $P < 0.01$ ) و بره‌های تیمار اول نسبت به بره‌های تیمار دوم از تولد تا سه ماهگی افزایش وزن کمتری داشتند ( $P < 0.01$ ). نتیجه‌گیری نهایی: به طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اعمال دوره روشنایی کوتاه پیش از زایش در گوسفند لری بختیاری، مقدار شیر تولیدی میش‌ها و وزن شیرگیری بره‌های آنها را افزایش داد.

**واژگان کلیدی:** افزایش وزن، بره، دوره نوری، شیر، گوسفند

**مقدمه**

جمعیت زیاد انسانی و محدودیت منابع و نهاده‌ها از یک طرف و شرایط و روابط سیاسی بین کشورها باعث شده است که امنیت غذایی در فهرست موضوع‌های با اهمیت کشورهای جهان قرار بگیرد. در حدود ۹۵ درصد از رشد جمعیت جهان در کشورهای در حال توسعه اتفاق می‌افتد که هم کمبود مواد غذایی دارند و هم از نظر منابع دارای محدودیت‌های بیش‌تری هستند (کمالزاده و همکاران ۲۰۰۸). این کشورها در آینده با چالش‌های بزرگی از جمله تغذیه و رژیم غذایی، اشتغال، حفظ منابع طبیعی و امنیت غذایی روبرو هستند. این موضوع نشان می‌دهد که تولید جهانی غذا باید برای جبران کسری موجود به شدت افزایش یابد.

پرورش نشخوارکنندگان کوچک نقش اساسی در اقتصاد کشاورزی ایران و خصوصاً زندگی عشایر و روستاییان دارد. در ایران حدود ۳۰ نژاد بومی گوسفند با جمعیتی بالغ بر ۴۵ میلیون رأس پرورش داده می‌شوند (اسماعیلی و همکاران ۲۰۲۲). هدف اصلی پرورش گوسفند در ایران تولید گوشت است و تولید شیر از اهداف ثانویه می‌باشد (اسماعیلی و همکاران ۲۰۲۲).

پرورش گوسفند در استان چهارمحال و بختیاری به منظور تولید گوشت انجام می‌شود. شیر تولیدی نیز گاهی علاوه بر مصرف خانوار به محصولاتی مانند روغن حیوانی تبدیل می‌شود. تولید گوشت در گوسفند و بز از طریق تولید نتاج و افزایش وزن آنها حاصل می‌گردد. افزایش وزن بره‌های شیرخوار (اون ۱۹۷۶) و بزغاله‌ها (موراندر-فر ۱۹۸۲) تا حد زیادی به مقدار شیر تولیدی مادر خصوصاً در مراحل اولیه دوران شیردهی بستگی دارد و با کاهش تولید شیر طی دوره شیردهی روند افزایش وزن نتاج کند می‌شود.

استفاده از برخی هورمون‌ها، افزایش تعداد دوشش و تغییرات دوره نوری، از جمله راهکارهای مدیریتی هستند که می‌توان از طریق آنها، میزان تولید شیر را در حیوانات افزایش داد. طبق تحقیقات انجام شده، استفاده از تغییرات دوره نوری در دوره‌های مختلف تولیدی دام بر تولید شیر آنها تأثیر زیادی دارد.

در گوسفند آوایی و دورگ‌های آن با نژادهای دیگر، مشاهده شده است که میزان تولید شیر در فصول مختلف سال با یکدیگر متفاوت است که با دوره نوری و میزان درجه حرارت ارتباط دارد (پالوت و گوتوین ۲۰۰۴ و گوتوین و پالوت ۲۰۰۰). دورگه‌های میش‌های نژاد رامنی که در پاییز زایمان داشتند (طول روز کاهشی) نسبت به میش‌هایی که در بهار زایمان داشتند (طول روز افزایش‌دهنده) تحت شرایط محیطی و تغذیه‌ای یکسان، در دوره شیردهی خود ۳۰ تا ۴۰ درصد شیر کم‌تری تولید کردند (پترسون ۱۹۹۲). نتایج برخی تحقیقات در مورد گاوهای شیری، گوسفند و بز، نشان دادند که کاهش مدت روشنایی طی دوران خشکی توانسته است تولید شیر را در دوره شیردهی به طور معنی‌داری افزایش دهد (دال و همکاران ۲۰۰۰).

میزان افزایش تولید شیر مرتبط با تغییر طول دوره نوری قابل پیش‌بینی نیست. بسیاری از تحقیقات انجام شده نیز با تعداد محدودی حیوان انجام شده‌اند. در ایران، تحقیقاتی در ارتباط با اثرات طول مدت روشنایی در دوره آبستنی بر میزان تولید شیر میش‌ها و افزایش وزن بره‌های حاصل از آنها انجام نشده است. بنابراین نتایج این تحقیق مشخص می‌کند که آیا کاهش مدت روشنایی در اواخر دوره آبستنی میش‌های لری بختیاری، تولید شیر آنها را در دوره شیردهی افزایش می‌دهد؟ و آیا این تغییرات می‌تواند به افزایش وزن شیرگیری بره‌ها منتج شود؟ افزایش تولید شیر می‌تواند به طور ویژه در افزایش وزن بره‌های دو یا چند قلو که به طور معمول افزایش وزن کم‌تری نسبت به بره‌های تک قلو دارند مؤثر باشد.

**مواد و روش‌ها**

برای انجام تحقیق، تعداد ۴۰ رأس میش لری بختیاری در ماه سوم آبستنی از یک گله میش همزمان شده انتخاب شدند. میش‌ها از نظر جسمی سالم بوده، سن آن‌ها بین دو تا پنج سال بود و قبل از انجام تحقیق در شرایط نور طبیعی و در سال‌های قبل نیز تحت رژیم نوری مشابهی قرار داشتند. میش‌های انتخاب شده به طور تصادفی به دو تیمار ۲۰ رأسی تقسیم شدند. با توجه به تاریخ

و مدیریتی برای دو گروه یکسان بود. تمامی میش‌ها از روز ۹ تا ۱۲ بهمن زایش داشتند. طول روز طبیعی در اول دی ماه برابر با ۱۰ ساعت و ۲ دقیقه و در روز دوازدهم بهمن ماه برابر با ۱۰ ساعت و ۳۹ دقیقه بود (شکل ۱). بعد از زایمان، تمامی میش‌ها در معرض طول روز طبیعی قرار داشتند.

همزمان سازی، تاریخ شروع زایش‌ها ۱۰ بهمن محاسبه شد. بنابراین، دوره‌های نوری از اول دی ماه اعمال گردید. میش‌های تیمار اول (شاهد) در معرض طول روز طبیعی قرار گرفتند. میش‌های تیمار دوم با مسدود کردن پنجره‌های محل نگهداری، طول روز کوتاه شده ۸ ساعت نور (۷:۰۰ تا ۱۵:۰۰) و ۱۶ ساعت تاریکی را تجربه نمودند. بجز طول دوره روشنایی، سایر شرایط محیطی

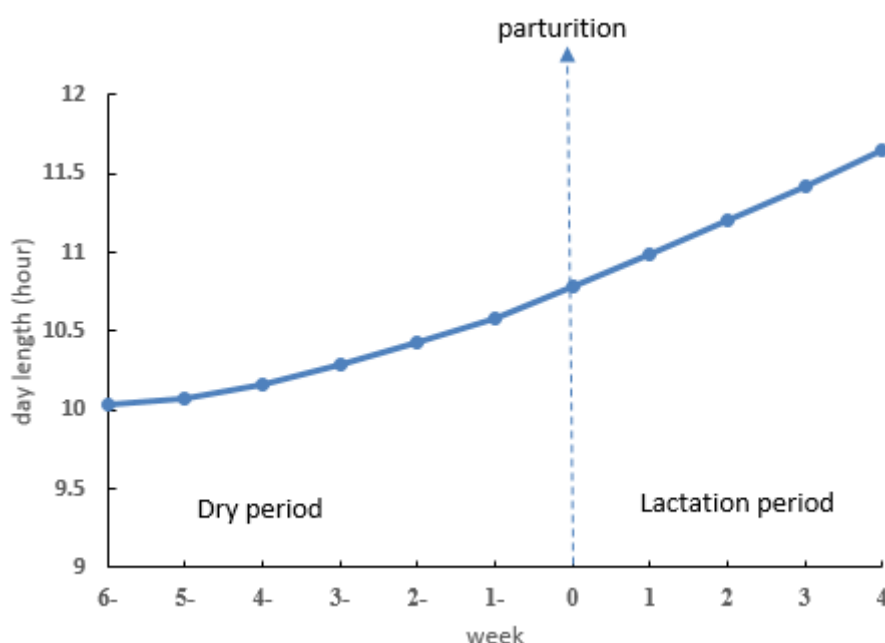


Figure 1. Natural day length at the end of the pregnancy period and the first month of the lactation period of ewe

انجام شد. وزن و افزایش وزن بره‌ها در سنین مختلف رکوردگیری شد.

مقدار شیر تولیدی هر رأس میش و ترکیبات آن در زمان‌های ۷، ۱۴، ۲۱ و ۳۰ روز پس از زایش اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری مقدار شیر تولیدی، در ساعت ۱۹:۰۰ روز قبل، بره‌ها از مادرها توسط تورهای فلزی جدا شدند به طوری که مادر و بره همدیگر را می‌دیدند، ولی امکان شیر خوردن نبود. در ساعت ۷ صبح روز بعد، شیر میش مادر تا حد امکان با دست دوشیده شد. ۵ میلی‌لیتر از شیر دوشیده شده هر رأس در ظرف استریل و شماره گذاری شده و در مجاورت یخ برای اندازه‌گیری ترکیبات شیر به آزمایشگاه ارسال گردید. ترکیبات شیر شامل: چربی،

در این مطالعه رکوردهای مربوط به سن میش، وزن میش، تعداد بره متولد شده، جنس بره، زنده‌مانی بره‌ها در زمان تولد و از تولد تا سه ماهگی، تعداد بره شیرگیری شده و وزن بدن بره‌ها در هنگام تولد، ۷ روزگی، ۱۴ روزگی، یک ماهگی، دو ماهگی و سه ماهگی و همچنین، تاریخ‌های جفت‌گیری، زایش و توزین بره‌ها در سن یک و سه ماهگی، ثبت گردید. برای شناسایی بره‌ها، در زمان تولد به آنها شماره گوش زده شد. وزن تولد بره‌ها پس از تولد و پیش از شیرخوردن، اندازه‌گیری شد. تلفات در بره‌های هر تیمار و تاریخ آن‌ها نیز ثبت گردید. وزن کشتی بره‌ها در صبح روز مورد نظر و پیش از خوردن شیر،

اختلاف بین تیمارها از نظر سن میش، شکم زایش میش، وزن میش و نمره وضعیت بدنی معنی‌دار نبود لذا این عوامل از مدل حذف شدند. مدل آماری استفاده شده در تجزیه داده‌های مربوط به صفات رشد بره‌ها به صورت زیر بود:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + R_j + S_k + D_l + TD_{il} + e_{ijklm}$$

که در آن  $Y_{ijklm}$  هر یک از مشاهدات برای صفت مورد نظر،  $\mu$  میانگین کل،  $T_i$  اثر  $i$  امین تیمار ( $i=1,2$ )، اثر  $R_j$  نوع تولد بره (تک‌قلو و دوقلو)،  $S_k$  اثر جنس بره،  $D_l$  اثر روز اندازه‌گیری،  $TD_{il}$  اثر متقابل تیمار و روز اندازه‌گیری بر حسب مورد و  $e_{ijklm}$  اثر باقی مانده می‌باشد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

### نتایج

میانگین و انحراف معیار وزن زنده میش‌ها در زمان شروع آزمایش  $54 \pm 3/1$  کیلوگرم بود. سن میش‌ها در دامنه ۲ تا ۵ سال بود و در شکم زایش اول تا چهارم قرار داشتند. میانگین و انحراف معیار نمره وضعیت بدنی میش‌ها در زمان جفت‌گیری  $0/3 \pm 3/2$  بود. با توجه به اینکه میش‌ها به طور تصادفی در هر یک از دو تیمار قرار گرفتند، اختلاف معنی‌دار بین میش‌های دو تیمار از نظر وزن بدن، نمره وضعیت بدنی، درصد دوقلو زایی، سن و شکم زایش مشاهده نشد و بنابراین، جدول تجزیه واریانس برای این موارد گزارش نگردید. همچنین اثر این عوامل از مدل حذف گردید.

میزان تولید شیر میش‌های دو تیمار در ۴ روز ثبت رکورد تولید شیر که از طریق شیردوشی با دست حاصل گردید در شکل ۲ آورده شده است.

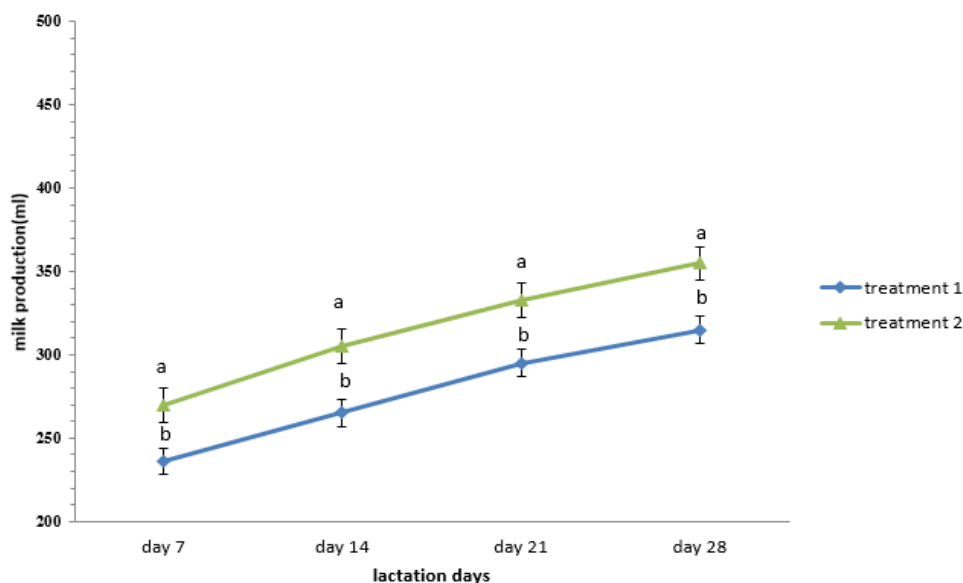
پروتئین، لاکتوز، خاکستر، دانسیته، pH و مواد جامد بدون چربی توسط دستگاه لاکتواسکن مدل MCC ساخت شرکت میکروترونیک بلغارستان اندازه‌گیری شدند.

نمونه خون میش‌ها در شروع آزمایش، ۲۰ روز پیش 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 وداچ 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. از کیت اختصاصی (Wuhan Huamei Cusabio) ELISA (Biotech Co., Ltd, China) برای اندازه‌گیری مقدار هورمون پرولاکتین و ملاتونین استفاده شد. برای اندازه‌گیری مقادیر هورمون IGF-1 از کیت‌های ELISA (ImmunoDiagnosticSystem®, Boldon, UK) و طبق دستور کارخانه سازنده استفاده شد.

داده‌ها در نرم افزار SAS (۲۰۰۰) با رویه MIXED و داده‌های تکرار شونده تجزیه آماری شدند. مدل آماری استفاده شده در تجزیه داده‌های مربوط به تولید شیر و ترکیبات آن 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،  $\mu$  میانگین کل،  $T_i$  اثر  $i$  امین تیمار ( $i=1,2$ )، اثر  $D_j$  روز اندازه‌گیری،  $TD_{ij}$  اثر متقابل تیمار و روز اندازه‌گیری،  $H_k$  اثر تصادفی هر حیوان و  $e_{ijkl}$  اثر باقی مانده می‌باشد.



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

Treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural light during pregnancy; treatment 2: ewes were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 40 days of pregnancy. a-b: At each time point, the treatments that do not have the same letters have statistically significant differences ( $P < 0.05$ )

بیش‌تری نسبت به میش‌های تیمار اول تولید کردند و این اختلافات از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). همچنین به طور میانگین میش‌های تیمار دوم نسبت به میش‌های شاهد ۱۳/۶ درصد شیر بیشتری تولید کردند. اثر متقابل بین تیمار و زمان اندازه‌گیری شیر از نظر آماری معنی‌دار نبود.

میانگین ترکیبات شیر میش‌ها در تیمارهای مختلف در روزهای ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ دوره شیردهی در جدول ۱ آورده شده است.

در هر دو تیمار روند تولید شیر از هفته اول تا چهارم دوره شیردهی افزایشی بود اما پس از هفته سوم از شیب منحنی‌ها مقداری کاسته شد. اختلاف تولید شیر هفته سوم و چهارم در داخل تیمارها از نظر آماری معنی‌دار نبود. در تیمار دوم، اختلاف تولید شیر بین هفته‌های اول و دوم معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بود ولی تولید شیر هفته‌های دوم و سوم در این تیمار اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. اختلاف تولید شیر بین هفته‌های اول، دوم و سوم در تیمار شاهد معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بود.

میش‌های تیمار دوم در روزهای ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ دوره شیردهی به ترتیب ۱۴/۴، ۱۵، ۱۲/۸ و ۱۲/۷ درصد شیر

**Table 1. Mean ( $\pm$ SEM) of ewes' milk composition in milking on the 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 21<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> days of the lactation period**

| Milking day      |              | Ash (%) | Fat-free solids (%) | Lactose (%) | Protein (%) | Fat (%) | density (gr/cm <sup>3</sup> ) | pH    |
|------------------|--------------|---------|---------------------|-------------|-------------|---------|-------------------------------|-------|
| 7 <sup>th</sup>  | Treatment 1* | 0.96    | 12.2                | 6.3         | 5.8         | 6.7     | 1.032                         | 6.7   |
|                  | Treatment 2  | 0.95    | 12.3                | 6.3         | 5.7         | 6.6     | 1.032                         | 6.7   |
|                  | SEM          | 0.01    | 0.2                 | 0.15        | 0.22        | 0.3     | 0.009                         | 0.2   |
|                  | p-value      | >0.05   | >0.05               | >0.05       | >0.05       | >0.05   | >0.05                         | >0.05 |
| 14 <sup>th</sup> | Treatment 1  | 0.96    | 12.4                | 6.6         | 5.6         | 6.6     | 1.033                         | 6.6   |
|                  | Treatment 2  | 0.95    | 12.3                | 6.8         | 5.8         | 6.6     | 1.032                         | 6.8   |
|                  | SEM          | 0.01    | 0.2                 | 0.15        | 0.2         | 0.3     | 0.008                         | 0.2   |
|                  | p-value      | >0.05   | >0.05               | >0.05       | >0.05       | >0.05   | >0.05                         | >0.05 |
| 21 <sup>th</sup> | Treatment 1  | 0.96    | 12.4                | 6.7         | 5.6         | 6.5     | 1.031                         | 6.7   |
|                  | Treatment 2  | 0.95    | 12.3                | 6.8         | 5.6         | 6.4     | 1.033                         | 6.7   |

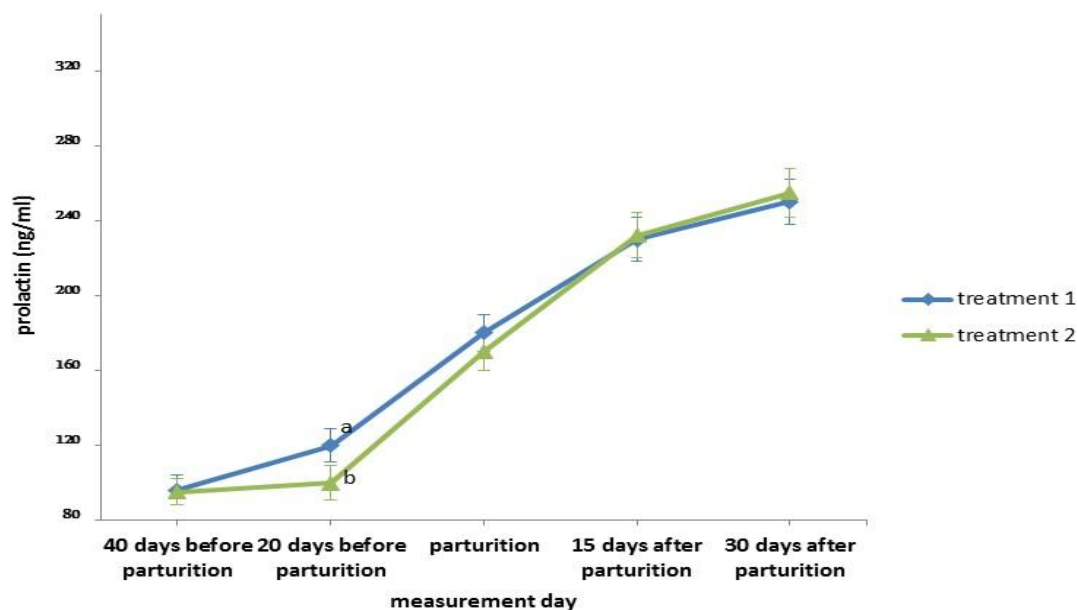
|                  |             |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | SEM         | 0.01  | 0.2   | 0.16  | 0.2   | 0.3   | 0.009 | 0.18  |
|                  | p-value     | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 |
| 28 <sup>th</sup> | Treatment 1 | 0.95  | 12.2  | 6.5   | 5.4   | 6.3   | 1.032 | 6.8   |
|                  | Treatment 2 | 0.97  | 12.1  | 6.6   | 5.3   | 6.0   | 1.031 | 6.7   |
|                  | SEM         | 0.01  | 0.22  | 0.17  | 0.21  | 0.3   | 0.009 | 0.16  |
|                  | p-value     | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 | >0.05 |

\*treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural day length in the last 40 days of pregnancy. Treatment 2: ewes were exposed to shortened day length (8 hours of light and 16 hours of darkness) during the last 40 days of pregnancy

میزان هورمون پرولاکتین در میش‌های تیمار ۱ در ۲۰ روز پیش از زایش بیشتر از مقدار هورمون پرولاکتین در میش‌های تیمار ۲ بود ( $P < 0.05$ ). در میش‌های هر دو تیمار مقدار هورمون پرولاکتین از ۴۰ روز پیش زایش تا ۳۰ روز بعد از زایش روند افزایشی داشت. در زمان زایش، پانزده و سی روز پس از زایش مقدار هورمون پرولاکتین در میش‌های دو تیمار مشابه بود.

هیچ یک از ترکیبات شیر در روزهای هفتم، چهاردهم، بیست و یکم و بیست و هشتم دوره شیردهی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نداشت و اختلاف بین تیمارها از نظر ترکیبات شیر معنی‌دار نبود. همچنین، اثر متقابل تیمار و زمان اندازه‌گیری برای ترکیبات شیر از نظر آماری معنی‌دار نبود.

میانگین و خطای استاندارد مقدار تولید هورمون‌های پرولاکتین، ملاتونین و IGF-1 در میش‌های دو تیمار در ۵ دوره اندازه‌گیری در شکل‌های ۳ تا ۵ آورده شده است.

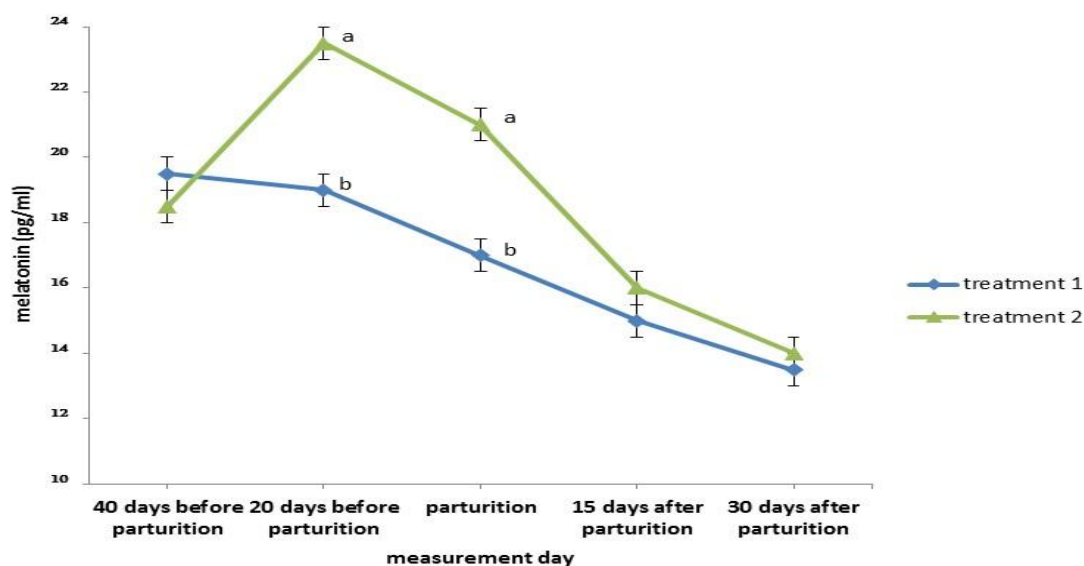


**Figure 3. Means (± SE) of prolactin concentration on different days in two treatments**

Treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural light during pregnancy; treatment 2: ewes were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 40 days of pregnancy. a-b: At each time point, the treatments that do not have the same letters have statistically significant differences ( $P < 0.05$ )

از نظر آماری معنی‌دار بودند ( $P < 0.01$ ). اثر متقابل تیمار و زمان اندازه‌گیری هورمون پرولاکتین از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ).

در داخل هر تیمار، مقدار هورمون پرولاکتین در میش‌ها 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 پیش از زایش بود و این تفاوت‌ها

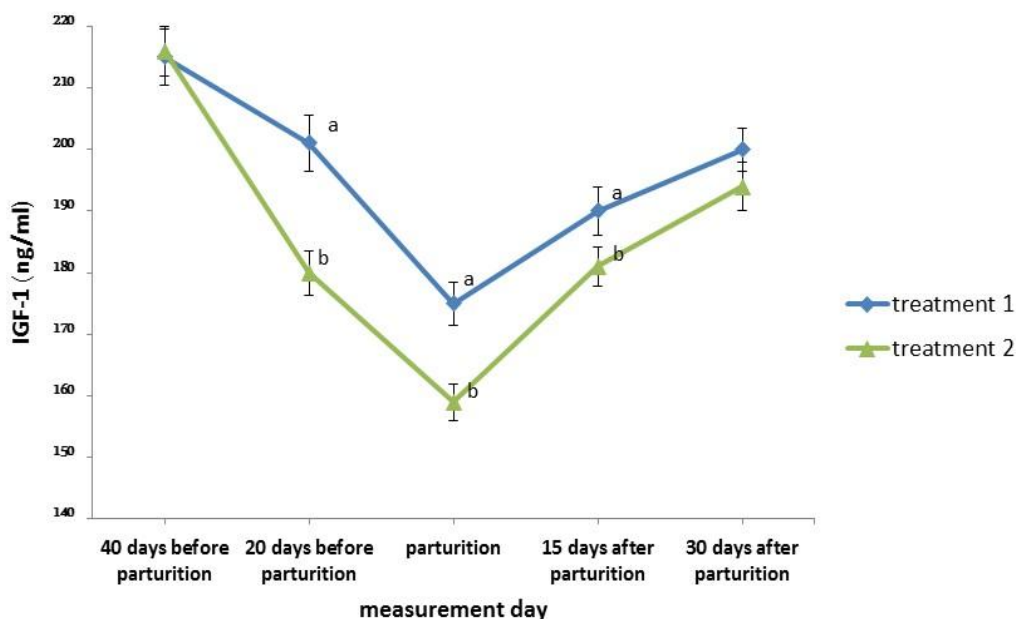


**Figure 4. Means ( $\pm$  SE) of melatonin concentration on different days in two treatments**

Treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural light during pregnancy; treatment 2: ewes were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 40 days of pregnancy. a-b: At each time point, the treatments that do not have the same letters have statistically significant differences ( $P < 0.05$ )

از زایش، از بیست روز پیش از زایش تا سی روز پس از زایش، مقدار ملاتونین سرم خون میش‌ها در هر دو تیمار روند کاهشی داشت. اثر متقابل تیمار و زمان اندازه‌گیری معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ).

با افزایش طول دوره تاریکی میزان هورمون ملاتونین در میش‌ها افزایش یافت، به طوری که در بیست روز پیش از زایش و در زمان زایش، مقدار ملاتونین در میش‌های تیمار ۲ بیشتر از تیمار ۱ بود ( $P < 0.01$ ). با نزدیک شدن به زمان زایش و به دلیل افزایش طول دوره روشنایی پس



**Figure 5. Means ( $\pm$  SE) of IGF-1 concentration on different days in two treatments**

Treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural light during pregnancy; treatment 2: ewes were exposed to 8 hours of light and 16 hours of darkness during the last 40 days of pregnancy. a-b: At each time point, the treatments that do not have the same letters have statistically significant differences ( $P < 0.05$ )

هورمون IGF-1 معنی‌دار نبود. اثر متقابل بین تیمار و زمان اندازه‌گیری این هورمون معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). بین تیمارها از نظر تعداد بره متولد شده، تعداد بره نر و ماده متولد شده و تعداد بره از شیر گرفته تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. همچنین بین تیمارها از نظر درصد دوقلوژیایی اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت. وزن بره‌های متولد شده در هر تیمار در تولد، هفت روزگی، ۱۴ روزگی، یک ماهگی، دو ماهگی و سه ماهگی در جدول ۲ و میانگین افزایش وزن بره‌ها در مقاطع زمانی تولد تا یک ماهگی، یک تا دو ماهگی، دو تا سه ماهگی و تولد تا سه ماهگی و همچنین میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا یک ماهگی، یک تا دو ماهگی، دو تا سه ماهگی و تولد تا سه ماهگی در جدول ۳ نشان داده شده است.

مقدار هورمون IGF-1 در میش‌های هر دو تیمار از شروع آزمایش تا زمان زایش روند کاهشی و پس از آن روند افزایشی داشت. در زمان شروع اعمال دوره‌ی نوری، میزان IGF-1 در میش‌های دو تیمار مشابه بود. کوتاه کردن طول روز باعث کم شدن میزان این هورمون در میش‌ها گردید. در ۲۰ روز مانده به زایش (۲۰ روز پس از اعمال دوره نوری) اختلاف میش‌های تیمار ۲ با میش‌های تیمار ۱ از نظر میزان هورمون IGF-1 معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). در زمان زایش نیز این اختلاف وجود داشت ( $P < 0.05$ ). پانزده روز پس از زایش، اختلاف معنی‌داری بین میش‌های تیمار ۲ با میش‌های تیمار ۱ از نظر مقدار هورمون IGF-1 وجود داشت ( $P < 0.01$ ). در روز ۳۰ پس از زایش، اختلاف بین میش‌های دو تیمار از نظر مقدار

**Table 2. Means ( $\pm$ SEM) of lambs' live weight in different periods in two treatments**

| Weight (Kg)         | Treatment 1*            | Treatment 2             | SEM  | p-value |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|------|---------|
| Birth weight        | 4.40 (21)**             | 4.35 (21)               | 0.06 | >0.05   |
| 7 day weight        | 6.35 (21)               | 6.53 (20)               | 0.09 | >0.05   |
| 14 day weight       | 8.15 <sup>b</sup> (21)  | 8.55 <sup>a</sup> (20)  | 0.10 | <0.05   |
| One month weight    | 11.30 <sup>b</sup> (21) | 13.60 <sup>a</sup> (19) | 0.20 | <0.01   |
| two months weight   | 18.20 <sup>b</sup> (20) | 20.70 <sup>a</sup> (19) | 0.30 | <0.01   |
| three months weight | 25.00 <sup>b</sup> (20) | 27.60 <sup>a</sup> (19) | 0.50 | <0.01   |

\*treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural day length in the last 40 days of pregnancy. Treatment 2: ewes were exposed to shortened day length (8 hours of light and 16 hours of darkness) during the last 40 days of pregnancy. \*\*The numbers in parentheses indicate the number of lambs at each age in each treatment. a-b: In each row, the treatments that do not have the same letters have statistically significant differences

**Table 3. Averages ( $\pm$ SEM) of weight gain and daily weight gain (ADG) of lambs in two treatments in different periods**

| Weight gain                           | Treatment 1*       | Treatment 2        | SEM  | p-value |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|------|---------|
| From birth to one month of age (Kg)   | 6.90 <sup>b</sup>  | 9.25 <sup>a</sup>  | 0.15 | <0.01   |
| From 1 to 2 months of age (Kg)        | 6.90               | 7.10               | 0.15 | >0.05   |
| From 2 to 3 months of age (Kg)        | 6.80               | 6.90               | 0.20 | >0.05   |
| From birth to 3 months of age (Kg)    | 20.60 <sup>b</sup> | 23.25 <sup>a</sup> | 0.40 | <0.01   |
| ADG from birth to 1 month of age (g)  | 230 <sup>b</sup>   | 308 <sup>a</sup>   | 5.70 | <0.01   |
| ADG from 1 to 2 months of age (g)     | 230                | 236                | 6.90 | >0.05   |
| ADG from 2 to 3 months of age (g)     | 226                | 230                | 7.00 | >0.05   |
| ADG from birth to 3 months of age (g) | 228 <sup>b</sup>   | 258 <sup>a</sup>   | 5.90 | <0.01   |

\*treatment 1 (control): Ewes were exposed to natural day length in the last 40 days of pregnancy. Treatment 2: ewes were exposed to shortened day length (8 hours of light and 16 hours of darkness) during the last 40 days of pregnancy. a-b: In each row, the treatments that do not have the same letters have statistically significant differences

روزگی، بره‌های تیمارهای ۲ نسبت به بره‌های تیمار ۱ وزن بالاتری داشتند و اختلاف آنها معنی‌دار بود

بین تیمارها از نظر وزن تولد و وزن هفت روزگی بره‌ها اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت. در سن ۱۴

بزهای ماده‌ای که در یک سوم پایانی دوره آبستنی خود در معرض طول روز کوتاه شده قرار داشتند نسبت به بزهایی که در طول روز طبیعی قرار گرفته بودند به طور متوسط ۱۵ درصد شیر بیشتری در ماه اول دوره شیردهی تولید کردند (باقری و کرمی ۲۰۲۳).

کاهش طول روشنایی در دوره پیش از زایش، باعث افزایش ترشح ملاتونین می‌شود. افزایش هورمون ملاتونین باعث کاهش هورمون پرولاکتین و در نتیجه افزایش حساسیت سلول‌های بافت هدف به مقدار هورمون پرولاکتین می‌شود. با افزایش مقدار هورمون پرولاکتین در زمان زایش و وجود حساسیت بالا در سلول‌ها بافت هدف، تولید شیر در دوره شیردهی افزایش می‌یابد (آویلس و همکاران ۲۰۱۹). تغییر در مقادیر هورمون‌های مرتبط با تولید شیر (پرولاکتین) توجیه کننده تفاوت در مقادیر شیر تولیدی دوره شیردهی در تیمارهای قرار گرفته در شرایط نوری متفاوت طی دوره خشکی می‌باشد (مبجیش و همکاران ۲۰۰۷).

در ارتباط با تأثیر دوره نوری بر ترکیبات شیر و مطابق با نتایج این تحقیق، بوکوییر و همکاران (۱۹۹۷) و مورسی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند که تغییر طول دوره نوری بر میزان ترکیبات شیر می‌شود اثر معنی‌دار نداشت. مایکولایوناس و همکاران (۲۰۰۸) نیز با بررسی اثر طول دوره روشنایی بر تولید شیر می‌شود گزارش نمودند که کاهش طول مدت روشنایی در ۶ هفته آخر دوره آبستنی باعث افزایش درصد چربی شیر در ۸ هفته اول دوره شیردهی شد ولی بر درصد پروتئین شیر تأثیر معنی‌دار نداشت. به طور معمول ترکیبات شیر تحت تأثیر دوره نوری قرار نمی‌گیرند (مبجیش و همکاران ۲۰۰۷) هر چند که در برخی تحقیقات، کاهش کمی در چربی شیر به واسطه افزایش طول دوره روشنایی در دوره شیردهی گزارش شده است.

در این تحقیق طول روز کوتاه باعث کاهش میزان هورمون پرولاکتین و افزایش هورمون ملاتونین شد. این نتایج مطابق است با نتایج گزارش شده توسط دال و همکاران (۲۰۰۰) که اظهار داشتند طول روز بلند باعث افزایش مقدار هورمون پرولاکتین در بسیاری از گونه‌های حیوانی می‌شود (دال و همکاران ۲۰۰۰). مورگان و

( $P < 0.05$ ). در سن یک، دو و سه ماهگی بالاترین وزن مربوط به بره‌های تیمار ۲ بود ( $P < 0.01$ ).

در افزایش وزن بره‌ها از تولد تا یک ماهگی و میانگین افزایش وزن روزانه در همین دوره بین تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار وجود داشت ( $P < 0.01$ ) بالاترین میزان افزایش وزن و افزایش وزن روزانه مربوط به بره‌های تیمار ۲ بود. بین بره‌های دو تیمار از نظر افزایش وزن بره‌ها و میانگین افزایش وزن روزانه آنها از سن یک تا دو ماهگی و دو تا سه ماهگی تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. بره‌های تیمار ۲ از نظر افزایش وزن از تولد تا سه ماهگی و میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی برتر از بره‌های تیمار شاهد بودند ( $P < 0.01$ ). عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین بره‌های تیمارهای مختلف از نظر افزایش وزن و میانگین افزایش وزن روزانه از دو تا سه ماهگی، احتمالاً به وابستگی کمتر بره‌ها به شیر مادر در این سن مربوط باشد.

#### بحث

در مطالعه حاضر کاهش طول دوره نوری در اواخر دوره آبستنی باعث افزایش تولید شیر در می‌شود. مایکولایوناس و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که در گوسفندان شیری، قرار دادن می‌شود چند شکم زایش (۴ ساله) در معرض دوره‌ی نوری کوتاه (۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی) به مدت حداقل ۶ هفته پیش از زایمان (طول دوره نوری ثابت (۱۲ : ۱۲) پس از زایمان)، باعث افزایش تولید شیر طی دوره شیردهی (۱۸۰ روز) به میزان ۱۶۰ گرم در روز نسبت به می‌شود در معرض دوره‌ی نوری بلند (۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) شد که نتایج تحقیق حاضر با نتایج ایشان مطابقت دارد. مولیک و همکاران (۲۰۰۷) اظهار داشتند که تولید شیر در می‌شود تا حد زیادی به دوره نوری وابسته است.

در بزهای شیری گزارش شد که تولید شیر در دوره‌ی شیردهی در بزهایی که در یک سوم پایانی دوران آبستنی خود در شرایط طول روز کوتاه قرار گرفته بودند، به میزان ۲۶ درصد بیش‌تر از بزهایی بود که در همان زمان در شرایط طول روز بلند قرار داشتند (مبجیش و همکاران ۲۰۰۷) همچنین گزارش شده است که تولید شیر در

در این تحقیق کاهش طول دوره روشنایی در اواخر آبستنی باعث کاهش غلظت هورمون IGF-1 شد. مَبجیش و همکاران (۲۰۰۷) نیز در بررسی تأثیر دوره نوری طی دوره خشک بر تولید شیر و هورمون‌های مرتبط با آن در بزهای سانس، مقدار IGF-1 سرم خون را در ۴۵ روز پایانی دوره آبستنی اندازه‌گیری کرده و گزارش دادند که در بزهایی که در ۴۵ روز پایانی دوران آبستنی خود در شرایط طول روز کوتاه قرار گرفته بودند، مقدار هورمون IGF-1 کمتر از آنهایی بود که در شرایط طول روز بلند قرار داشتند (۷۳ در مقابل ۱۴۹ 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).

نتایج تحقیق حاضر در برخیموارد با نتایج میلر و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد. ایشان با بررسی تأثیر طول دوره روشنایی در دوره خشک گاوهای هلستاین بر تولید شیر و هورمون‌های پرولاکتین و IGF-1 گزارش دادند که مقدار هورمون پرولاکتین در تمام زمان‌های اندازه‌گیری آن، به جز ۷۲ و ۶۰ ساعت پیش از زایش و ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از زایش در گروه ۱۶ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی، بیش‌تر از گروه ۸ ساعت نور و ۱۶ ساعت تاریکی بود که نتایج تحقیق حاضر با نتایج ایشان مطابقت دارد. همچنین ایشان اظهار نمودند که غلظت IGF-1 در هر دو گروه در تمام زمان‌ها و در کل دوره اندازه‌گیری مشابه بود که نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق ایشان در این مورد مطابقت ندارد. افزایش غلظت IGF-1 بزهای قرار گرفته تحت تأثیر دوره‌ی نوری بلند قبلاً در گزارش فلورس و همکاران (۲۰۱۵) نیز ذکر شده است.

تحقیقات گذشته نشان داده‌اند که مقدار هورمون پرولاکتین با کاهش طول دوره روشنایی کاهش یافته ولی بیان‌گیرنده‌های این هورمون در سلول‌های غده پستان، کبد و سلول‌های ایمنی افزایش می‌یابد (دال و همکاران ۲۰۱۲). درجه حرارت هوا نیز بر مقادیر هورمون

هازلریگ (۲۰۰۸) نیز گزارش دادند در زمان‌هایی که طول روز رو به کاهش است، افزایش ترشح ملاتونین و کاهش ترشح پرولاکتین اتفاق می‌افتد.

در طول روز کوتاه، مدت زمان ترشح هورمون ملاتونین از غده صنوبری افزایش می‌یابد (دیوسون و همکاران ۱۹۹۰ و اولیس و همکاران ۲۰۱۹) و سبب کاهش مقادیر هورمون پرولاکتین می‌شود (اولیس و همکاران ۲۰۱۹ و آلدیست و همکاران ۲۰۰۷). کاهش هورمون پرولاکتین، بیان mRNA در سلول‌های گیرنده پرولاکتین را افزایش داده که موجب افزایش تعداد گیرنده‌های هورمون پرولاکتین در سلول‌های اپیتلیال غده پستان و توسعه غده پستانی طی دوره آبستنی (وال و همکاران ۲۰۰۵) می‌گردد. افزایش طبیعی مقدار هورمون پرولاکتین در زمان زایش موجب تولید بیش‌تر لاکتوز در سلول‌های اپیتلیال غده پستانی می‌شود (مایکولایوناس و همکاران ۲۰۰۸) و با وجود گیرنده‌های بیش‌تر، تولید شیر افزایش می‌یابد.

نتایج تحقیق حاضر مطابق است با نتایج مایکولایوناس و همکاران (۲۰۰۸) که گزارش دادند در گوسفندان شیری، قرار دادن میش‌ها در معرض دوره‌ی نوری کوتاه به مدت حداقل ۶ هفته پیش از زایمان نسبت به طول دوره نوری بلند، باعث کاهش مقدار هورمون پرولاکتین از ۴ هفته تا ۳ روز مانده به زایش می‌شود. اما مقدار این هورمون در یک هفته پس از زایش در هر دو گروه از میش‌ها یکسان بود. علت وجود چنین تفاوتی در نتایج تحقیق حاضر با نتایج ایشان در ارتباط با غلظت پرولاکتین پس از زایش، به شرایط نوری اعمال شده پس از زایش در دو تحقیق مربوط است. مولیک و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند که در میش‌هایی که زایمان آنها در دوره‌ی نوری با طول روز افزایش یافته اتفاق می‌افتد، ترشح پرولاکتین با پیش رفتن دوره شیردهی افزایش می‌یابد و طی سه هفته به اوج خود می‌رسد.

کاهش ترشح هورمون ملاتونین با افزایش طول دوره نوری در گاو و سایر حیوانات قبلاً توسط دال و همکاران (۲۰۰۰) گزارش شده است. افزایش مدت دوره روشنایی، مدت زمانی را که ترشح ملاتونین در اوج خود قرار دارد را کاهش می‌دهد (دال و گرگوری ۲۰۰۱).

همکاران ۲۰۱۹ و گارسیا وای-گنزالس و همکاران (۲۰۱۷). بزغاله‌هایی که تحت مراقبت و نگهداری مادرانی هستند که شیر بیش‌تری تولید می‌کنند، رشد سریع‌تری دارند (گارسیا وای-گنزالس و همکاران ۲۰۱۷). بنابراین، بالاتر بودن وزن بره‌ها در تیمار ۲ نسبت به بره‌های تیمار شاهد، به بالاتر بودن میزان تولید شیر مادر مربوط می‌شود.

### نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اعمال دوره روشنایی کوتاه پیش از زایش در گوسفند لری بختیاری، مقدار شیر تولیدی میش‌ها را در دوره شیردهی افزایش داده و افزایش وزن بیشتری در بره‌ها تا سن سه ماهگی ایجاد می‌نماید.

### تشکر و قدردانی

نویسنده از معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری و پرسنل ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند لری بختیاری واقع در استان چهارمحال و بختیاری تشکر و قدردانی می‌نماید.

پرولاکتین تأثیرگذار است و می‌تواند در دوره‌های نوری مشابه، در مقدار هورمون پرولاکتین اثر بزرگی داشته باشد (گی 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 مربوط باشد.

در این تحقیق وزن تولد بره‌ها تحت تأثیر دوره نوری قرار نگرفت. میلر و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش دادند که کاهش طول دوره روشنایی در دوره خشک گاوهای هلستاین تأثیری بر وزن تولد گوساله‌ها نداشت. نتایج این تحقیق در ارتباط با وزن و افزایش وزن با نتایج تحقیق اولیس و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت دارد. ایشان در بررسی تأثیر استفاده از ملاتونین (تقلید از روز کوتاه) در بزهای نژاد سرول در تابستان (روزهای بلند) بر تولید شیر ماده بزها و افزایش وزن بزغاله‌های آنها، گزارش نمودند که استفاده از ملاتونین در دوره خشک ماده بزها، باعث افزایش تولید شیر در ۱۴ هفته اول دوره شیردهی شد. وزن بزغاله‌های نر در ۲۱ روزگی و افزایش وزن روزانه آنها نیز در این تیمار، بالاتر از تیمار شاهد بود. مشخص شده است که افزایش وزن روزانه بزغاله‌ها با مقدار تولید شیر مادر رابطه مثبت دارد (اولیس و

### منابع مورد استفاده

- Auldlist 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 Karami M, 2023. Effect of artificial change of day length before and after parturition on milk production, and melatonin, prolactin, and IGF-1 hormones in native goats of Chaharmahal and Bakhtiari province. *Animal Production Research* 12: 39-52.
- Bocquier F, Ligios S, Molle G and Casu S, 1997. Effect of photoperiod on milk yield, milk composition and voluntary feed intake in dairy ewes. *Annales de Zootechnie* 46: 427-438.
- Dahl GE, Buchanan BA and Tucker HA, 2000. Photoperiodic effects on dairy cattle: A review. *Journal of Dairy Science* 83: 885-893.
- Dahl GE and Gregory W, 2001. Photoperiod Control Improves Production and Profit of Dairy Cows. *Proceedings of the 5th western dairy management conference*. April 4-6, 2001 las vegas, nevada. pp, 27-30.
- 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.

- Esmaeili H, Shakeri AP, Nosrati Rad Z, Baghal Arani E, Villanueva-Saz S, Ruiz H and Lacast D, 2022. Causes of abortion in Iranian sheep flocks and associated risk factor. *Veterinary Research Communications*, <https://doi.org/10.1007/s11259-022-09986-5>.
- Flores MJ, Delgadillo JA, Flores JA, Pastor FJ, Duarte G, Vielma J and Hernández H, 2015. Artificial long days increase milk production in subtropical lactating goats managed under extensive grazing conditions. *Journal of Agriculture Science* 153: 335-342.
- Garcia y Gonzalez E, Flores JA, Delgadillo JA, Gonzalez-Quirino T, Fernandez IG, Terrazas A, Vielma J, Nandayapa E, Mendieta ES, Loya-Carrera J, Flores MJ and Hernandez H, 2017. Early nursing behaviour in ungulate mothers with hider offspring (*Capra hircus*): Correlations between milk yield and kid weight. *Small Ruminant Research* 151: 59–65.
- 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.
- Gootwine E and Pollott GE, 2000. Factors affecting milk production in improved Awassi dairy ewes. *Animal Science* 71:607–615.
- Kamalzadeh A, Rajabbaigy M and Kiasat A, 2008. Livestock Production Systems and Trends in Livestock Industry in Iran. *Journal of Agriculture and Social Sciences* 4: 183-188.
- 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.
- Mikolayunas CM, Thomas DL, Dahl GE, Gressley TF and Berger YM, 2008. Effect of prepartum photoperiod on milk production and prolactin concentration of dairy ewes. *Journal of Dairy Science* 91(1): 85-90.
- 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.
- Molik E, Misztal T, Romanowicz K and Wierzchos E, 2007. Dependence of the lactation duration and efficiency on the season of lambing in relation to the prolactin and melatonin secretion in ewes. *Livestock Science* 107: 220–226.
- Molik E, Misztal T, Romanowicz K and Zieba DA, 2010. The effects of melatonin on prolactin and growth hormone secretion in ewes under different photoperiods, during the early postpartum period. *Small Ruminant Research* 94: 137–141.
- Morand-Fehr P, Hervieu J, Bas P and Sauvant D, 1982. IN: Proc. 3rd Int. Conf. Goat Production and Disease. pp 90–104. Tuscon, Arizona, USA.
- Morgan PJ and Hazlerigg DG, 2008. Photoperiodic signaling through the melatonin receptor turns full circle. *Journal of Neuro Endocrinology* 20: 820–826.
- Morrissey AD, Cameron AWN and Tilbrook AJ, 2008. Artificial lighting during winter increases milk yield in dairy ewes. *Journal of Dairy Science* 91: 4238–4243.
- Owen JB, 1976. Sheep production. Balliere Tindall, London.
- Peterson SW, 1992. The role of prolactin in the control of ovine lactogenesis. Doctoral thesis, Massey University.
- Pollott GE and Gootwine E, 2004. Reproductive performance and milk production of Assaf sheep in an intensive management system. *Journal of Dairy Science* 87: 3690–3703.
- Rao TKS, Kumar B, Singh A, Sriranga KR, Patel VA and Chaurasia S, 2017. Photoperiod management in dairy herd: a review. *International Journal of Science, Environment and Technology* 1: 669 – 683.
- SAS. 2000. SAS version 8.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Velasco JM, Reid ED, Karvetski KE, Gressley TF, Wallace RL and Dahl GE, 2006. Short day photoperiod increases milk yield in cows with a reduced dry period length. *Journal of Animal Science* 84(Suppl. 1):147. (Abstr.)
- 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.