



## تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۸

صفحه‌های ۵۶۸-۵۵۷

### پایش فعالیت‌های تخمدانی در میش‌های سنجابی با استفاده از سنجش غلظت پروژسترون

سیروس فراساتی\*

استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۱۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۱/۲۱

#### چکیده

هدف از انجام این آزمایش، شناسایی فعالیت‌های تخمدانی در طول سال و تعیین طول مدت چرخه‌های فحلی گوسفند سنجابی بود. برای این منظور نمونه‌های سرم خون از ۱۴ رأس میش سنجابی غیرآبستن موجود در ایستگاه تحقیقات دامپروری مهرگان کرمانشاه به مدت یک سال و به صورت هفتگی و روزانه (۲۱ شهریورماه تا ۲۰ آبان‌ماه) جمع‌آوری و با استفاده از روش رادیوایمونواسی غلظت هورمون پروژسترون آنها اندازه‌گیری شد. با بررسی روند تغییرات روزانه غلظت پروژسترون خون مشخص شد که در بازه زمانی ۲۰ شهریورماه تا ۲۱ آبان‌ماه، چهار چرخه فحلی وجود داشت. میانگین طول چرخه‌های فحلی اول تا چهارم به ترتیب  $6/30 \pm 2/41$ ،  $8/33 \pm 1/90$ ،  $9/17 \pm 2/50$  و  $16/08 \pm 3/11$  روز و میانگین فاصله زمانی بین چرخه‌های فحلی  $6/47 \pm 2/46$  روز به دست آمد. در  $61/54 \pm 1/45$  درصد میش‌ها، اوج غلظت پروژسترون ( $2/80 \pm 2/02$  نانوگرم در میلی‌لیتر) در ماه آبان ثبت شد و در  $38/46$  درصد، اوج غلظت پروژسترون ( $1/45 \pm 1/14$  نانوگرم در میلی‌لیتر) در فصل بهار، به‌ویژه در فروردین‌ماه ثبت شد. در ماه‌های خرداد، تیر، بهمن و اسفند به ترتیب  $78/57$ ،  $71/43$  و  $78/57$  درصد از میش‌ها در شرایط خاموشی جنسی کامل بودند، اما در آبان‌ماه همه میش‌ها چرخه تخمدانی فعال داشتند. میانگین طول مدت فعالیت تخمدانی حدود  $215 \pm 38$  روز در سال و در مقابل میانگین طول مدت خاموشی جنسی کامل  $150 \pm 48$  روز در سال برآورد شد. نتایج نشان داد میش‌های سنجابی حدود ۶۰ درصد از زمان سال را دارای چرخه تخمدانی فعال هستند؛ بنابراین، به‌نظر می‌رسد اجرای برنامه‌های سه بار زایش در دو سال برای این گوسفندان به‌طور طبیعی قابل اجرا باشد.

**کلیدواژه‌ها:** جسم زرد، چرخه فحلی، دوره خاموشی جنسی، عرض جغرافیایی، فصل جفت‌گیری، گوسفند.

### Monitoring the ovarian activities in Sanjabi ewes using progesterone concentration assay

Cyrus Ferasati\*

Assistant Professor, Animal Sciences Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center.

AREEO, Kermanshah, Iran.

Received: April 10, 2019

Accepted: August 4, 2019

#### Abstract

This experiment was conducted to identify the ovarian activity throughout the year and determine the length of estrus cycles of Sanjabi sheep. Accordingly, blood serum samples were collected weekly and daily (12<sup>th</sup> of September to 11<sup>th</sup> of November) from 14 non-pregnant Sanjabi ewes at Mehregan livestock research station in Kermanshah for one year and the progesterone concentration was measured using the radioimmunoassay. The daily evaluation of progesterone secretion proceeding showed that there were four estrus cycles during the period from September 11 to November 12. The average length of the first to fourth estrus cycles was  $6.30 \pm 2.41$ ,  $8.33 \pm 1.90$ ,  $9.17 \pm 2.50$ , and  $16.08 \pm 3.11$  days, respectively, and the mean time interval between estrus cycles was  $6.47 \pm 2.46$  days. The highest progesterone concentration mean in 61.54 percent of ewes was observed in November and in 38.46 percent of ewes was observed in spring, especially in April. In total, 78.57, 78.57, 71.43 and 78.57 percent of the ewes in June, July, February, and March, respectively, were in perfect anestrus conditions, but all of the ewes had the active ovarian cycle in November. The average length of ovarian activities and in contrast perfect anestrus were estimated  $215 \pm 38$  and  $150 \pm 48$  days per year, respectively. The results showed that Sanjabi ewes had an active ovarian cycle about 60 percent of the time of the year; so, there is naturally applicable of a three-time lambing program in two years in this sheep.

**Keywords:** Anestrus period, breeding season, corpus luteum, estrus cycle, latitude, sheep.

## مقدمه

در بیش تر نژادهای گوسفند چرخه فحلی طبیعی از پاییز (فصل تولید مثل) آغاز و در زمستان پایان می‌یابد [۱۴]. اما با این وجود، بین نژادهای مختلف گوسفند تنوع زیادی از نظر الگوی فعالیت تولیدمثلی در هر فصل تولیدمثل وجود دارد. به نظر می‌رسد طول فصل تولیدمثل بستگی به منطقه‌ای دارد که نژاد به‌خصوصی در آن پرورش می‌یابد. فصل تولیدمثل گوسفندان نواحی با عرض‌های جغرافیایی بالا (نواحی معتدل) از اواخر تابستان آغاز شده و تا اواخر پاییز ادامه دارد [۱]. در مقابل، گوسفندانی که در مناطق نزدیک به خط استوا قرار گرفته‌اند (نواحی گرمسیری) تولیدمثل فصلی مشخصی از خود نشان نمی‌دهند و حتی برخی از نژادهای این گوسفندان قادرند در سراسر سال فعالیت تولیدمثلی داشته باشند [۴]. تغییرات سالانه مربوط به طول روز از سالی به سال دیگر ثابت است. این امر اهمیت دوره‌های نوری (فتوپریود) را به‌عنوان یکی از متغیرهای محیطی تأثیرگذار بر فعالیت تولیدمثلی می‌شمارد [۱].

فعالیت تولیدمثلی می‌شود توسط محور تخمدانی-هیپوفیزی-هیپوتالاموسی تنظیم می‌گردد [۶]. جسم زرد را می‌توان به‌عنوان یک غده درون‌ریز موقت به‌شمار آورد که هورمون پروژسترون ترشح می‌کند [۲۷]. میزان هورمون پروژسترون در خون می‌شود ارتباط نزدیکی با تغییرات ساختمانی جسم زرد دارد. غلظت هورمون پروژسترون خون از روز صفر تا ۱۱ پس از تخمک‌ریزی افزایش می‌یابد و سپس تا روز ۱۵ بعد از تخمک‌ریزی به یک حد ثابت می‌رسد [۱۱]. الگوی ترشح هورمون پروژسترون به‌صورت چندبخشی (اپیزودیک) است و در طول فاز جسم زرد به‌طور میانگین هشت پالس پروژسترون در هر ۲۴ ساعت مشاهده شده است [۳]. اندازه‌گیری غلظت پروژسترون خون را می‌توان به‌عنوان یک ابزار مفید در تعیین چرخه

تولیدمثلی گونه‌ها و نژادهای مختلف به‌شمار آورد، زیرا سطح پروژسترون خون شاخصی از فعالیت چرخه فحلی یا تخمک‌ریزی بوده و بالابودن آن نشان‌دهنده حضور یک جسم زرد فعال است [۳۳].

علی‌رغم جمعیت ۴۰ میلیونی گوسفند و وجود سابقه دیرینه در صنعت گوسفندداری در کشور، اطلاعات علمی دقیقی از چرخه سالانه فعالیت تخمدانی نژادهای مختلف و نیز تعیین زمان مناسب جهت اجرای برنامه‌های همزمان‌سازی فحلی و تلقیح مصنوعی وجود ندارد [۲۸]. از آنجایی که فعالیت تخمدانی در میش، به‌جز در مناطق استوایی، به‌صورت فصلی نمایان می‌شود، لازم است که فصول مناسب جهت اجرای برنامه‌های کنترل فعالیت‌های تخمدان گوسفند (همزمان‌سازی فحلی) مشخص گردد تا از صرف هزینه در زمان‌های نامناسب اجتناب گردد. بر این اساس، انجام این پژوهش، شناسایی فعالیت‌های تخمدانی در طول سال و تعیین زمان آغاز و پایان و نیز طول مدت چرخه‌های فحلی گوسفند سنجابی بود. یافته‌های حاصل از این مطالعه، اطلاعات علمی لازم برای استفاده از فنون مدیریت تولیدمثل را فراهم می‌سازند.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور شناسایی فعالیت‌های تخمدانی و تعیین طول مدت چرخه‌های فحلی گوسفند سنجابی، نمونه‌های خون از ۱۴ رأس میش سنجابی غیرآبستن و غیرشیرده با سابقه یک شکم زایش، عدم سابقه سقط جنین یا سایر مشکلات تولیدمثلی، سن حدود دو سال و میانگین وزن  $50.36 \pm 3.97$  کیلوگرم در طول یک سال مطالعه به‌صورت هفتگی و روزانه (از ۲۱ شهریورماه تا ۲۰ آبان‌ماه) در ایستگاه تحقیقات دامپرووری مهرگان کرمانشاه جمع‌آوری شد. خون‌گیری از میش‌ها ساعت نه صبح با استفاده از لوله‌های حاوی خلأ (ونوجکت) از طریق سیاه‌رگ گردنی

## تولیدات دامی

شمارش پروژسترون متصل شده با آنتی‌بادی توسط دستگاه بتاکانتر (والاک ۱۴۴۱۰، آلمان) انجام شد.

منحنی استاندارد براساس نمونه‌هایی که غلظت پروژسترون آن مشخص بود، تهیه گردید و سپس غلظت پروژسترون در نمونه‌های مجهول براساس منحنی استاندارد تعیین شد. حساسیت آزمایش برابر  $0.2$  نانوگرم در هر میلی‌لیتر و پراکندگی در هر آزمایش (Intra-Assay Coefficient of Variation) در میانگین‌های  $2/9$  و  $7/3$  نانوگرم در هر میلی‌لیتر به ترتیب  $8/3$  و  $6/5$  درصد و پراکندگی در بین دو آزمایش (Inter-Assay Coefficients of Variation) در میانگین‌های  $2/9$  و  $7/1$  به ترتیب  $10/2$  و  $11$  درصد تعیین گردید. شاخص حضور و فعالیت جسم زرد در سطح تخمدان میش‌های مورد مطالعه (سیکلک بودن میش‌ها)، مشاهده حداقل غلظت یک نانوگرم هورمون پروژسترون در هر میلی‌لیتر سرم خون میش‌های مورد مطالعه بود [۲۰، ۱۰].

منحنی روند ترشح هورمون پروژسترون در طول سال ترسیم و اطلاعات آن به کمک آزمون مدل خطی عمومی تجزیه و تحلیل گردید. مقایسه میانگین‌ها بین مقاطع زمانی مختلف از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. مدل آماری این داده‌ها در (رابطه ۱) نشان داده شده است.

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (\text{رابطه ۱})$$

در این معادله،  $y_{ijk}$  مقدار هر مشاهده؛  $\mu$  میانگین مشاهدات؛  $\tau_i$  اثر زمان نام نمونه‌برداری از خون میش‌ها؛  $\beta_j$  اثر تصادفی میش‌نام؛  $(\tau\beta)_{ij}$  اثر متقابل زمان نام نمونه‌برداری از خون و میش‌نام؛  $\varepsilon_{ijk}$  خطای تصادفی حاصل از تکرارها است.

### نتایج

به دلیل این‌که آغاز فعالیت تولید مثلی در فصل پاییز و همراه با آن تغییرات غلظت هورمون پروژسترون میش‌ها با

(وداج) به میزان ۲۰ میلی‌لیتر انجام شد. پس از انتقال نمونه‌های خون به آزمایشگاه، ابتدا دو ساعت در یخچال با دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند تا لخته کامل خون تشکیل گردد. سپس نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ (ژربر، آلمان) شدند و نمونه‌های سرم تا زمان اندازه‌گیری هورمون پروژسترون، در دمای  $-20$  درجه سانتی‌گراد ذخیره شدند. میش‌های آزمایشی در طول دوره آزمایش همراه با گله گوسفندان ایستگاه نگهداری شدند. ساختمان جایگاه گوسفندان ایستگاه به صورت نیمه‌باز بود. مطابق با شرایط پرورش و تغذیه معمول گوسفندان ایستگاه، از اوایل بهار تا اواسط پاییز در زمانی که شرایط خروج گوسفندان از جایگاه مناسب بود با استفاده از مراتع مصنوعی و پس‌چر زمین‌های کشاورزی ایستگاه تعلیف شدند و در زمان ورود عصرگاهی به جایگاه نیز هر راس گوسفند به‌طور متوسط ۸۵۰ گرم یونجه خشک خردشده دریافت می‌کرد. اما از اواسط پاییز تا اواخر زمستان، کاملاً با تغذیه دستی در جایگاه تغذیه شدند و هر راس گوسفند به‌طور متوسط روزانه ۱۵۰۰ گرم مخلوط مساوی یونجه و کاه گندم همراه با ۱۰۰ گرم جو خردشده (ماده خشک) دریافت می‌کرد.

غلظت پروژسترون سرم با استفاده از سنجش ایمنی پرتویی (Radioimmunoassay) با یک آنتی‌بادی (Sirosera<sup>TM</sup>, Biquest limited, N.S.W) مورد ارزیابی قرار گرفت [۸]. این روش براساس رقابت بین آنتی‌ژن نشاندار (رادایواکتیو شده) و آنتی‌ژن مجهول در نمونه در اتصال به آنتی‌بادی موجود استوار است. جداسازی آنتی‌ژن نشان‌دار آزاد و متصل شده به آنتی‌بادی با استفاده از سیستم آنتی‌بادی تکی (با افزودن زغال فعال شده) به دنبال سانتریفیوژ کردن نمونه به دست آمد. هر اندازه اتصال پروژسترون نشاندار شده با آنتی‌بادی بیش‌تر گردد غلظت پروژسترون موجود در سرم نمونه کم‌تر خواهد بود.

چرخه تخمدانی فعال داشتند و در مهر فقط میش شماره ۱۰ در شرایط خاموشی جنسی قرار داشت (شکل های ۱ و ۲). براساس نتایج آزمایش حاضر، میانگین طول مدت فعالیت تخمدانی در این گوسفندان حدود  $215 \pm 38$  روز در سال و در مقابل میانگین طول مدت خاموشی جنسی کامل  $150 \pm 48$  روز در سال تخمین زده شد.

بررسی روند ترشح هورمون پروژسترون در فصل تولیدمثل به صورت روزانه (شکل های ۳ و ۴) نیز نشان داد که به استثنای میش های شماره ۴ و ۵، روند تغییرات غلظت هورمون پروژسترون در بقیه میش ها تقریباً با هم مشابه و در طول مدت یادشده چهار چرخه فحلی وجود داشته است. در ابتدای فصل پاییز، طول مدت فعالیت جسم زرد و سطح هورمون پروژسترون کم و به تدریج، به طول مدت فعالیت جسم زرد و سطح مقادیر هورمون پروژسترون افزوده شده است. بنابراین، در ابتدای این دوره، طول مدت هر چرخه فحلی کوتاه و به تدریج به طول مدت چرخه های فحلی افزوده شده است. بر این اساس، میانگین طول چرخه های فحلی اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب  $6/30 \pm 2/41$ ،  $8/33 \pm 1/90$ ،  $9/17 \pm 2/50$  و  $16/08 \pm 3/11$  روز و میانگین فاصله زمانی بین چرخه های فحلی  $6/47 \pm 2/46$  روز به دست آمد.

### بحث

نتایج آزمایش حاضر حاکی از این است که احتمالاً اثر تولیدمثل فصلی در گوسفندانی که در منطقه کرمانشاه با عرض جغرافیایی حدود ۳۵ درجه شمالی نگهداری می شوند کاهش یافته و طول بازه ای از سال که گوسفندان در حالت فعالیت جنسی هستند بیش از طول زمان معمول برای سایر نژادهای گوسفند ایران است که در مناطق دیگر پرورش می یابند. در تأیید نتایج مطالعه حاضر، برخی گزارش ها نشان می دهد در نژادهای گوسفند مدیترانه ای،

هم مشابه و هم زمان نبود، لذا به منظور ترسیم روند ترشح هورمون پروژسترون در گله مورد مطالعه، صرف نظر از تاریخ (روز و ساعت) نمونه برداری از خون، ابتدا نقاط آغاز فعالیت تخمدانی هر میش تعیین و جمع کل میزان پروژسترون نمونه ها جهت تعیین میانگین غلظت پروژسترون، همزمان از آن نقطه محاسبه شد. این امر موجب به حداقل رسانی همپوشانی اثرات مربوط به تغییرات فعالیت تخمدانی هر میش شد و تخمین تاریخ آغاز و پایان فحلی و نیز میانگین طول دوره فحلی با دقت و صحت بیش تری به دست آید. بنابراین، وضعیت ترشح هورمون پروژسترون در طول سال در هر میش به صورت نمودار انفرادی نیز نشان داده شده است.

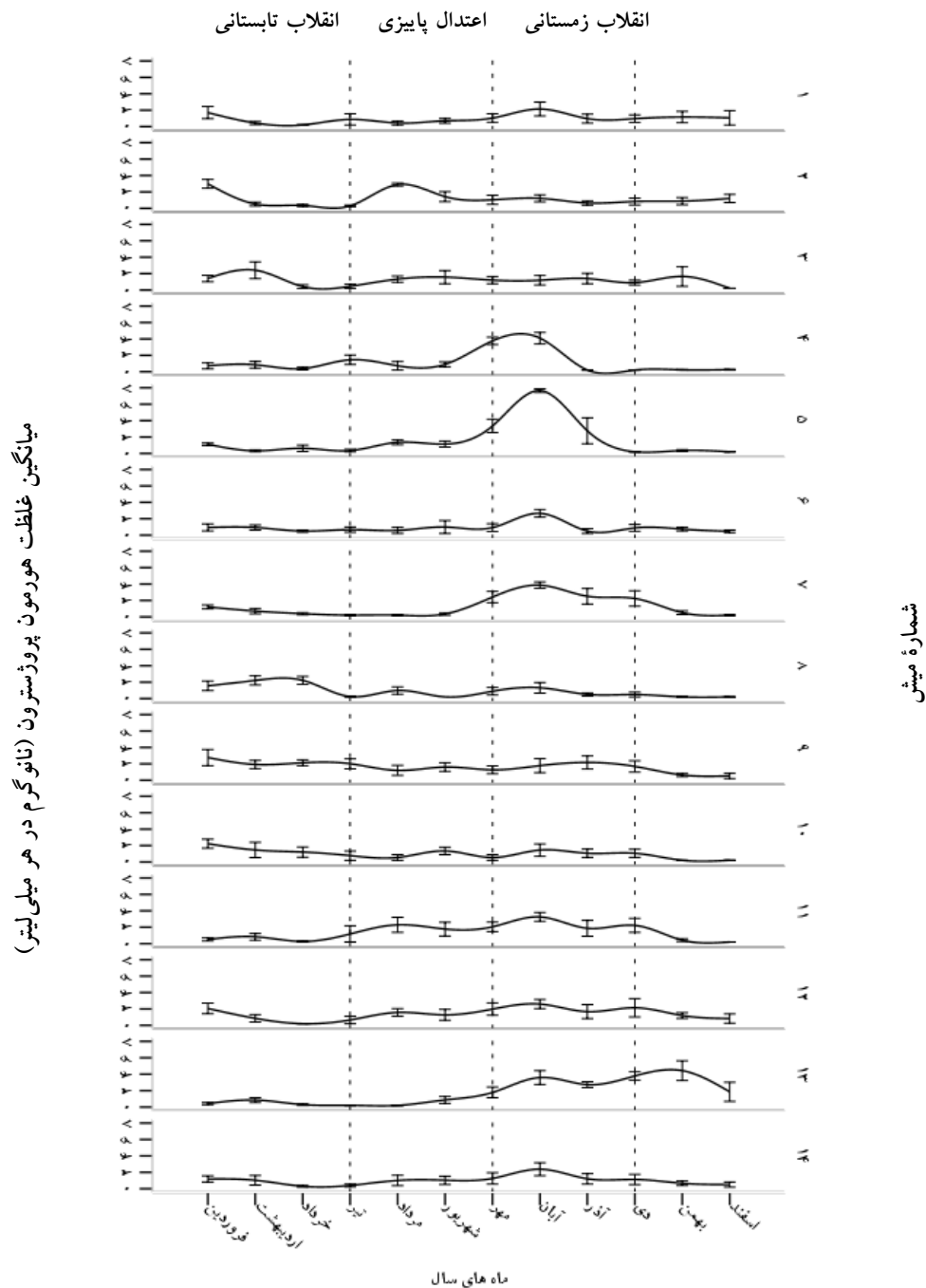
بررسی میانگین ماهانه غلظت سرمی پروژسترون میش ها به صورت انفرادی (شکل ۱) و گروهی (شکل ۲) نشان داد که صرف نظر از میش شماره ۱۳ که احتمالاً به دلیل مشکل تولیدمثلی روند تغییرات پروژسترون سرمی مشابه میش آستن و متفاوت با بقیه میش ها داشت، بالاترین سطح میانگین غلظت هورمون پروژسترون یعنی اوج فعالیت جسم زرد (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) در  $61/54$  درصد از میش های مورد مطالعه (میش های شماره ۱، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۲ و ۱۴) در آبان ماه ( $2/02 \pm 2/80$  نانوگرم در میلی لیتر،  $n=55$ ) و در  $38/46$  درصد از آنها (میش های شماره ۲، ۳، ۸، ۹ و ۱۰) در فصل بهار به ویژه در فروردین ماه ( $1/45 \pm 1/14$  نانوگرم در میلی لیتر،  $n=55$ ) بوده است.

سطح هورمون پروژسترون در سرم خون  $71/43$  درصد میش های مورد مطالعه در فروردین ماه بالاتر از یک نانوگرم در میلی لیتر بود که حاکی از وجود فعالیت تخمدانی قابل توجه در اکثر میش ها در اوایل فصل بهار بود. اغلب میش ها در ماه های خرداد، تیر، بهمن و اسفند (به ترتیب  $78/57$ ،  $71/43$  و  $78/57$  درصد از میش ها) در شرایط خاموشی جنسی کامل بودند. اما در آبان همه میش ها

### تولیدات دامی

پایش فعالیت‌های تخمدانی در میش‌های سنجایی با استفاده از سنجش غلظت پروژسترون

که در عرض‌های جغرافیایی متوسط (۳۵ تا ۴۰ درجه شمالی) نگهداری می‌شوند، تولیدمثل فصلی کاهش یافته، فصل جفت‌گیری طولانی (تابستان تا زمستان) و یک دوره کوتاه‌مدت سه تا چهار ماهه خاموشی جنسی از خود نشان می‌دهند، که معمولاً در فصل بهار است و طی آن چرخهٔ فحلی در ۱۵ تا ۳۰ درصد میش‌ها ادامه دارد [۳۱].

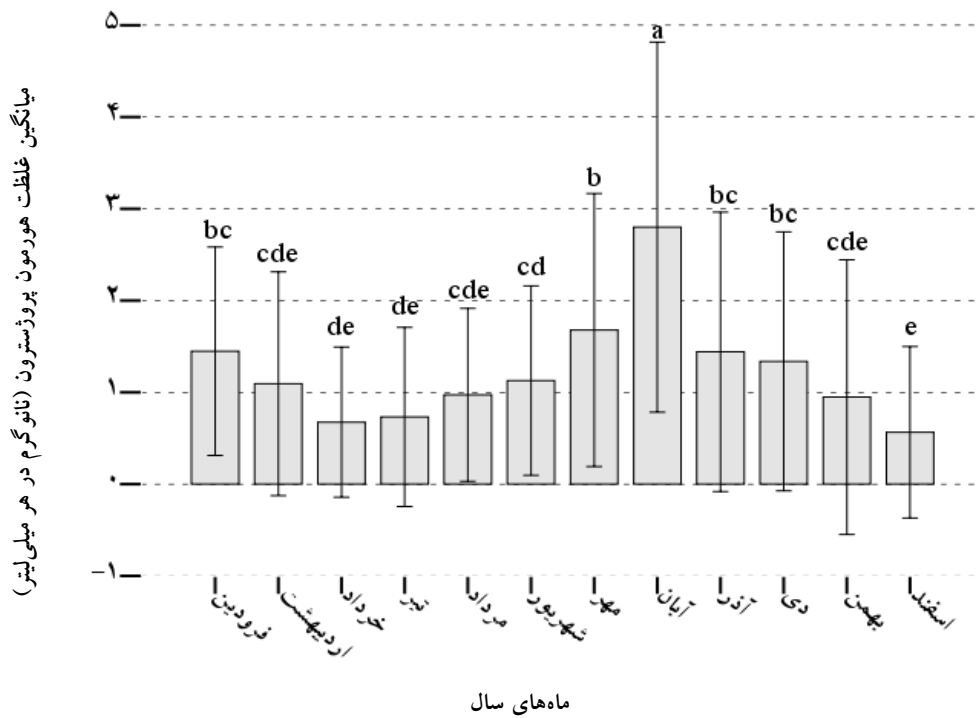


شکل ۱. میانگین غلظت هورمون پروژسترون در سرم خون میش‌های مورد مطالعه به صورت انفرادی در هر ماه از سال (۴ تا ۵ = n) \* توجه: بارها = انحراف استاندارد (SD).

## تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۸

سیروس فراستی



شکل ۲. مقایسه میانگین غلظت ماهیانه هورمون پروژسترون سرم خون میش‌های سنجابی منطقه کرمانشاه در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه شمالی (۵۵ تا ۷۰ n). \* توجه: بارها = انحراف استاندارد (SD).

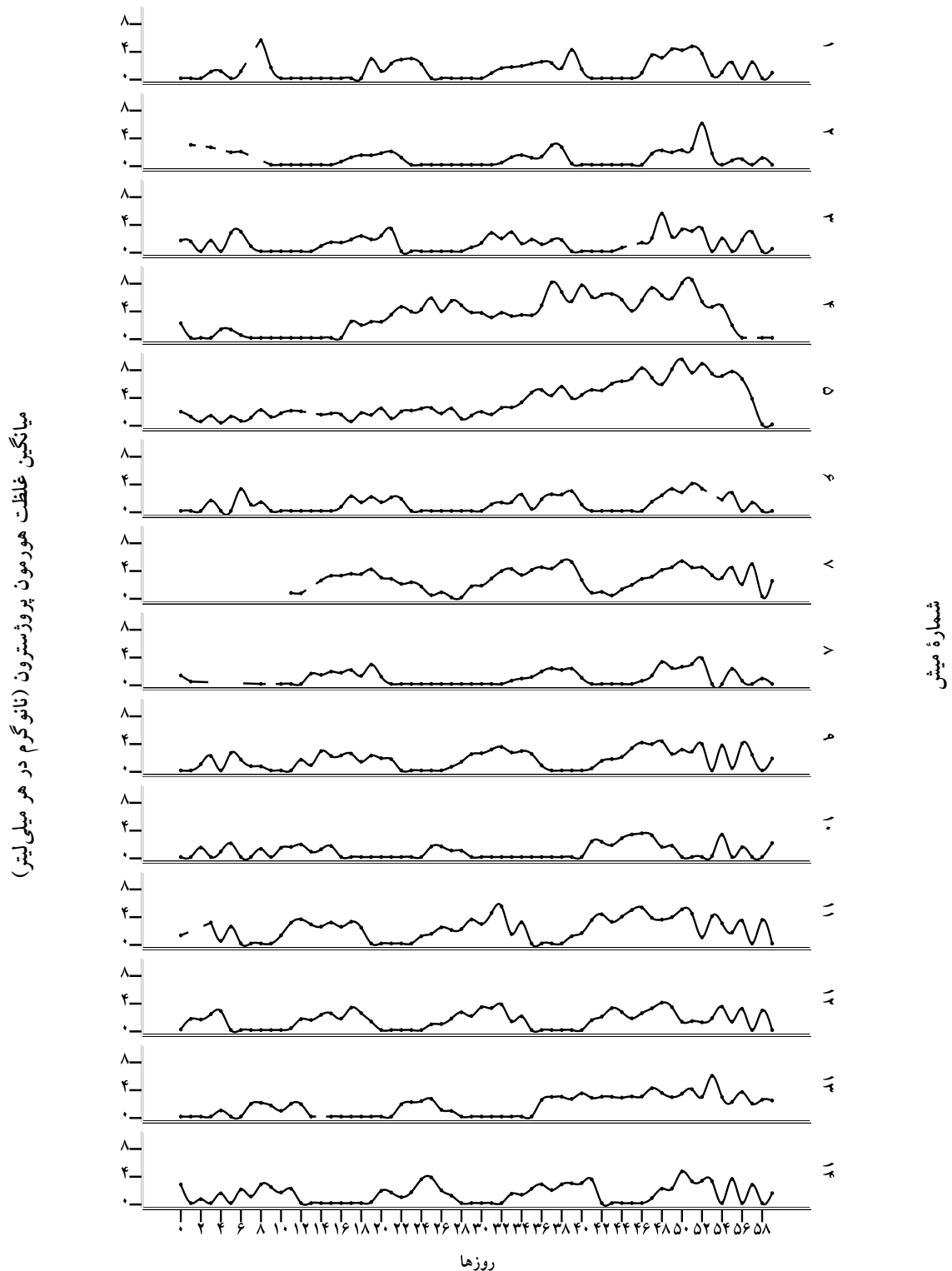
در نژادهای گوسفندی که در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از ۴۰ درجه قرار گرفته‌اند، فصل جفت‌گیری از اوایل پاییز، زمانی که روزها کوتاه‌تر می‌شوند، آغاز و در میانه زمستان، زمانی که طول روز دوباره افزایش می‌یابد، به پایان می‌رسد. سپس تخم‌ریزی متوقف می‌شود و حیوان در طول روزهای بلند بهار و تابستان در شرایط عدم فعالیت تخمدانی باقی می‌ماند [۲۴]. برای نمونه، در بریتانیا (در عرض جغرافیایی ۵۶ درجه شمالی)، میش‌های نژاد بریتانیایی، مانند لندریس فنلاندی و بلک فییس اسکاتلندی، تولیدمثل فصلی با رزی را نشان می‌دهند، به طوری که در یک دوره طولانی مدت از ماه‌های اسفند تا مهر در شرایط خاموشی جنسی به سر می‌برند، و طی آن هیچ میشی به طور خودبه‌خودی تخم‌ریزی ندارد [۳۲]. در فرانسه (در عرض جغرافیایی ۴۵ درجه شمالی)، فصل جفت‌گیری میش‌های

ال‌دوفرانس از مردادماه آغاز می‌شود و تا ماه بهمن به طول می‌انجامد، هرچند برخی از میش‌ها در فصل خاموشی جنسی تخم‌ریزی جداگانه‌ای را نشان می‌دهند [۲۹]. در مقابل، نژادهای گوسفند موجود در نواحی نیمه‌گرمسیری (در محدوده عرض جغرافیایی ۲۴ تا ۴۳ درجه شمالی یا ۲۴ تا ۳۴ درجه جنوبی) یا گرمسیری (در عرض جغرافیایی ۲۳ درجه شمالی تا ۲۳ درجه جنوبی) تغییرات فصلی زیادی از نظر دوره‌های نوری حس نمی‌کنند و به‌طور کلی فصل تولیدمثل طولانی دارند. در واقع این میش‌ها ممکن است در تمام طول سال فعالیت تولیدمثل داشته و دوره بدون فعالیت تخمدانی نشان ندهند. در این نژادها، تولیدمثل فصلی ممکن است در پاسخ به الگوهای بارندگی‌های فصلی یا شرایط تغذیه‌ای تکامل یافته باشد [۳۰].

## تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۸

پایش فعالیت‌های تخمدانی در میش‌های سنجایی با استفاده از سنجش غلظت پروژسترون

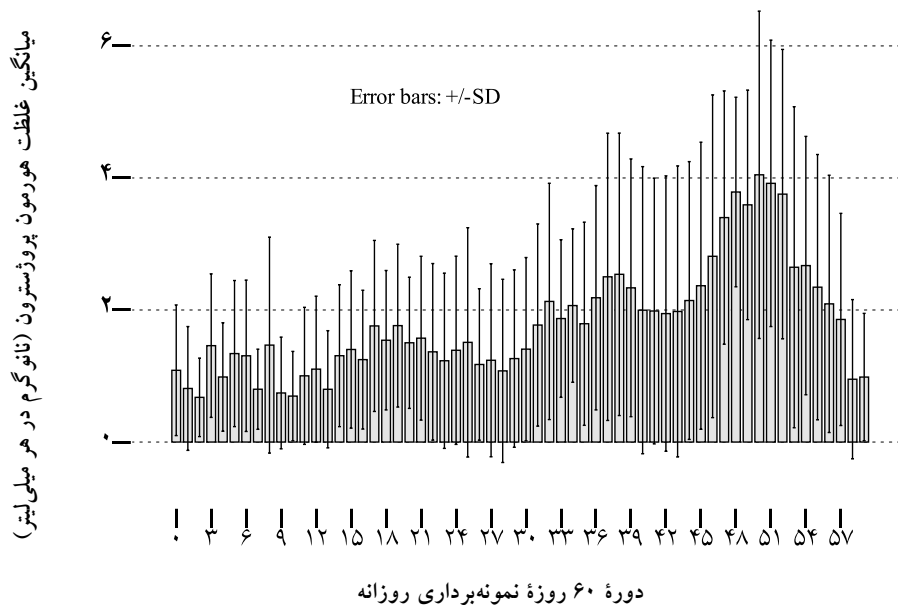


شکل ۳. غلظت روزانه هورمون پروژسترون در سرم میش‌های سنجایی طی یک دوره ۶۰ روزه (۲۰ شهریور تا ۲۱ آبان) از فصل تولید مثل (n=1).

### تولیدات دائمی

دوره ۲۱ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۸

سیروس فراستی



شکل ۴. میانگین غلظت روزانه هورمون پروژسترون سرم خون میش‌های سنجابی منطقه کرمانشاه در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه شمالی در یک دوره ۶۰ روزه در فصل تولیدمثل (n=۱۴).  
\* توجه: بارها = انحراف استاندارد (SD).

جنسی حدود ۱۱۱ روزه از اواخر اسفندماه تا اواسط خردادماه دارند، درحالی‌که برخی از میش‌ها به‌صورت جداگانه تخمک‌ریزی خارج از فصلی را در طول دوره خاموشی جنسی نشان می‌دهند. کاهش در فصلی بودن تولیدمثل در نژادهای راسا آراگونزا (در عرض جغرافیایی ۴۱ درجه شمالی) و مرینو (در عرض جغرافیایی ۳۹ درجه شمالی)، با سه تا چهار ماه خاموشی جنسی از اسفند تا خرداد نیز دیده شده است [۱۱].

اگرچه تولیدمثل فصلی عمدتاً تحت تأثیر دوره نوری تنظیم می‌شود، اما عوامل دیگر مانند نژاد، وضعیت تغذیه‌ای و شیردهی، اثرات متقابل اجتماعی و فصل زایمان می‌توانند با آن تعامل داشته تا اثر آن را تعدیل نموده و به این وسیله بر زمان‌بندی و طول فصل جفت‌گیری تأثیر داشته باشند [۱۲]. با مرور برخی از مطالعات در این خصوص مشخص شده است که زمان

نتایج این آزمایش نشان داد که اندازه‌گیری میزان پروژسترون موجود در نمونه‌های خون که به‌صورت روزانه یا حداقل هفتگی جمع‌آوری شده بودند، روش مناسبی برای به‌دست‌آوردن الگوی فعالیت‌های جسم زرد و تعیین پراکنش فعالیت‌های تخمدانی در طول سال بود. مشابه آزمایش حاضر، در یک پژوهش [۲۶] با اندازه‌گیری غلظت هورمون پروژسترون نمونه‌های خون محیطی که دو بار در هفته به‌مدت بیش از یک‌سال جمع‌آوری شده بودند، زمان آغاز و پایان فصل جفت‌گیری و طول دوره بعد از زایمان را در تعدادی از نژادهای گوسفند بومی اسپانیا تعیین نمودند. در این مطالعه مشخص شد که میش‌های اسپانیایی مانچگا در عرض ۴۰ درجه شمالی تحت شرایط محیطی طبیعی، یک فصل جفت‌گیری طولانی مدت از اواسط تیرماه تا اواخر اسفندماه، با فعالیت تخمک‌ریزی چرخه‌ای دارند. سپس، یک دوره خاموشی

تولیدات دامی



هورمون پروژسترون انجام شده است، درحالی‌که طول چرخه فحلی گزارش شده در اکثر منابع از جمله منبع مزبور، از طریق مشاهده علائم ظاهری فحلی در میش تعیین شده‌اند.

نتایج این مطالعه نشان از وجود چندین فاز لوتئال قوی در فصل پاییز داشت. وجود این فازهای لوتئال خیلی قوی در حقیقت مؤید این نظر است که اوج فعالیت تولیدمثلی در این میش‌ها در فصل پاییز بوده است. اما بررسی این نمودارها در سایر فصول سال نشان داد که در فصل‌های دیگر نیز تا حدودی فعالیت تخمدانی وجود داشته است، به طوری‌که در فصل بهار تعدادی فاز لوتئال نسبتاً قوی وجود داشت که بیانگر بازگشت یک فعالیت موقت تخمدانی در این فصل بود. فعالیت تخمدانی در فصل بهار در این میش‌ها، احتمالاً به دلیل وجود علوفه سبز و بهبود شرایط تغذیه بوده است. در مطالعه حاضر، میانگین غلظت پروژسترون سرمی در همه میش‌های مورد مطالعه (۵۵ تا ۷۰ n) در ماه‌های مختلف سال مقایسه شدند (شکل ۲) و مقایسه‌ای بین غلظت غلظت هورمون پروژسترون در میش‌های سیکلیک در پاییز و زمستان انجام نشده است.

براساس نتایج پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد میش‌های موجود در منطقه به دلیل وجود شرایط مطلوب تغذیه‌ای در مراتع مورد استفاده در فصل بهار طوری تکامل و سازگاری پیدا کرده‌اند که در فصل بهار نیز تا حدود قابل توجهی فعالیت تولیدمثلی داشته باشند. اما در ماه‌های خرداد و تیر، تخمدان این میش‌ها به سمت کاهش فعالیت‌های فولیکولی و لوتئال بازگشت نمودند. سپس فعالیت تخمدانی ضعیفی از مردادماه شروع گردید که در آبان‌ماه به اوج رسید و در ماه‌های بهمن و اسفند مجدداً تخمدان این میش‌ها به سمت کاهش فعالیت‌های فولیکولی و لوتئال بازگشت نمودند. بر این اساس می‌توان

آغاز فصل جفت‌گیری طبیعی در میش، تحت تأثیر فصل بره‌زایی نیز قرار می‌گیرد [۲۶]. هنگامی‌که بره‌زایی در خردادماه یا آبان‌ماه اتفاق می‌افتد، نخستین تخمک‌ریزی میش‌ها، پس از زایمان و در همان فصل جفت‌گیری، حدود ۳۰ روز پس از زایمان اتفاق می‌افتد و از شیرگیری روزانه یا هفتگی آغاز فعالیت تخمدانی را به جلو نمی‌اندازد [۱۵]. در مقابل، در میش‌هایی که در ماه فروردین بره‌زایی دارند، خاموشی جنسی پس از زایمان به روزهای طولانی بهار گسترش می‌یابد، با خاموشی جنسی فصلی همپوشانی پیدا می‌کند. بنابراین، فاصله بره‌زایی تا تخمک‌ریزی حدود ۱۱۲ روز طول می‌کشد و همه میش‌ها از هفته اول تیرماه تا اواخر مردادماه، هم‌زمان با آغاز فصل جفت‌گیری در این نژاد، شروع به فعالیت تولیدمثلی می‌کنند.

علاوه بر این، در یک مطالعه انجام شده در شرایط مزرعه گزارش شد که طولانی‌ترین دوره بین زایش و آغاز تخمک‌ریزی در ۱۵۰ روز، هنگامی‌که میش‌ها در انتهای فصل جفت‌گیری (دی‌ماه و بهمن‌ماه) بره‌زایی داشتند، اتفاق افتاد [۲۱]. در مقابل، زمانی‌که بره‌زایی بین ماه‌های خرداد و آبان رخ داد، اولین تخمک‌ریزی‌ها فقط ۲۴-۳۶ روز پس از بره‌زایی آغاز شد. نتایج برخی مطالعات نشان داد وقتی میش‌ها در شرایط بدنی خوب نگهداری می‌شوند (نمره وضعیت بدن ۲/۸ به جای ۲/۳) طول خاموشی جنسی فصلی می‌تواند تقریباً دو ماه کاهش یابد، [۱۳].

به طور کلی طول دوره فحلی بسته به سن میش، نژاد، حضور قوچ و فصل بین ۱۷ تا ۷۲ ساعت متغیر است. گوسفندان با نژاد پشمی دارای دوره فحلی طولانی‌تری در مقایسه با نژادهای گوشتی هستند. طول دوره فحلی در ابتدا و انتهای فصل تولیدمثل، در زمان حضور قوچ و در اولین فصل تولیدمثل در میش جوان کوتاه‌تر است [۱۸]. بایستی توجه داشت که میانگین طول چرخه‌های فحلی محاسبه شده در مطالعه حاضر از طریق تعیین سطوح

پاییز از خود نشان داده است و به‌عنوان یک نژاد بومی در غرب ایران فصل تولیدمثلی میش‌های مهربان به‌طور متوسط در ۲۱ دی‌ماه پایان می‌یابد.

وجود اختلاف در نتایج این مطالعه مانند اختلاف در تخمین میانگین طول مدت چرخه فحلی میش‌ها، ممکن است ناشی از تفاوت در روش تعیین فعالیت تخمدانی میش‌ها باشد. در گزارش انتشار یافته بر روی نژاد مهربان [۵] تعیین فعالیت چرخه فحلی میش‌های مهربان به‌روش فحلیابی توسط قوچ‌ها انجام شد. درحالی‌که در مطالعه حاضر، فعالیت تولیدمثلی میش‌های سنجابی از طریق بررسی غلظت هورمون پروژسترون انجام شد. دلیل دیگر می‌تواند ناشی از تفاوت‌های نژادی در آنها باشد، زیرا اختلافات نژادی در فعالیت تولیدمثلی فصلی در میش‌ها می‌تواند بازتابی از تفاوت ژنتیکی در پاسخ به ریتم درونی سالانه باشد [۲۳]. اما صرف‌نظر از وجود پراکندگی در طول مدت چرخه فحلی طبیعی در گوسفند (ناشی از تفاوت در نژادهای مختلف گوسفند، عرض جغرافیایی محل نگهداری گوسفندان، مرحله فصل تولیدمثل و تنش‌های محیطی)، طول مدت چرخه فحلی در بیش‌تر منابع برای گوسفندان به‌طور متوسط ۱۷ روز گزارش شده است [۲، ۱۷، ۲۵].

به‌طورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که تعیین میزان غلظت هورمون پروژسترون موجود در نمونه‌های خون میش‌های سنجابی که به‌صورت روزانه یا حداقل هفتگی جمع‌آوری شدند، روش مناسبی برای به‌دست‌آوردن فعالیت‌های جسم زرد و تعیین پراکنش فعالیت‌های تخمدانی در طول سال می‌باشد، با توجه به طولانی‌بودن فصل تولیدمثل میش‌های سنجابی که در این آزمایش نشان داده شد، به‌نظر می‌رسد به‌منظور بالابردن میزان بهره‌زایی استفاده از روش‌های همزمان‌سازی فحلی و نیز روش‌های طبیعی باروری میش‌ها در خارج از فصل تولیدمثل (مانند استفاده از

نتیجه گرفت که فصل تولیدمثل در میش‌های سنجابی از میانه مردادماه آغاز شده، در آبان‌ماه به اوج رسیده و در اواخر دی‌ماه خاتمه یافته است. به‌نظر می‌رسد خاموشی جنسی کامل در این گوسفندان از اوایل بهمن‌ماه شروع شده و تا اواخر اسفندماه ادامه داشته است و پس از چند فاز لوتال نسبتاً قوی در ماه‌های فروردین‌ماه و اردیبهشت‌ماه، مجدداً از اوایل خردادماه شروع شده و تا اواسط مردادماه ادامه داشته است.

میانگین غلظت هورمون پروژسترون سرم خون میش‌ها و نیز الگوی تولید و ترشح آن در چرخه تخمدانی میش‌های سنجابی با برخی گزارش‌های حاصل از آزمایش‌های مشابه در نژادهای بویچ، جیزرزکو، ایزتریان و آواسی همخوانی دارد [۷، ۲۲، ۳۴]. برخی منابع [۱۶] حداقل و حداکثر غلظت پروژسترون را در سرم خون میش‌های سنجابی به‌ترتیب در روزهای شانزده (با  $0/15 \pm 0/29$  نانوگرم در میلی‌لیتر) و یازده (با  $0/75 \pm 0/51$  نانوگرم در میلی‌لیتر) چرخه فحلی گزارش نمودند. از طرفی در یک پژوهش [۱۹] با بررسی روند تغییرات هورمون پروژسترون، مشخص شد که میش‌های دالاق همزمان با آغاز ماه مهر در فصل تولیدمثلی قرار داشتند، به‌طوری‌که بالاترین غلظت هورمون پروژسترون در این ماه مشاهده شد. اما با گذشت زمان، از سطح پروژسترون کاسته شد، به‌طوری‌که پایین‌ترین سطح آن در اسفندماه مشاهده شد که نشان‌دهنده تغییر وضعیت آرام از فصل تولیدمثل به فصل خاموشی جنسی بود.

در توافق با یافته‌های این پژوهش، برخی از منابع طول فصل تولیدمثل در میش‌های مهربان را هشت تا ۱۱ ماه و مدت زمان چرخه فحلی در این میش‌ها را حدود  $0/9 \pm 17/2$  روز گزارش نمودند [۵]. براساس گزارش این مطالعه، گوسفندان نژاد مهربان را می‌توان جزو نژادهای گوسفند دارای فصل تولیدمثل طولانی به‌حساب آورد؛ به‌طوری‌که فعالیت تولیدمثلی مطلوبی در فصول تابستان و

- Weatherly T and Setchell BP (1988) Gonadotropin secretion and ovarian responses in prepubertal heifers immunized against androstenedione and oestradiol-17 $\beta$ . *Journal of Reproduction and Fertility*, 83: 159-168.
9. Ferasati C. (2011) Use of progesterone and eCG to enhance reproductive efficiency in the sheep herds of the province. Final report of the research-extension project. Kermanshah Province Agricultural Extension Coordination Management. (In Persian)
  10. Ferreira-Silva JC, Burnett TA, Souto PFMP, Pereira L C, Araujo MV, Moura MT and Oliveira MAL (2017) Progesterone (P4), luteinizing hormone (LH) levels and ovarian activity in postpartum Santa Inês ewes subject to a male effect. *Archives Animal Breeding*, 60(2): 95-100. doi:10.5194/aab-60-95-2017
  11. Folch J and Alabart JL (2000) Características reproductivas de la oveja Rasa Aragonesa. *Ovis*, 68: 27-36.
  12. Forcada F and Abecia JA (2006) The effect of nutrition on the seasonality of reproduction in ewes. *Reproduction Nutrition and Development*, 46: 355-365.
  13. Forcada F, Abecia JA and Sierra I (1992) Seasonal changes in oestrous activity and ovulation rate in Rasa Aragonesa ewes maintained at two different body conditions levels. *Small Ruminant Research*, 8: 313-324.
  14. Gómez-Brunet A, Santiago-Moreno J, Toledano-Diaz A and López-Sebastián A (2012) Reproductive seasonality and its control in Spanish sheep and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15(1).
  15. Gómez-Brunet A, López-Sebastian A, Muñiz-Herrando E and Cabellos B (1992) Función luteal y secreción de LH durante el anoestro post-parto en ovejas Manchegas: Influencia de la época del parto y tipo de destete. *Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales*, 7(3): 169-183.
  16. Habibizad J, Karami-Shabankareh H and Chogha-Mirza K (2008) Follicular population and progesterone concentration changes during estrous cycle in Sanjabi ewes. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Iranian Congress of Animal Science*. Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian)
  17. Hafez ESE (1993) Reproduction in farm animals. 6<sup>th</sup> ed. Lea & Febiger. Philadelphia.
  18. Hashemi MA, Safdarian MA and Kafib M (2006) Estrous response to synchronization of estrus using different progesterone treatments outside the natural breeding season in ewes. *Small Ruminant Research*, 65: 279-283.

پدیده اثرات مربوط به قوچ) در این گوسفندان قابل اجرا باشد و طول بازه‌ای از سال که گوسفندان سنجابی فعالیت جنسی دارند به اندازه‌ای است که با مدیریت تولیدمثل در گله امکان اجرای برنامه سه بار زایش در دو سال، حتی بدون استفاده از هورمون‌تراپی وجود دارد [۹].

### تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

### منابع

1. Abecia JA, Chemineau P, Gómez A, Palacios C, Keller M and Delgadillo JA (2017) Exposure to photoperiod-melatonin-induced, sexually-activated rams after weaning advances the resumption of sexual activity in *post-partum* Mediterranean ewes lambing in January. *Veterinary Sciences*, 4(1), 4. doi:10.3390/vetsci4010004
2. Akers R M and denbow D M (2008) Anatomy and physiology of domestic animals. Blackwell publishing.
3. Alecozay AA, Selcer KW, Clark JR, Burns JM, Norman RC, Niswender GD and Leavitt WW (1988) Pattern of ovarian progesterone secretion during the luteal phase of the ovine estrous cycle. *Biol. Reprod*, 39: 287-294.
4. Arroyo J, Sánchez-Hernández NJ, Ávila-Serrano NY, Camacho-Escobar MA and Rodríguez-De-La-Torre M (2016) Reproductive seasonality in creole hair sheep in the tropic. *Tropical Animal Health and Production*, 48(1): 219–222. <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0927-z>
5. Bathaei S (1996) Breeding season and oestrous activity of Iranian fat-tailed Mehraban ewes and ewe lambs. *Small Ruminant Research*. 22: 13-23
6. Canché JET, Monforte JGM and Correa JCS (2016) Environmental effects on productive and reproductive performance of Pelibuey ewes in Southeastern México. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1): 508-512.
7. Čebulj-Kadunc N, Škibin A, Jenko Z (2017) Annual reproductive activity of ewes from Jezersko-Solchava, Bovec and Istrian breeds under variable field conditions. *Small Ruminant Research*, 149: 196-201
8. D'Occhio MJ, Gifford DR, Hoskinson RM,

19. Hassani SR, Jafari-Ahengary Y, Moslemi-Pour F, and Samiei R (2010) Determination of the transition time from the reproductive season to the estrus in Dalagh ewes using progesterone. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> Iranian Congress of Animal Sciences*. Tehran University. (In Persian)
20. Ijabo HM, Jatfa JW, Oyedipe EO, Bawa EK and Dawuda PM (2014) Serum progesterone profiles during the estrous cycle, pregnancy and postpartum periods in Yankasa ewes. *Nigerian Veterinary Journal*, 35(1): 921-927
21. López-Sebastián A, Palacio M, Gómez-Brunet A (1991) Techniques for the improvement of fertility and prolificacy of anoestrus ewes in Spain. *FAO/IAEA. Isotope Aided Studies on Sheep and Goat Production*, 1: 157-164.
22. Manvi Y (2014) Studies on estrus synchronization and fertility in ewes. Thesis submitted to partial fulfillment of the requirements for the award of the degree of Master of Veterinary Science in Veterinary Gynaecology and Obstetrics. University, Bidar. Bangalore, India.
23. O'Callaghan D, Karsch F J, Boland M P, Hanrahan J P and Roche J F (1992) Variation in the timing of the reproductive season among breeds of sheep in relation to differences in photoperiodic synchronization of an endogenous rhythm. *Journal of Reproduction and Fertility*, 96: 443-452.
24. Ortavant R, Pelletier J, Ravault JP, Thimonier J, Volland-Nail P (1985) Photoperiod: main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm mammals. *Oxford Review of Reproductive Biology*, 7: 306-345.
25. Pineda MH and Dooley MP (2003) McDonald veterinary Endocrinology and Reproduction. Iowa state press.
26. Santiago-Moreno J, Gonzalez-Bulnes A, Gómez-Brunet A and López-Sebastián A (2000) Effect of season on the resumption of postpartum cyclic ovarian activity in Mouflon (*Ovis gmelini musimon*) and Manchega sheep (*Ovis aries*). *Small Ruminant Research*, 36: 69-74.
27. Sasa A, Rodrigues PA, Nonaka KO, Balieiro JCC and Coelho L A (2016) Plasma melatonin and progesterone profiles of Suffolk and Romney Marsh ewes implanted with melatonin during anoestrus season at lower latitudes in southern hemisphere. *Acta Scientiae Veterinariae*, 44: 1-8.
28. Statistical Center of Iran (2017) Detailed results of country livestock farming census. Planning and Budget Organization. Available at <https://www.amar.org.ir/Portals/0/News/1396/adams96.pdf>
29. Thimonier, J., Mauléon, P. 1969. Variations saisonnières du comportement d'oeustrus et des activités ovariennes et hypophysaires chez les ovins. *Annales de Biologie Animale Biochimie, Biophysique*, 9: 233-250.
30. Thimonier J, Terqui M and Chemineau P (1986) Conduite de la reproduction des petits ruminants dans les différents parties du monde. In: *Proceedings of an International Symposium on the Use of Nuclear Techniques in Studies of Animal Production and Health in Different Environments*, International Atomic Energy Agency, Vienna, pp 135-147.
31. Valls Ortiz M (1983) Frequent lambing of sheep flocks in Spain: Productivity and management consequences. *Livestock Production Science*, 10: 49-58.
32. Wheeler AG and Land RB (1977) Seasonal variation in oestrus and ovarian activity of Finnish-Landrace Tasmanian-Merino and Scottish-Blackface ewes. *Animal Production*, 24: 363-376.
33. Zarkawi M and Soukouti A (2012) Ovarian status in fat-tailed Syrian Awassi ewes during different reproductive stages and hormonal treatments monitored by laparoscopy and progesterone concentrations, *Journal of Applied Animal Research*, 40(1): 20-25. DOI: 10.1080/09712119.2011.620256
34. Zarkawi M (1997) Monitoring the reproductive performance in Awassi Ewes using progesterone radioimmunoassay. *Small Ruminant Research*, 26: 291-294.