

تأثیر تزریق هورمون GnRH و PMSG پس از تلقیح مصنوعی بر عملکرد تولیدمثلی میش های لری  
در فصل غیر تولیدمثلی

## The impact of GnRH and PMSG administration post-insemination on reproductive performance of Lori ewes during the non-breeding season

شناسه دیجیتال (DOI)

10.22092/ASJ.2025.368960.2477

Seyyed Mojtaba Mousavi<sup>1□</sup>, Hasan Bahrampour<sup>2</sup>

- 1- Seyyed Mojtaba Mousavi (Corresponding author): Department of Animal science, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran. Email: [Mousavi.sym@lu.ac.ir](mailto:Mousavi.sym@lu.ac.ir)
- 2- Animal production sector, Agricultural Organization, Khorramabad, Iran. Email: [Hasan.Bahrampour@gmail.com](mailto:Hasan.Bahrampour@gmail.com)

سید مجتبی موسوی<sup>۱✉</sup>، حسن بهرام پور<sup>۲</sup>

- ۱- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه: [Mousavi.sym@lu.ac.ir](mailto:Mousavi.sym@lu.ac.ir)
- ۲- معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه: [Hasan.Bahrampour@gmail.com](mailto:Hasan.Bahrampour@gmail.com)

## تأثیر تزریق هورمون PMSG و GnRH پس از تلقیح مصنوعی بر عملکرد تولیدمثلی میش های لری در فصل غیر تولیدمثلی

### چکیده

غلظت پایین پروژسترون پس از جفت گیری باعث تولید رویان های کوچک و نارس می شود و نرخ مرگ و میر رویان را افزایش می دهد. هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر تزریق هورمون آزادکننده گنادوتروپین ها (GnRH) و هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آبستن (PMSG) پس از تلقیح بر عملکرد تولیدمثلی میش ها در فصل غیر تولیدمثلی بود. به این منظور، ۷۵ رأس میش نژاد لری با استفاده از برنامه ۱۲ روزه اسفنج گذاری، همزمان سازی فعلی شدند. در روز چهارم پس از تلقیح، میش ها به طور تصادفی در سه گروه آزمایشی قرار گرفتند. گروه های اول، دوم و شاهد به ترتیب پنج میلی لیتر هورمون GnRH، ۳۰۰ واحد بین المللی هورمون PMSG و یک میلی لیتر محلول سالین به صورت عضلانی دریافت کردند. در روز ۱۴ پس از تلقیح، غلظت هورمون پروژسترون اندازه گیری شد و در روز ۴۰ پس از تلقیح، وضعیت آبستنی میش ها مورد بررسی قرار گرفت. در پایان، فرآیندهای تولیدمثلی ثبت گردید و تحلیل داده های با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. نتایج نشان داد که نرخ باروری<sup>۱</sup> و نرخ تزايد گله<sup>۲</sup> در میش های تحت درمان با هورمون GnRH (به ترتیب ۶۸ درصد و ۰/۷۶) به طور معنی داری ( $P < 0/05$ ) بیشتر از میش های تحت درمان با هورمون PMSG (به ترتیب ۳۶ درصد و ۰/۴۸) و میش های گروه شاهد (به ترتیب ۳۲ درصد و ۰/۳۲) بود. علاوه بر این، تزریق هورمون های GnRH و PMSG در روز ۱۴ پس از تلقیح، غلظت هورمون پروژسترون را در مقایسه با گروه شاهد، به طور معنی داری افزایش داد. به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که تزریق GnRH، بهبود قابل توجهی در نرخ بره زایی<sup>۳</sup> و تزايد گله در میش های نژاد لری در فصل غیر تولیدمثلی ایجاد می کند.

**واژه های کلیدی:** GnRH، PMSG، فصل غیر تولیدمثلی، گوسفند لری، همزمان سازی فعلی

### The impact of GnRH and PMSG administration post-insemination on reproductive performance of Lori ewes during the non-breeding season

<sup>1</sup> . Fertility  
<sup>2</sup> . Fecundity rate  
<sup>3</sup> . Lambing rate

**Abstract**

Reduced progesterone (P<sub>4</sub>) concentrations following mating have been associated with the development of smaller, underdeveloped embryos, leading to increased rates of embryonic mortality. The primary objective of this study was to elucidate the effects of administration of Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) or Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH) post-insemination on the reproductive performance of Lori ewes during the anestrus season. 75 Lori ewes were randomly assigned to three treatment groups in a completely randomized design (CRD) experiment. Initially, all ewes were subjected to estrous synchronization using intravaginal sponges. The ewes were randomly allocated to one of three treatment groups post-insemination on the fourth day. The first group received an intramuscular injection of 5 mL of GnRH, the second group was administered 300 IU of PMSG, and the control group received 1 mL of saline solution. Progesterone levels were measured on the 14th day post-insemination, and pregnancy status was confirmed by ultrasonography on the 40<sup>th</sup> day. Finally, reproductive parameters were recorded and data analysis was performed using SAS software. The results indicated that GnRH-treated ewes exhibited significantly higher lambing rates (68%) and fecundity rates (0.76) in comparison to their PMSG-treated counterparts (36% and 0.48, respectively) and the control group (32% and 0.32, respectively). Furthermore, both GnRH and PMSG treatments resulted in significantly higher P<sub>4</sub> levels on the 14th day post-insemination compared to the control group. These findings suggest that administering GnRH on the fourth-day post-insemination can substantially enhance lambing and fecundity rates in Lori ewes during the non-breeding season.

**Keywords:** Anestrus season, Estrous synchronization, GnRH, Lori ewe, PMSG

**مقدمه**

پرورش گوسفند در بسیاری از کشورهای جهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین دلیل، به کارگیری فناوری‌های تولید مثلی برای افزایش باروری گوسفند روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. یکی از عوامل اصلی محدودکننده در عملکرد مطلوب تولید مثلی در حیوانات، مرگ‌ومیر اولیه رویانی قبل از جایگزینی رویان است (Reynolds و همکاران، ۲۰۰۹). در گوسفند، حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از مرگ‌ومیر جنینی در سه هفته اول آبستنی رخ

می‌دهد (Nancarrow, 1994) که ۷۰ تا ۸۰ درصد این مرگ‌ومیرها در روزهای ۸ تا ۱۶ پس از تلقیح اتفاق می‌افتد (Taponen و همکاران، ۲۰۰۰).

عوامل مختلفی می‌توانند در بروز این وضعیت مؤثر باشند، که از میان آن‌ها، ترشح ناکافی پروژسترون توسط جسم زرد از اهمیت بیشتری برخوردار است (Spencer و همکاران، ۲۰۰۴). این هورمون برای ایجاد و حفظ آبستنی در تمامی گونه‌های پستانداران ضروری است (Fernandez و همکاران، ۲۰۱۸) و نقش حیاتی در تنظیم عملکردهای اندومتر برای لانه‌گزینی و تشکیل جفت ایفا می‌کند (Coleson و همکاران، ۲۰۱۵). کاهش غلظت پروژسترون پس از جفت‌گیری می‌تواند منجر به تولید رویان‌های کوچک و نارس شود که در طول روزهای تشخیص آبستنی قادر به تولید مقدار کافی اینترفرون تاو توسط مادر نیستند (Antoniazzi و همکاران، ۲۰۱۳).

از دهه ۱۹۸۰، روش‌های درمانی متنوعی برای بهبود عملکرد جسم زرد و افزایش سطح پروژسترون، کاهش مرگ‌ومیر جنینی در مراحل اولیه بارداری و ارتقاء عملکرد تولیدمثلی به کار گرفته شده است (Dias و همکاران، ۲۰۲۲). تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که استفاده از هورمون GnRH در روزهای مختلف پس از جفت‌گیری در میش‌ها، چه در فصول تولیدمثلی و چه در فصول غیر تولیدمثلی، به بهبود عملکرد تولیدمثلی کمک کرده و به‌ویژه نرخ تخمک‌ریزی، غلظت پروژسترون و نرخ بره‌زایی را افزایش می‌دهد (Hosseinzadeh Aski و همکاران، ۲۰۱۶; Silva و همکاران، ۲۰۱۸). همچنین، استفاده از گنادوتروپین جفتی انسانی (hCG) منجر به افزایش تعداد جسم زرد اضافی در تخمدان، افزایش حجم بافت لوتئال، افزایش غلظت پروژسترون، بهبود زنده‌مانی جنین، افزایش نرخ آبستنی و در نهایت بهبود عملکرد تولیدمثلی در نژادهای مختلف گوسفند شده است (Fernandez و همکاران، ۲۰۱۸).

مطالعات پیشین به بررسی تأثیر محرک‌های تخمک‌ریزی (GnRH و hCG) بر تحریک تشکیل جسم زرد اضافی و افزایش غلظت پروژسترون پرداخته‌اند که منجر به بهبود عملکرد تولیدمثلی نژادهای مختلف گوسفند در روزهای مختلف پس از جفت‌گیری شده است و این موضوع به‌عنوان یک راه‌حل مؤثر مطرح شده است (Hashem و همکاران، ۲۰۱۵; Khan و همکاران، ۲۰۰۹). هورمون‌های GnRH و hCG به‌طور هم‌زمان با جفت‌گیری یا بلافاصله پس از آن به‌منظور جلوگیری از دست رفتن رویان و جنین یا افزایش عملکرد تولیدمثلی میش‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Ahmadi و Mirzaei ۲۰۱۶; Rostami و همکاران، ۲۰۱۷). با این حال، برخی از محققان بهبود قابل توجهی در نرخ آبستنی، باروری یا نرخ تولد چندقلو در نژادهای مختلف گوسفند با استفاده از GnRH یا hCG گزارش نکرده‌اند (Fernandez و همکاران، ۲۰۱۹).

در مناطق خشک ایران، دام سبک به‌ویژه گوسفند نقش مهمی در تأمین پروتئین و درآمد روستایی ایفا می‌کند. گوسفند لری یکی از نژادهای بومی جنوب غرب کشور است که با وجود توان تطبیقی بالا، از نظر شاخص‌های

تولیدمثلی در فصل غیر تولیدمثلی عملکرد مطلوبی ندارد. با وجود اینکه هورمون‌های GnRH و hCG در تحقیقات مختلف به‌عنوان روشی مؤثر برای بهبود عملکرد تولیدمثلی شناخته شده‌اند، نتایج مربوط به استفاده از آن‌ها در روزهای مختلف چرخه فحلی و در شرایط آزمایشی متفاوت، متغیر و گاهی بی‌اثر بوده است (Fernandez و همکاران، ۲۰۱۸؛ Zhang و همکاران، ۲۰۲۲). موفقیت در برنامه هم‌زمان‌سازی فحلی تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله گونه، نژاد، مدیریت، مرحله چرخه فحلی، دوره درمان، سیستم جفت‌گیری، سن بلوغ، شرایط بدنی، مصرف خوراک، متابولیک‌های خونی، پاسخ هورمونی و رشد فولیکولی قرار دارد (Moonmanee و Yammuen-art، ۲۰۱۵). همچنین، نتایج استفاده از hCG پس از برنامه هم‌زمان‌سازی فحلی همچنان متناقض است و بسته به نژاد، فصل، روز مصرف و دوز داروی مورد استفاده متفاوت می‌باشد (Gonçalves و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH پس از تلقیح مصنوعی بر عملکرد تولیدمثلی میش‌های لری در فصل غیرتولیدمثلی بود.

## مواد و روش‌ها

ابتدا تعداد ۷۵ رأس میش نژاد لری که حداقل ۶۰ روز از زایمان آن‌ها گذشته بود، برای آزمایش انتخاب شدند. این آزمایش در فصل غیرتولیدمثلی (اسفندماه سال ۱۴۰۲) در شهرستان خرم‌آباد (با عرض جغرافیایی ۲۹ دقیقه و ۳۳ درجه) انجام شد. برنامه هم‌زمان‌سازی فحلی با استفاده از پروژسترون داخل واژنی به شکل اسفنج (با نام تجاری Esponjavet®) به مدت ۱۲ روز اجرا گردید. در زمان برداشت اسفنج‌ها، مقدار ۴۰۰ واحد بین‌المللی هورمون eCG (با نام تجاری Gonaser®) به‌صورت عضلانی به هر رأس میش تزریق شد و هم‌زمان سه رأس قوچ تیزر تا زمان تلقیح به گله اضافه گردید. دو ساعت قبل از تلقیح در زمان مشخص، از پنج رأس قوچ بارور نژاد لری به روش مهبل مصنوعی اسپرم‌گیری انجام شد. پس از ارزیابی غلظت، تحرک و درصد زنده‌مانی اسپرم‌ها، نمونه‌های منی با یکدیگر مخلوط و سپس در رقیق‌کننده‌ای بر پایه زرده تخم‌مرغ رقیق شدند و تا زمان استفاده در حمام بن ماری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. میش‌ها ۵۳ تا ۵۵ ساعت پس از برداشت اسفنج‌ها، با استفاده از روش داخل سرویکسی و مایع منی تازه (دوز ۱۰×۱۰<sup>۶</sup> اسپرم) تلقیح شدند. پس از تلقیح، میش‌ها با توجه به سن، وزن و سابقه دوقلوژی به‌طور کاملاً تصادفی به سه گروه آزمایشی تقسیم شدند. گروه اول، چهار روز پس از تلقیح، به‌صورت عضلانی پنج میلی‌لیتر هورمون GnRH (Vetaroline® Aburaihan; Iran) دریافت کردند (هر میلی‌لیتر وتارولین، حاوی ۵ میکروگرم آلازین استات است). گروه دوم نیز چهار روز پس از تلقیح، ۳۰۰ واحد بین‌المللی هورمون PMSG (Gonaser® Hipra; Spain) را به‌صورت عضلانی دریافت کردند. گروه سوم یک میلی‌لیتر محلول نمکی به‌صورت عضلانی تزریق شد. گوسفندان به‌صورت چرا در مرتع و پس چر مزارع غلات تغذیه شدند

و از آغاز آزمایش، علاوه بر این، هر میش پس از بازگشت از مرتع ۲۵۰ گرم جو دریافت کرد. میش‌ها به آب و سنگ نمک به‌طور آزاد دسترسی داشتند.

تغذیه با جو از آغاز آزمایش تا چهار هفته پس از تلقیح ادامه یافت. پس از این مدت، میش‌ها تنها از مرتع تغذیه کردند تا دو ماه آخر آبستنی که در این زمان دوباره ۲۵۰ گرم جو به جیره غذایی آن‌ها افزوده شد. در روز چهاردهم پس از تلقیح، از تمامی میش‌ها خون‌گیری انجام شد و غلظت هورمون پروژسترون با استفاده از کیت تجاری Monokit<sup>®</sup> (یاسین طب تجهیز ایرانیان، ایران) و دستگاه الایز ریدر (Epoch BioTek<sup>®</sup>, USA) اندازه‌گیری گردید. در روز چهلیم پس از تلقیح، وضعیت آبستنی میش‌ها با استفاده از دستگاه سونوگرافی (VET EMP V10, China) و پراب ۳/۵ مگاهرتز بررسی شد. در زمان زایش میش‌ها، تعداد زایش در هر گروه و تعداد بره متولد شده ثبت شد. در پایان فراسنجه‌های مربوط به غلظت هورمون پروژسترون، نرخ آبستنی، باروری (تعداد میش زایش کرده به تعداد میش در معرض جفتگیری)، چندقلوزایی (تعداد بره متولد شده به تعداد میش زایش کرده) و تزاید گله (تعداد بره متولد شده به تعداد میش در معرض جفتگیری) در گروه‌های آزمایشی ثبت شد.

این آزمایش به صورت یک طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و ۲۵ تکرار انجام شد. تحلیل داده‌های مربوط به غلظت هورمون پروژسترون با استفاده از نرم‌افزار SAS و روش GLM انجام گرفت، در حالی که داده‌های مربوط به درصد باروری، چندقلوزایی و تزاید گله از روش آزمون مربع کای (Chi-Square) مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین برای مقایسه میانگین‌ها و بررسی غلظت پروژسترون، از آزمون دانکن در سطح آلفای ۵ درصد استفاده شد. مدلی که برای آنالیز واریانس به کار گرفته شد، به شرح زیر است:

$$Y_{ik} = \mu + T_i + e_{ik}$$

$\mu$ : میانگرم میانگین جامعه برای صفت موردنظر،  $T_i$ : نشانگر اثر تیمار و  $e_{ik}$ : اثر عوامل کنترل نشده یا خطای آزمایشی است.

## نتایج و بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که نرخ باروری و نرخ تزاید گله در میش‌های تحت درمان با هورمون GnRH (به ترتیب ۶۸ درصد و ۰/۷۶) به‌طور معناداری بیشتر از میش‌های درمان شده با هورمون PMSG (۳۶ درصد و ۰/۴۸) و همچنین میش‌های گروه شاهد (۳۲ درصد و ۰/۳۲) بود ( $P < ۰/۰۵$ ). در سایر شاخص‌های تولیدمثلی، سه گروه تیماری تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند.

جدول ۱. مقایسه تیمارهای آزمایشی از لحاظ برخی شاخص‌های تولید مثلی

تعداد بره‌های متولد شده	تعداد دوقلو زایی	تعداد مرگ و میر جنینی	تعداد زایش	تعداد مرگ و میر اولیه رویان	تعداد آبستن در ۴۰ روزگی	عدم بازگشت مداد بازگشت به فحلی	تعداد کل تعداد کل میش‌ها	تیمارهای آزمایشی
۹	۱	۶	۸	۷	۱۴	۲۱	۲۵	شاهد
۱۲	۳	۶	۹	۷	۱۵	۲۲	۲۵	PMSG
۱۹	۲	۲	۱۷	۴	۱۹	۲۳	۲۵	GnRH

جدول ۲. مقایسه تیمارهای آزمایشی از لحاظ برخی شاخص‌های تولید مثلی

نرخ تزاید گله	نرخ دوقلو زایی (%)	نرخ باروری (%)	نرخ مرگ و میر جنینی (%)	نرخ مرگ و میر اولیه رویانی (%)	نرخ آبستنی (%)	میانگین غلظت P <sub>4</sub> (ng/ml)	نرخ عدم بازگشت به فحلی (%)	تیمارهای آزمایشی
۰/۳۶ <sup>b</sup>	۱۲/۵۰	۳۲ <sup>b</sup>	۴۲/۸۵	۳۳/۳۳	۵۶	۹/۷۰±۰/۸۹ <sup>b</sup>	۸۴	شاهد
۰/۴۸ <sup>b</sup>	۳۳/۳۳	۳۶ <sup>b</sup>	۴۰	۳۱/۸۱	۶۰	۱۵/۳۰±۰/۹۸ <sup>a</sup>	۸۸	PMSG
۰/۷۶ <sup>a</sup>	۱۱/۷۶	۶۸ <sup>a</sup>	۱۰	۱۷/۳۹	۷۶	۱۷/۸۱±۱/۰۲ <sup>a</sup>	۹۲	GnRH
۰/۰۰۶۹	۰/۰۷۶۱	۰/۰۱۹۶	۰/۰۰۷	۰/۴۱۶۷	۰/۲۹۶۶	۰/۰۴۳۵	۰/۶۸۴۶	P-value

در هر ستون، تفاوت میانگین‌های دارای حرف غیرمشابه، معنی دار بوده است (P<۰/۰۵).

در این تحقیق، تزریق هورمون‌های GnRH و PMSG نسبت به گروه شاهد، به‌طور معناداری غلظت هورمون پروژسترون را در روز ۱۴ پس از تلقیح افزایش داد. کاهش غلظت پروژسترون پس از تلقیح می‌تواند منجر به کاهش رشد و کیفیت رویان شود (Forde و Lonergan، ۲۰۱۷). با تزریق GnRH، غلظت پروژسترون در خون افزایش یافته و این موضوع به کاهش مرگ زودرس رویان و افزایش نرخ آبستنی کمک می‌کند (Olfati و Moghaddam، ۲۰۱۳). به همین ترتیب، قرار دادن مجدد دستگاه آزادکننده پروژسترون (P<sub>4</sub>) در واژن در مراحل اولیه لوتال به مدت چهار روز پس از تخمک‌ریزی در میش‌های آمیخته، غلظت هورمون P<sub>4</sub> را افزایش داده و تعداد بیشتری از رویان‌ها بازیافت شدند (Oliveira و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین، تزریق GnRH و hCG در روز دوم پس از جفت‌گیری در میش‌های قشقایی (Nikbakht و همکاران، ۲۰۲۲) و در روز پنجم پس از جفت‌گیری در میش‌های افشاری (مهری و همکاران، ۱۳۹۶) باعث افزایش غلظت پروژسترون سرم شده است. در میش‌هایی که در زمان تلقیح و همچنین ۱۰ روز پس از آن GnRH دریافت کرده بودند، نسبت به گروه شاهد، در روزهای دهم و هجدهم آبستنی افزایش معناداری در غلظت پروژسترون سرم مشاهده شد (Al- و Ismaeel،

Doori, 2018). همچنین، تحقیقات نشان داده‌اند که استفاده از هورمون‌های hCG در روز چهارم پس از جفت‌گیری می‌شود، تعداد جسم زرد را افزایش می‌دهد (Coleson و همکاران، 2015). در این تحقیق، نرخ عدم بازگشت به فحلی و نرخ آبستنی در سه گروه آزمایشی تفاوت معناداری نداشتند. مطابق با نتایج ما، تزریق hCG در اوایل فاز لوتئال می‌شود، تأثیری بر نرخ آبستنی نداشته است. با این حال، در القای تشکیل جسم زرد کمکی و افزایش بیومتری بافت لوتئال مؤثر بوده است (Gonçalves و همکاران، 2023). در مورد هورمون GnRH، اگرچه این هورمون به‌طور گسترده در برنامه‌های تلقیح در زمان ثابت (FTAI) گوسفند مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما تأثیرات آن بر نرخ آبستنی همچنان مورد بحث است. برخی مطالعات نشان داده‌اند که تزریق یک دوز واحد از GnRH پس از برداشتن ابزار پروژستازنی می‌تواند نرخ آبستنی را افزایش دهد (Kutlu و Dinç, 2021)، در حالی که دیگر مطالعات هیچ تغییری در نرخ آبستنی مشاهده نکرده‌اند (Ayaseh و همکاران، 2021؛ Mehri و همکاران 2018) یا حتی کاهش نرخ آبستنی را گزارش کرده‌اند (Olivera-Muzante و همکاران، 2013).

تجویز GnRH 24 ساعت پس از حذف ابزار پروژستازنی نه تنها به تحریک تخمک‌ریزی کمک کرده، بلکه نرخ لقاح و کیفیت جنین را نیز بهبود بخشیده است (Menchaca و همکاران، 2009). با این حال، برخی تحقیقات نشان داده‌اند که تجویز GnRH ممکن است لانه‌گزینی جنین را مختل کند و در نتیجه بر نرخ آبستنی در برنامه‌های FTAI تأثیر منفی بگذارد (Fernandez و همکاران، 2019). مطابق با نتایج تحقیق حاضر، در مطالعه فرناندز و همکاران (2019) تجویز hCG یا GnRH تأثیری بر افزایش نرخ آبستنی نداشته است، اما درمان با hCG مرگ‌ومیر رویانی را در روز 33 پس از تلقیح کاهش داده و درمان با GnRH نرخ چندقلوزایی را بهبود بخشیده است (Fernandez و همکاران، 2019). در تحقیق حاضر، پس از تزریق hCG و GnRH، با وجود افزایش غلظت پروژسترون در پلاسما، نرخ مرگ‌ومیر رویانی و جنینی تحت تأثیر هیچ‌یک از تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با این حال، در گروهی که تحت درمان با GnRH قرار داشتند، نرخ مرگ‌ومیر جنینی پس از روز 40 آبستنی به‌طور قابل توجهی کاهش یافت ( $P\text{-value}=0.07$ ) و نرخ بره‌زایی (68 درصد) به‌طور معناداری بیشتر از سایر گروه‌ها بود که با نتایج تحقیق هاشم و همکاران (2015) همخوانی دارد. آن‌ها نشان دادند که وزن تخمدان، تعداد اجسام زرد و وزن لوتئال می‌شود در روز 45 آبستنی در گروه‌های تحت درمان با hCG و GnRH بیشتر از گروه شاهد بود (Hashem و همکاران، 2015). همچنین تجویز hCG در روز دوازدهم پس از جفت‌گیری منجر به افزایش وزن رحم، طول جنین، وزن کوریوآلانتوئیس و وزن کل کوتیلدون‌های جسم آبستنی در روز 45 آبستنی نسبت به گروه شاهد گردید (Cam و Kuran, 2004). علاوه بر این، تزریق GnRH در روز نهم پس از جفت‌گیری می‌شود که به دلیل تأثیرات مثبت آن بر

زنده‌مانی جنین، منجر به افزایش تشکیل لوتئال، نرخ آبستنی و نرخ چندقلوزایی شده است (Zonturlu و همکاران، ۲۰۱۸).

در این مطالعه، نرخ دوقلوزایی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما تزايد گله در گروهی که GnRH دریافت کرده بودند (۰/۷۶)، به‌طور معناداری بیشتر از دو گروه دیگر بود. در میش‌هایی که GnRH را یک بار در زمان تلقیح و یک بار ۱۰ روز پس از آن دریافت کردند، نسبت به گروه شاهد، بره‌زایی ۱۲۶ درصد، تزايد گله ۱۷۲ درصد و نرخ چندقلوزایی ۶۳ درصد افزایش یافت (Al-Doori و Ismaeel، ۲۰۱۸). همچنین، در تحقیق بمانی و همکاران (۲۰۲۲)، تزریق GnRH پنج روز پس از جفت‌گیری میش‌ها، منجر به افزایش نرخ چندقلوزایی در میش‌های قزل شد (Hajibemani و همکاران، ۲۰۲۲). اما در مطالعه مهري و همکاران (۲۰۱۸)، تزریق GnRH و hCG در روز پنجم پس از جفت‌گیری در میش‌های افشاری، هیچ‌یک از فرآسنجه‌های تولیدمثلی را بهبود نبخشید. همچنین، در پژوهش موسوی و همکاران (۲۰۰۹)، تزریق GnRH در روز ۱۲ پس از تلقیح تأثیر معناداری بر فرآسنجه‌های تولیدمثلی در میش‌های نژاد لری نداشت.

هورمون PMSG به‌طور همزمان فعالیت هورمون‌های FSH و LH را در گونه‌های غیر اسبی تحریک می‌کند (Murphy، ۲۰۱۸). نیکبخت و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که تزریق GnRH و hCG دو روز پس از جفت‌گیری میش‌های قشقایی، علاوه بر افزایش غلظت پروژسترون سرم، به بهبود نرخ چندقلوزایی، باروری و نرخ بره‌زایی منجر شده است. همچنین، hCG نسبت به GnRH تأثیر بیشتری بر غلظت پروژسترون، تعداد بره‌های متولدشده و نرخ باروری داشته است (Nikbakht و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال، در تحقیق حاضر، تزریق GnRH نسبت به تزریق PMSG تأثیر بهتری بر نرخ بره‌زایی و تزايد گله نشان داده است. در گاوهای شیری نیز، استفاده از GnRH به‌تنهایی در زمان تلقیح مصنوعی یا همراه با hCG در روز پنجم پس از تلقیح، موجب افزایش نرخ آبستنی در گاوها بین ۷۰ تا ۱۲۰ روز پس از زایمان شده است (Karsavuranoglu و همکاران، ۲۰۲۲). هورمون GnRH با افزایش پالس‌های LH از فعالیت فولیکولی و لوتئال حمایت می‌کند و در نتیجه می‌تواند بقا و کیفیت جنین‌های در حال رشد را در دوره قبل از لانه‌گزینی بهبود بخشد (Khan و همکاران، ۲۰۰۹).

ویژگی‌های hCG، به‌ویژه شباهت زیاد آن به LH و تمایل آن به اتصال به گیرنده‌های مشابه، موجب شده است که از این هورمون برای القای تخمک‌ریزی در برنامه‌های هم‌زمان‌سازی فحلی در گوسفند استفاده شود (Zamiri و Hosseini، ۱۹۹۸). تحقیقات نشان داده‌اند که تزریق ۳۰۰ واحد بین‌المللی hCG در مراحل اولیه فاز لوتئال (۹۶ ساعت پس از حذف دستگاه آزادکننده پروژسترون) منجر به افزایش سطح P<sub>4</sub> خون و نرخ بازبایی رویان‌ها می‌شود (Dias و همکاران، ۲۰۲۲).

با این حال، برخی از مطالعات کاهش باروری را پس از استفاده از هورمون hCG به دلیل تأثیرات منفی آن بر رشد فولیکول‌های آماده تخمک‌ریزی و ایجاد هم‌زمان کیست‌های فولیکولی گزارش کرده‌اند (Bruno-Galarraga و همکاران، ۲۰۲۱؛ Santos-Jimenez و همکاران، ۲۰۲۱). به علاوه، نرخ باروری تحت تأثیر عوامل دیگری نظیر برنامه هم‌زمان‌سازی، فصل، تغذیه، سن و شرایط محیطی نیز قرار دارد (Davachi و همکاران، ۲۰۱۴). به هر حال، نرخ باروری تحت تأثیر عوامل دیگری مانند برنامه هم‌زمان‌سازی، فصل، تغذیه، سن و محیط قرار دارد (Davachi و همکاران، ۲۰۱۴). تفاوت در نتایج محققان طی درمان با hCG و GnRH ممکن است به تفاوت بین غلظت LH پس از اعمال این هورمون‌ها بستگی داشته باشد که در نهایت باعث تحریک تشکیل جسم زرد با توانایی استروئیدزایی متفاوت می‌شود (Nikbakht و همکاران، ۲۰۲۲).

### نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تزریق GnRH در مقایسه با تزریق PMSG در روز چهارم پس از تلقیح، به طور قابل توجهی نرخ بره‌زایی و تزايد گله را در میش‌های نژاد لری در فصل غیر تولیدمثلی بهبود می‌بخشد.

### منابع

- Ahmadi, E., & Mirzaei, A. (2016). High twin lambing rate of synchronized ewes using progestagen combined with the gonadotropins injection in breeding season. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 167(1/2), 28-32 .
- Antoniazzi, A. Q., Webb, B. T., Romero, J. J., Ashley, R. L., Smirnova, N. P., Henkes, L. E., Bott, R. C., Oliveira, J. F., Niswender, G. D., & Bazer, F. W. (2013). Endocrine delivery of interferon tau protects the corpus luteum from prostaglandin F2 alpha-induced luteolysis in ewes. *Biology of Reproduction*, 88(6), 144, 141-112. Doi.org/10.1095/biolreprod.112.105684.
- Ayaseh, M., Mirzaei, A., Boostani, A., & Mehrvarz, M. (2021). The effect of prostaglandin and gonadotrophins (GnRH and hCG) injection combined with the ram effect on progesterone concentrations and reproductive performance of Karakul ewes during the non-breeding season. *Veterinary Medicine and Science*, 7(1), 148-155. Doi.org/10.1002/vms3.353.
- Bruno-Galarraga, M., Cano-Moreno, V., Lago-Cruz, B., Encinas, T., Gonzalez-Bulnes, A., & Martinez-Ros, P. (2021). The use of hcg for inducing ovulation in sheep estrus synchronization impairs ovulatory follicle growth and fertility. *Animals*, 11(4), 984. Doi.org/10.3390/ani11040984.
- Cam, M. A., & Kuran, M. (2004). Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. *Animal Reproduction Science*, 80(1-2), 81-90. Doi.org/10.1016/S0378-4320(03)00158-1.

- Coleson, M. P., Sanchez, N. S., Ashley, A. K., Ross, T. T., & Ashley, R. L. (2015). Human chorionic gonadotropin increases serum progesterone, number of corpora lutea and angiogenic factors in pregnant sheep. *Reproduction*, 150(1), 43-52. Doi.org/10.1530/REP-14-0632.
- Davachi, N. D., Shahneh, A. Z., Kohram, H., Zhandi, M., Dashti, S., Shamsi, H., & Moghadam, R. (2014). In vitro ovine embryo production: the study of seasonal and oocyte recovery method effects. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 16. Doi: 10.5812/ircmj.20749.
- Dias, J., Gonçalves, J., Arrais, A., Batista, R., Souza-Fabjan, J., Bastos, R., Siqueira, L., Oliveira, M., & Fonseca, J. (2022). Single dose of 300 IU hCG in the early luteal phase in superovulated ewes: Effects on corpora lutea, progesterone profile, and embryo recovery. *Animal Reproduction Science*, 247, 107101. Doi.org/10.1016/j.anireprosci.2022.107101.
- Fernandez, J., Bruno-Galarraga, M. M., Soto, A. T., de la Sota, R. L., Cueto, M. I., Lacau-Mengido, I., & Gibbons, A. E. (2019). Effect of GnRH or hCG administration on Day 4 post insemination on reproductive performance in Merino sheep of North Patagonia. *Theriogenology*, 126, 63-67. Doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.12.008.
- Fernandez, J., Bruno-Galarraga, M. M., Soto, A. T., de la Sota, R. L., Cueto, M. I., Lacau, I. M., & Gibbons, A. E. (2018). Hormonal therapeutic strategy on the induction of accessory corpora lutea in relation to follicle size and on the increase of progesterone in sheep. *Theriogenology*, 105, 184-188. Doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.09.020.
- Forde, N., & Lonergan, P. (2017). Interferon-tau and fertility in ruminants. *Reproduction*, 154(5), F33-F43. Doi.org/10.1530/REP-17-0432.
- Gonçalves, J. D., Vergani, G. B., Rodrigues, J. N. D., Dias, J. H., do Amaral Pereira, V. S., Garcia, A. R., Esteves, S. N., da Fonseca, J. F., & Oliveira, M. E. F. (2023). Luteal tissue characteristics of Morada Nova ewes with hCG application 7.5 days after the end of estrus synchronization protocol in the breeding season. *Animal Reproduction Science*, 107396. Doi.org/10.1016/j.anireprosci.2023.107396.
- Hajibemani, A., Sheikhalislami, H., Shahrabak, M. J. B., Jozani, R. J., & Ommati, M. M. (2022). Effect of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  and GnRH administration on reproductive performance in Ghezel ewes. *Prostaglandins & Other Lipid Mediators*, 161, 106640. Doi.org/10.1016/j.prostaglandins.2022.106640.
- Hashem, N., El-Azrak, K., El-Din, A. N., Taha, T., & Salem, M. (2015). Effect of GnRH treatment on ovarian activity and reproductive performance of low-prolific Rahmani ewes. *Theriogenology*, 83(2), 192-198. Doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.09.016.
- Hosseinzadeh Aski, A., Masoudi, R., Zare Shahneh, A., Asadzadeh, S., Dirandeh, E., & Sadeghipanah, H. (2016). The effect of equine chorionic gonadotrophin (eCG) injection combined with prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  (PGF<sub>2</sub> $\alpha$ ) and gonadotrophin releasing hormone (GnRH) treatment on reproductive performance of Zandi ewes during non-breeding season. *Archives of Razi Institute*, 71(4), 269-279. Doi.org/10.22034/ari.2016.107512.
- Ismaeel, M., & Al-Doori, Z. (2018). Effect of gonadotrophin-releasing hormone given at insemination and 10 days later on reproductive performance and progesterone levels in ewes. *Online Journal of Veterinary Research*, 22(4), 315-321.
- Karsavuranoglu, E., SARIBAY, M. K., & Ürer, E. K. (2022). The Effects of GnRH and hCG Administration on Pregnancy Rate in Postpartum Dairy Cows. *Livestock Studies*, 62(2), 74-80. Doi.org/10.46897/livestockstudies.1173020.

- Khan, T., Beck, N., & Khalid, M. (2009). The effect of hCG treatment on Day 12 post-mating on ovarian function and reproductive performance of ewes and ewe lambs. *Animal Reproduction Science*, 116(1-2), 162-168. Doi.org/10.1016/j.anireprosci.2009.01.010.
- Kutlu, M., & Dinç, D. A. (2021). The effect of double-dose GnRH injections on reproductive performance parameters following short-term progestagen administration in lactated Awassi ewes during the non-breeding season. *Tropical animal health and production*, 53(2), 277. Doi.org/10.1007/s11250-021-02735-x.
- Mehri, R., Rostami, B., Masoumi, R. and Shahir, M.H. (2018). Effect of injection of GnRH and HCG on day 5 post mating on maternal P4 concentration and reproductive performance in Afshari ewes. *J. Comp. Pathol.* 14: 2363-2370. (In Persian).
- Menchaca, A., Vilariño, M., Pinczak, A., Kmaid, S., & Saldaña, J. (2009). Progesterone treatment, FSH plus eCG, GnRH administration, and Day 0 Protocol for MOET programs in sheep. *Theriogenology*, 72(4), 477-483. Doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.04.002.
- Moonmanee, T., & Yammuen-art, S. (2015). Relationships among feed intake, blood metabolites, follicle size and progesterone concentration in ewes exhibiting or not exhibiting estrus after estrous synchronization in the tropics. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5, 151-158. Doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.023.
- Mousavi, S.M., Sookhtehzari, A. & Vojgani M. (2009). Efficacy of GnRH or CIDR on out of season reproductive performance of ewe. *Journal of Veterinary Research*. 64(1), 69-72. (In Persian).
- Murphy, B. (2018). Equine chorionic gonadotropin: an enigmatic but essential tool. *Animal Reproduction (AR)*, 9(3), 223-230.
- Nancarrow, C. (1994). Embryonic mortality in the ewe and doe.
- Nikbakht, K., Habibizad, J., & Meamar, M. (2022). Effect of GnRH and hCG injection on the reproductive performance and serum progesterone concentration of ewes during spring season. *Veterinary Research Forum*. 15;13(4):553–561. Doi: 10.30466/vrf.2021.527306.3158.
- Olfati, A., & Moghaddam, G. (2013). Effects of GnRH agonist (CinnaRelin) on reproductive performance in synchronized Iranian crossbred ewes during the breeding season. *Slovak Journal of Animal Science*, 46(1), 1-6.
- Oliveira, M. E. F., Caldas, T. D. B., Rodrigues, J. N. D., Vergani, G. B., Rangel, P. S. C., Esteves, L. V., Souza-Fabjan, J. M. G., Brandão, F. Z., & Fonseca, J. F. (2023). Intravaginal progesterone device reinsertion during the early luteal phase affects luteal function and embryo yield in superovulated ewes. *Animal Reproduction Science*, 254, 107273. Doi.org/10.1016/j.anireprosci.2023.107273.
- Olivera-Muzante, J., Gil, J., Viñoles, C., & Fierro, S. (2013). Reproductive outcome with GnRH inclusion at 24 or 36 h following a prostaglandin F2 $\alpha$ -based protocol for timed AI in ewes. *Animal Reproduction Science*, 138(3-4), 175-179. Doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.02.013.
- Reynolds, L. P., Borowicz, P. P., Caton, J. S., Vonnahme, K. A., Luther, J. S., Buchanan, D. S., Hafez, S. A., Grazul-Bilska, A. T., & Redmer, D. A. (2009). Uteroplacental vascular

- development and placental function: an update. *The International Journal of Developmental Biology*, 54(2-3), 355-365. Doi.org/10.2527/1995.7361839x.
- Rostami, B., Hajzadeh, R., Shahir, M.-H., & Aliyari, D. (2017). The effect of post-mating hCG or progesterone administration on reproductive performance of Afshari× Booroola-Merino crossbred ewes. *Tropical Animal Health and Production*, 49, 245-250. Doi.org/10.1007/s11250-016-1183-6.
- Santos-Jimenez, Z., Meza-Herrera, C. A., Calderon-Leyva, G., Martinez-Ros, P., Guillen-Muñoz, J. M., & Gonzalez-Bulnes, A. (2021). Efficiency of hCG for inducing resumption of ovarian cyclicity and synchronized ovulations during the seasonal anestrous in sheep. *Animals*, 11(11), 3159. Doi.org/10.3390/ani11113159.
- Silva, B., Silva, T., Moreira, N., Teixeira, H., Neto, M. P., Neves, J., & Ramos, A. (2018). Ovulation induction in ewes using GnRH in long and short-term synchronization protocols. *Animal Reproduction (AR)*, 12(2), 312-315.
- Spencer, T. E., Johnson, G. A., Bazer, F. W., & Burghardt, R. C. (2004). Implantation mechanisms: insights from the sheep. *Reproduction*, 128(6), 657-668. Doi.org/10.1530/rep.1.00398.
- Taponen, J., Rodríguez-Martínez, H., & Katila, T. (2000). Administration of gonadotropin-releasing hormone during metoestrus in cattle: influence on luteal function and cycle length. *Animal Reproduction Science*, 64(3-4), 161-169. Doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00203-7.
- Wildeus, S. (2000). Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *Journal Animal Science*, 77(1), 47-53.
- Zamiri, M., & Hosseini, M. (1998). Effects of human chorionic gonadotropin (hCG) and phenobarbital on the reproductive performance of fat-tailed Ghezel ewes. *Small Ruminant Research*, 30(3), 157-161. Doi.org/10.1016/S0921-4488(98)00099-6.
- Zhang, J., Wu, X., & Li, X. (2022). GnRH administration after estrus induction protocol decreases the pregnancy rate of recipient ewes following transfer of frozen-thawed embryos. *Small Ruminant Research*, 217, 106849. Doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106849.
- Zonturlu, A. K., Kaçar, C., Kaya, S., Emre, B., Korkmaz, Ö., & Arı, U. Ç. (2018). Effect of double GnRH injections on reproductive parameters in Awassi ewes receiving long-term progesterone. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 1103-1107. Doi.org/10.1080/09712119.2018.1469497.