نشریه علوم دامی

شماره ۱٤٦، بهـــار ۱٤۰٤

ص‌ص: ۳~۱٤

تأثیر استفاده از هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین در بهبود بازدهی القاء فحلی گوسفند مغانی

- **محمود صحرائی** (نویسنده مسئول)

بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل(مغان)،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.

- **نادر اسدزاده**

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

تاریخ دریافت : اسفند ۱۴۰۲ تاریخ پذیرش : خرداد ۱۴۰۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۱۵۰۶۴۵۴

Email: m.sahraei2009@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI):10.22092/ ASJ.2024.363962.2352

چکیده

این مطالعه با هدف بهبود عملکرد تولیدمثلی میش‌های مغانی با استفاده از هورمون‌های گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین متعاقب همزمان‌سازی فحلی انجام شد. در آزمایش اول: اوایل اردیبهشت ماه ۱٦۰ رأس میش انتخاب شدند و به طور تصادفی به چهار گروه ٤۰ رأسی شامل گروه‌های شاهد (گروه اول)، همزمان‌سازی با اسفنج پروژسترون(گروه دوم)، همزمان‌سازی با اسفنج پروژسترون به اضافه تزریق ٤۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در روز اسفنج برداری(گروه سوم) و همزمان‌سازی با اسفنج پروژسترون به اضافه تزریق ٤۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در روز اسفنج برداری و تزریق دو میلی لیتر وتارولین۵۰ ساعت بعد از اسفنج برداری(گروه چهارم)، تقسیم شدند. در آزمایش دوم بره‌های متولد شده در مدت شیرخوارگی به مدت ۹۰ روز با کنسانتره کمکی با ۱۷/۵ درصد پروتئین خام و ۲/۷۵ مگاکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم تغذیه شدند. کم‌ترین بازدهی وزن تولد بره در گروه‌های اول و گروه دوم و بیش‌ترین آن درگروه سوم حاصل شد(P<۰/۰۵). از لحاظ بازدهی وزن از شیرگیری بره‌ها، کم‌ترین میزان در گروه‌های اول و دوم و بیش-ترین آن در گروه‌های سوم و چهارم مشاهده شد(P<۰/۰۵). به طور کلی در مقایسه با تیمار شاهد(گروه اول) در گروه چهارم ٦۰ درصد درآمد بیش‌تری عاید دامدار شد.

واژه‌های کلیدی: القای فحلی، تولیدمثل، گوسفند.

Copyright: © 2024 by the authors. This is an open access, peer-reviewed article published by **Research Journal of Livestock Science** (https://asj.areeo.ac.ir/) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited

Research Journal of Livestock Science No 146 pp: 3-14

The effect of using GnRH to improve estrus induction efficiency in Moghani ewes

By: M. Sahraei*[1], N. Asadzadeh[2]
1: Animal Science Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, Iran.
2: Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Received: March 2024 **Accepted: June 2024**

The aim of this study was to improve the reproductive function of Moghani ewes in pasture conditions by using PMSG and GnRH following estrus synchronization**.** In experiment 1, at least 160 ewes were selected to perform the first step in the beginning of May. In this flock, four groups including control group (first), synchronization with progesterone sponge (second), synchronization with progesterone sponge plus injection of 400 IU PMSG on the day of sponge removal (thrid) and synchronization with progesterone sponge plus injection of 400 IU PMSG on the day of sponge removal and injection of 2 ml and Vitarolin (GnRH source) 50 hours after sponge removal(fourth). In the experiment 2, born lambs were fed by concentrate with 17.5% crude protein and 2.75 Mcal / kg metabolizable energy per kg of diet during suckling period for 90 days. The lowest lamb weight efficiency was obtained in the non-synchronized and hormone-treated (control) and progesterone-synchronized groups and the highest in the synchronized group plus the injection of 400 IU PMSG and 2 ml Vitarolin ($P<0.05$). The lowest yield of lamb birth weight was obtained in the first and second groups and the highest in the third group ($P<0.05$). In terms of weaning weight efficiency of lambs, the lowest amount was observed in the first and second groups and the highest in the third and fourth groups ($P<0.05$). In general, compared to the control treatment (first group), 60% more income was earned by the herdsman in the fourth group.

Key words: Estrus induction, Reproduction, Sheep

مقدمه

با توجه به این‌که سهم قابل توجهی از تولید گوشت قرمز در ایران به تولید گوشت گوسفندی اختصاص دارد و از طرف دیگر مهم‌ترین عامل در افزایش تولید گوشت گوسفند، افزایش تولید بره به ازای هر رأس میش است، ارائه و به‌کارگیری روش‌های افزایش نرخ بره‌زایی از اهمیّت بسیار زیادی برخوردار است. پایین بودن نرخ بره‌زایی باعث می‌شودکه برای تولید یک واحد مشخص بره تولیدی، تعداد بیش‌تری میش و قوچ داشتی نگهداری شود که این امر علاوه بر تحمیل هزینه‌های سنگین به دامدار و کاهش درآمد خالص گله‌داران، موجب آسیب به مراتع نیز می‌شود. همچنین نژادهای مختلف گوسفند به لحاظ فعالیت تولیدمثلی به نژادهای فصلی و غیر فصلی تقسیم می‌شوند. در نژادهای فصلی فعالیت تولیدمثلی میش‌ها به ماه‌های خاصی از سال محدود بوده و در مابقی ایام سال فعالیت تولیدمثلی میش‌ها بسیار ضعیف بوده و یا کاملا متوقف می‌شود. فصلی بودن تولیدمثل و یا به عبارت بهتر، طول مدت فعالیت تولیدمثلی سالانه در گوسفند، به مقدار زیادی با عرض جغرافیایی منطقه محل نگهداری آن‌ها به دلیل ایجاد تغییرات در دورهٔ نوری با تغییر در عرض جغرافیایی، ارتباط دارد. اما عوامل دیگر مانند کیفیت و کمیت تغذیه (مرتع)، عوامل درونی (نژاد)، نوع پرورش (عشایرکوچ‌رو یا روستایی ساکن)، تاریخ زایش میش و دمای محیط هم بی تأثیر نیستند (Ferasati، ۲۰۲۰). براین اساس برای افزایش توان تولیدمثلی و بهبود صفات تولیدی در گله‌های گوسفند روش‌های مختلفی

پیشنهاد شده که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به دست‌کاری تولید مثل از طریق هورمون‌های جنسی اشاره کرد.

استفاده از انواع هورمون‌های جنسی از قبیل مشتقات پروژسترون، به‌منظور همزمان‌سازی چرخه فحلی گوسفند و نیز گنادوتروپین سرم مادیان آبستن(Pregnant mare serum gonadotropin (PMSG)) و هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین(Gonadotropin releasing hormone (GnRH)) به منظور تحریک و تقویت فعالیت تخمدان‌ها و در نهایت افزایش تعداد بره متولد شده در هر زایش، از راهبردهای مهم در بهبود بازده تولیدی و تولید مثلی گوسفند به‌شمار می‌آیند (Anilkumar و همکاران، ۲۰۱۰). فن‌آوری‌های سوپراوولاسیون یک شیوه محتمل برای بهبود نرخ آبستنی با استفاده از هورمون‌های مصنوعی در دام‌های سبک هست براین اساس Didarkhah and Vatandoost (۲۰۲۰) از ۳۰۰ واحد هورمون گنادوتروپین انسانی بعد از تلقیح مصنوعی گوسفندان رومانف استفاده و تاثیر مثبت آن را بر صفات تولیدمثلی گزارش کردند. همزمان‌سازی و القاء فحلی خارج از فصل تولیدمثل، فرصت‌های اقتصادی و مدیریتی مناسبی را برای تولیدکنندگان ایجاد می‌کند که در نهایت باعث افزایش نرخ بره-زایی و برنامه‌ریزی کاری بهتر جهت تلقیح، زایش، تعلیف و سایر امور می‌شود. استفاده طولانی مدت از گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در میش موجب بروز کیست‌های فولیکولی بر روی تخمدان می‌شود که موجب قَصر شدن آن می‌گردد. به طورکلی استفاده از هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین به عنوان یکی از راهکارهای مقابله با این اثر منفی گنادوتروپین سرم مادیان آبستن شناخته شده است(Beilby, ۲۰۰۹؛ Husein و Haddad، ۲۰۰۶؛ Reyna و همکاران، ۲۰۰۷)، اما از مقدار مصرف مطلوب آن در نژادهای گوسفندان ایرانی اطلاع کافی در دست نمی‌باشد. در سراسر جهان، دستورالعمل‌ها بر اساس تجویز پروژسترون و گنادوتروپین جفتی اسب معمولاً برای القای فحلی و تخمک گذاری در گوسفند در هر دو فصل تولیدمثل و غیر تولید مثل استفاده می‌شود چنین پروتکل هایی برای جبران عدم وجود جسم زرد فعال و عدم تخمک گذاری به منبع پروژسترون بستگی دارند(Wu و همکاران، ۲۰۲۱). Uddin و همکاران (۲۰۲۳)، گزارش کردند که باروری مطلوب مستلزم ترکیب اسپرم با تخمک در زمان مناسب است زمان تخمک گذاری پس از تلقیح، حفظ بارداری و بقای جنین توسط پروژسترون آزاد شده از اجسام زرد تخمدان افزایش می‌یابد و تحت کنترل GnRH است در این راستا طی چندین دهه، از GnRH اگزوژن و آگونیست‌های آن برای کنترل فعالیت‌های تولیدمثلی در حیوانات مزرعه و درمان برخی از عوارض تولید مثلی، مقابله با اختلال عملکرد تخمدان، القای تخمک گذاری و افزایش آن استفاده می شود همچنین برای لقاح و بهبود میزان بارداری از GnRH و آگونیست‌های آن در درمان کیستیک تخمدان استفاده می‌شود. براساس نتایج مطالعات منتشر شده در مورد استفاده از GnRH به عنوان جایگزین eCG نشان داد که افزایش LH، اعث تحریک تخمک گذاری می‌شود و رفتار فحلی را مختل یا آن را خاتمه می‌دهد و بر رشد فولیکول قبل از تخمک گذاری تاثیر می‌گذارد کاهش پاسخ‌های تخمدان با گذشت زمان، عمدتا به دلیل تشکیل آنتی بادی‌ها در برابر هورمون است(Santos-Jimenez و همکاران، ۲۰۲۰). صادقی-پناه و همکاران (۱۳۹۴) ، با بررسی اثرات تزریق هورمون‌های گنادوتروپین سرم مادیان آبستن، پروستاگلاندین اف ۲ آلفا(Prostaglandin F2 Alpha(PGF2a)) و هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین بر بهبود درصد باروری میش‌های نژاد زندی در فصل تولید مثل، نشان دادند که در نتیجه استفاده از گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در هنگام سیدربرداری و هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین در روز تلقیح مصنوعی می‌توان بازده تولیدمثلی را در گوسفندان مذکور بهبود بخشید(Gokdal و همکاران، ۲۰۰۵). با تزریق عضلانی هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین و یا ترکیبات مشابه با آن (مانند بوسرلین استات، گنادورلین استات و آلارین استات) در طول چرخۀ فحلی می‌توان زمان متغیر افزایش سریع غلظت هورمون لوتئینه‌کننده و تخمک-ریزی را کاهش و امکان بره‌زایی و چندقلوزایی در میش‌ها را افزایش داد (Guner و همکاران، ۲۰۲۲؛Mehri و همکاران،

۲۰۰۸). در بسیاری از مطالعات (Inceو Karaca ، ۲۰۰۹ ؛ Ohara و Kusakari ، ۱۹۹۹؛Santos و همکاران، ۲۰۱۱) همزمان کردن فحلی برای تحریک تولید مثل در نژادهای گوسفند دارای فصل تولیدمثل کوتاه به‌خصوص در خارج از فصل تولید مثل یک مزیت بوده و باعث می شود میش‌ها برای تولید بره در خارج از فصل تولیدمثل نیز آمادگی داشته باشند. همزمان‌سازی فحلی در برخی از میش‌های قَصر اثر درمانی داشته و موجب فعال شدن مجدد چرخه فحلی در آن‌ها می‌شود (Ohara و Kusakari، ۱۹۹۹). به طور کلی گزارش‌های موجود نشان می-دهند که استفاده از برخی فن‌آوری‌های نوین نظیر کنترل چرخه فحلی و استفاده از هورمون‌های گونادوتروپین موجب افزایش متوسط تولید بره در گله می‌شوند و این موضوع به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است(Huseinو Haddad، ۲۰۰۶؛ Karagiannidis، ۲۰۰۱ ؛Zonturlu و همکاران، ۲۰۱۱). استان اردبیل با دارا بودن حدود ۲/۵ میلیون رأس گوسفند و بز از نژاد مغانی یکی از قطب‌های دامپروری کشور محسوب می‌گردد. لیکن براساس مطالعات (Sahraei و همکاران،۲۰۱۸)، با همزمان‌سازی فحلی در گوسفندان مغانی و در شرایط مرتع با استفاده از اسفنج-های آغشته به پروژسترون و سپس تزریق گنادوتروپین سرم مادیان آبستن بلافاصله پس از خروج اسفنج‌ها، علی رغم افزایش معنی‌دار درصد زایش، درصد دوقلوزایی، بازدهی وزن تولد بره و وزن از شیرگیری در گروه آزمایشی نسبت به شاهد(سنتی)، ۲۵ تا ۳۰ درصد میش‌ها در طی دو ماه بعد از بروز فحلی اول، علائم فحلی مجدد نشان دادند. براین اساس این پروژه با هدف اصلاح شرایط القاء فعالیت تخمدانی در خارج از فصل میش‌های مغانی در شرایط مرتع با استفاده از هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و وتارولین(Vetaroline)(شرکت ابوریحان تهران)(ترکیب معادل هورمون آزادکنندهٔ گنادوتروپین) متعاقب همزمان‌سازی فحلی انجام شد.

مواد و روش‌ها

هدف از انجام این مطالعه بهبود عملکرد تولید مثلی میش‌های مغانی در شرایط مرتع با استفاده از هورمون‌های گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و هورمون آزادکنندهٔ گنادوتروپین متعاقب القاء فعالیت تخمدانی و همزمان‌سازی فحلی در خارج از فصل تولید مثل بود. به این منظور دو آزمایش به شرح زیر طراحی و انجام گردید.

آزمایش اول

در این بخش از مطالعه در اوایل اردیبهشت ماه که گوسفندان این منطقه با عرض جغرافیایی ۳۹ درجهٔ شمالی فعالیت تولیدمثلی چندانی ندارند (خارج از فصل تولیدمثل)، یک گله گوسفند نسبتاً خالص مغانی از دامداران عشایری با حداقل ۱۶۰ رأس میش داشتی ۲/۵ الی چهار ساله انتخاب و شماره‌گذاری شدند. سپس این میش‌ها بر اساس سن و وزن به طور تصادفی به چهار گروه آزمایشی هم‌سان تقسیم شدند به‌طوری که هر گروه ۴۰ رأس به-صورت تقریباً یکسان از میش‌های با سن و وزن مختلف تشکیل شده بود. گروه‌های شاهد (گروه اول)، همزمان‌سازی با اسفنج پروژسترون(گروه دوم)، همزمان‌سازی با اسفنج پروژسترون به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در روز اسفنج برداری(گروه سوم) و همزمان‌سازی با اسفنج پروژسترون به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در روز اسفنج برداری و تزریق دو میلی لیتر وتارولین(شرکت سازنده ابوریحان تهران) (ترکیب معادل هورمون آزادکنندهٔ گنادوتروپین)۵۰ ساعت بعد از اسفنج برداری(گروه چهارم)، برای همزمان‌سازی فحلی در اواخر فروردین ماه با رعایت موازین بهداشتی اسفنج (آغشته به پروژسترون) به مدت ۱۲ روز در داخل واژن میش‌های گروه‌های آزمایشی قرار داده شد و در صبح روز ۱۳ام اسفنج‌ها از مهبل میش‌ها خارج و بلافاصله ۴۰۰ واحد بین-المللی گنادوتروپین سرم مادیان آبستن تزریق شد. اما در میش‌های موجود در گروه آزمایشی چهارم ۵۰ ساعت بعد از اسفنج برداری دو میلی‌متر وتارولین به‌عنوان منبع هورمون آزادکنندهٔ گنادوتروپین تزریق شد. برای تشخیص فحلی در گله از مشاهدات تجربی دامدار استفاده گردید. بارورسازی میش‌ها به روش آمیزش طبیعی انجام گردید. به این منظور بلافاصله پس از خروج اسفنج و تزریق گنادوتروپین، قوچ‌ها در گله رهاسازی شدند. به ازای هر شش

رأس میش داشتی یک رأس قوچ به مدت ۵۶ روز در داخل هر گله نگهداری شد.

در طول اجرای پروژه میانگین وزن تولد برهها، وزن از شیرگیری برهها، درصد تلفات بره، تعداد برههای تک قلو، دو قلو و چند قلو رکورد برداری و محاسبه شدند و درصد باروری(Fertility) (تعداد میش آبستن تقسیم بر تعداد میش جفت‌گیری کرده)، زایایی(Fecundity) (تعداد بره متولد شده تقسیم بر تعداد میش جفت‌گیری کرده) و دوقلوزایی(Prolificacy) (تعداد بره متولد شده تقسیم بر تعداد میش‌های آبستن) محاسبه گردید. شایان ذکر است وزن شیرگیری بره ها با توجه به رکورد وزن بره ها در سن ۹۰ روزگی مورد محاسبه قرار گرفته و برای چهار تیمار ثبت گردید. برای محاسبه این صفت ابتدا برهها در سنین بین ۷۰ تا ۱۲۰ روزگی وزن کشی شدند و وزن آن‌ها بر اساس وزن ۹۰ روزگی با استفاده از رابطه ذیل تصحیح شد.

[سن وزن کشی بره(روز) ÷ (۹۰×(وزن تولد – وزن بره)]+ وزن تولد= وزن ۹۰ روزگی

برای محاسبهٔ مجموع وزن تولد بره های متولد شده از هر میش(Born lamb crop) جمع وزن تولد همه بره های متولد شده از یک میش در یک زایش مورد محاسبه قرار گرفت. برای محاسبهٔ مجموع وزن شیرگیری بره های متولد شده از هر میش(Weaned lamb crop) ابتدا برهها در سنین بین ۷۰ تا ۱۲۰ روزگی وزن کشی شدند و وزن آن‌ها بر اساس وزن ۹۰ روزگی تصحیح شد. سپس مجموع اوزان تصحیح شده همه بره-های متولد شده از یک میش به عنوان رکورد آن میش به ثبت رسید و در آخر دوره، مجموع وزن شیرگیری برههای متولد شده از هر میش و بازدهی وزن از شیرگیری برهها، کیلوگرم وزن از شیرگیری برههای تولیدی هر گروه نسبت به تعداد میش‌های تحت آمیزش و زایش کرده مورد محاسبه قرار گرفتند.

آزمایش دوم

در این آزمایش برای بهبود عملکرد و افزایش نرخ بره‌گیری، بره-های متولد شده در تیمارهای مختلف بعد از تولد شماره گذاری شده و در طی مدت شیرخوارگی از کنسانتره کمکی با ۱۷/۵ درصد پروتئین خام و ۲/۷۵ مگاکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره غذایی در تیمارهای مختلف به مدت ۹۰ روز استفاده شد. در طی این مدت میزان کنسانتره مصرفی و میزان افزایش وزن برهها به صورت ماهانه ثبت شد و در آخر دوره، مجموع وزن شیرگیری برههای متولد شده از هر میش و میانگین بازدهی وزن از شیرگیری برهها (وزن برههای از شیر گرفته شده تقسیم بر تعداد میش‌های جفت‌گیری کرده و یا زایش کرده) در هر گروه آزمایشی مورد محاسبه قرار گرفت. هم‌چنین ارزیابی اقتصادی (هزینه – فایده) در گروه آزمایشی شاهد و سه گروه آزمایشی دیگر در هر دو آزمایش انجام شد. با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخهٔ ۹/۱ اطلاعات جمع‌آوری شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. داده‌های کمی به روش طرح کاملا تصادفی و مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. برای ارزیابی صفات کیفی از روش جدول فراونی کای-اسکور استفاده شد.

نتایج

مطابق جدول ۱، عملکرد تولیدمثلی میش‌های مورد مطالعه در این آزمایش تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف در خارج از فصل تولیدمثل قرار گرفتند، به‌طوری‌که درصد باروری، دوقلوزایی و زایایی در گروه آزمایشی شاهد (بدون همزمان‌سازی فحلی و هورمون‌تراپی) کم‌ترین بود و در گروه آزمایشی تیمار سوم (همزمان‌سازی فحلی همراه با تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی‌لیتر وتارولین) بیش‌ترین میزان را نشان داد ($P < ۰/۰۵$). اما از لحاظ درصد تلفات بره تفاوت آماری معنی-داری بین گروه‌های مختلف آزمایشی مشاهده نشد.

جدول ۱. مقایسه میانگین (درصد) عملکرد تولیدمثلی میش‌ها و تلفات بره در گروه‌های مختلف آزمایشی در خارج از فصل تولیدمثل (درصد) (n=۴۰، انحراف معیار±میانگین)

صفات / تیمار	باروری	دوقلوزایی	زایایی	تلفات
شاهد	۴۵/۰۰±۰/۳۱[a]	۷/۵۰±۰/۶۰[a]	۵۲/۵۰±۰/۳۱[a]	۴/۷۶±۱/۰۲۴
PG	۵۵/۰۰±۰/۳۱[b]	۱۰/۰۰±۰/۵۲[b]	۶۵/۰۰±۰/۳۳[b]	۳/۱۸۴±۱/۰۱۹
PG+PMSG	۷۲/۵۰±۰/۳۵[c]	۱۵/۰۰±۰/۴۴[c]	۸۷/۵۰±۰/۴۸[c]	۲/۸۵±۱/۰۱۴
PG+PMSG+V	۹۰/۰۰±۰/۵۲[d]	۲۲/۵۰±۰/۳۶[d]	۱۱۲/۵۰±۰/۴۸[d]	۲/۲۲±۱/۰۱۱
Pr>chisq	۰/۰۰۰۴	۰/۰۲۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۷۷

اعداد دارای حداقل یک اندیس متفاوت در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با همدیگر در سطح احتمال ۵ درصد دارند.

PG، فقط تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی

PG+PMSG ، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری

PG+PMSG+V ، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری و تزریق دو میلی‌لیتر وتارولین

براساس جدول ۲، عملکرد تولیدی میش‌ها براساس بازدهی وزن تولد و وزن از شیرگیری بره‌ها در تیمارهای مختلف تفاوت آماری معنی‌داری به‌ویژه براساس تعداد میش‌های جفت‌گیری کرده داشتند. به طوری‌که کم‌ترین بازدهی وزن تولد بره در گروه‌های آزمایشی شاهد (۲/۳۲ ±۰/۳۲) و تیمار اول (۲/۲۷ ±۰/۳۲) مشاهده شد و در مقابل بیش‌ترین آن در تیمار سوم (۴/۶۲ ±۰/۳۲) حاصل شد و در تیمار دوم(۳/۷۱ ±۰/۳۲) حدواسط بود(۰/۰۵ > P). از لحاظ بازدهی وزن از شیرگیری بره‌ها براساس میش‌های تحت آمیزش کم‌ترین میزان در گروه‌های آزمایشی شاهد(۲/۳۳± ۱۷) و تیمار اول(۲/۳۳± ۱۶/۴۷) مشاهده شد و بیش‌ترین آن در گروه‌های آزمایشی تیمار دوم(۲۷/۹۸±/۳۳) و سوم (۳۳/۰۸±/۳۳) مشاهده شد (۰/۰۵ > P). بازدهی وزن تولد و وزن از شیرگیری بره‌ها براساس میش‌های زایش کرده تفاوت آماری معنی‌داری در گروه‌های مختلف آزمایشی نداشتند.

جدول ۲. مقایسه عملکرد تولیدی در میش‌های شاهد و تحت تیمار (میانگین± خطای معیار)

صفات تیمار	بازدهی وزن تولد بره(کیلوگرم)		بازدهی وزن از شیرگیری بره(کیلوگرم)	
	میش تحت آمیزش	میش زایش کرده	میش تحت آمیزش	میش زایش کرده
شاهد	۲/۳۲±۰/۳۲^{c}	۰±/۳۵	۱۷/۰۰±۲/۳۳^{b}	۲±/۴۵
PG	۲/۲۷±۰/۳۲^{c}	۰±/۳۱	۱۶/۴۷±۲/۳۳^{b}	۲±/۱۹
PG+PMSG	۳/۷۱±۰/۳۲^{b}	۰±/۲۷	۲۷/۹۸±۲/۳۳^{a}	۱±/۹۲
PG+PMSG+V	۴/۶۲±۰/۳۲^{a}	۰±/۲۴	۳۳/۰۸±۲/۳۳^{a}	۱±/۷۰
P-value	<۰/۰۰۰۱	۰/۶۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۲

اعداد دارای حداقل یک اندیس متفاوت در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با هم‌دیگر در سطح احتمال ۵ درصد دارند.

PG، فقط تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی

PG+PMSG ، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری

PG+PMSG+V ، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری و تزریق دو میلی‌لیتر وتارولین.

در جداول ۳ و ۴ به ترتیب میزان هزینه، درآمد حاصل از تولید بره به ازای هر رأس میش در معرض جفت‌گیری در تیمارهای مختلف ارائه شده است. با در نظر گرفتن مبلغ ۱۶۵۰ هزار ریال به‌عنوان قیمت هر کیلوگرم وزن زنده بره(بر مبنای قیمت نیمه اول سال ۱۴۰۱)، در زمان از شیرگیری مبلغ درآمد حاصل از فروش بره در گروه‌های مختلف آزمایشی محاسبه شد. در میش‌هایی که زایمان نکردند یا بره آن‌ها قبل از سن از شیرگیری تلف شدند، کیلوگرم محصول بره از شیر گیری شده آن‌ها صفر لحاظ شد.

مطابق جدول ۴، بازدهی اقتصادی تولید بره به ازای هر رأس میش تحت آمیزش در گروه آزمایشی تیمار سوم (همزمان‌سازی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی‌لیتر وتارولین) بیش‌ترین و در گروه آزمایشی شاهد (بدون همزمان‌سازی و هورمون درمانی) کم‌ترین مقدار بود. به طوری‌که در مقایسه با تیمار شاهد به هنگام استفاده از تیمار سوم ۶۰ درصد درآمد بیش‌تری عاید دامدار می‌شود.

جدول ۳. شرح هزینه‌ها به ازای یک رأس میش و بره در تیمارهای مختلف(هزار ریال).

نوع کالا و خدمات	شاهد	PG	PG+PMSG	PG+PMSG+V
اسفنج آغشته به پروژسترون	۰	۶۲۰	۶۲۰	۶۲۰
گنادوتروپین سرم مادیان آبستن	۰	۰	۵۰۰	۵۰۰
وتارولین(منبع GnRH)	۰	۰	۰	۲۰۰
هزینه کارگر	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
جمع هزینه‌های تیمار هورمونی هر بره	۰	۷۲۰	۱۱۲۰	۱۴۲۰
تعداد بره قابل شیرگیری در هر گروه آزمایشی	۰/۴۷	۰/۶۰	۰/۸۰	۱/۰۵
میانگین هزینه‌های تیمار هورمونی به ازای تولید هر بره قابل شیرگیری	۰	۱۲۰۰	۱۴۰۰	۱۳۵۲
هزینه پرورش و تغذیه بره‌ها در طی شیرخوارگی هر بره**	۱۱۰۰۰	۱۱۰۰۰	۱۱۰۰۰	۱۱۰۰۰
میانگین هزینه‌های صرف شده برای تغذیه و نگهداری بره	۲۳۴۰۴	۱۸۳۳۳	۲۰۰۰۰	۱۰۴۷۶
میانگین مجموع هزینه های میش و بره	۲۳۴۰۴	۱۹۰۵۳	۱۵۱۵۰	۱۱۸۲۸

*مبنای محاسبه قیمت‌ها براساس نیمه اول سال ۱۴۰۱ می‌باشد.

**شامل هزینه های کنسانتره، علوفه، شیر مصرفی و کارگری است.

PG، فقط تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی

PG+PMSG، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری

PG+PMSG+V ، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری و تزریق دو میلی‌لیتر وتارولین.

جدول ٤. میانگین درآمد حاصل از فروش بره بعد از شیرگیری در گروه‌های مختلف آزمایشی (هزار ریال)

صفات	شاهد	PG	PG+PMSG	PG+PMSG+V
میانگین تعداد بره شیرگیری شده از هر رأس میش	۰/۴۷	۰/۶۰	۰/۸۰	۱/۰۵
میانگین وزن زنده (کیلوگرم) بره از شیر گرفته شده از هر رأس	۳۱/۶۶	۳۰/۷۰	۳۲/۹۲	۳۵/۵۰
میانگین قیمت یک کیلوگرم وزن زنده بره	۱۶۵۰	۱۶۵۰	۱۶۵۰	۱۶۵۰
درآمد فروش بره به ازای هر راس میش	۲۴۵۵۲	۳۰۳۹۳	۴۳۴۵۴	۶۱۵۰۴
بازده اقتصادی درآمد در مقایسه با تیمار شاهد(درصد)	۰	۱۹	۴۳	۶۰

PG، فقط تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی

PG+PMSG، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری

PG+PMSG+V، تحت تیمار با اسفنج آغشته به پروژسترون جهت همزمان‌سازی فحلی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد PMSG در روز اسفنج برداری و تزریق دو میلی‌لیتر وتارولین.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر درصد باروری، دوقلوزایی و زایایی در گروه آزمایشی شاهد (بدون همزمان‌سازی و هورمون‌تراپی) کم‌ترین و در گروه آزمایشی تیمار سوم بیش‌ترین میزان را نشان دادند. به نظر می‌رسد استفاده از هورمون آزادکنندهٔ گنادوتروپین در اوایل آبستنی از طریق افزایش آزادسازی هورمون لوتئینه‌کننده با تحریک جسم زرد و یا تشکیل جسم زرد کمکی موجب افزایش غلظت پروژسترون مادری شده و در نتیجه تلفات رویانی کم‌تر شد (Beck و همکاران،۱۹۹۶). به دنبال القای فحلی خارج از فصل در نشخوارکنندگان کوچک، باروری کم و با تلفات جنینی همراه است. یکی از دلایل اصلی از دست دادن جنین، اختلال عملکرد لوتئال است. هورمون آزاد کننده گنادوتروپین از ساختار لوتئال حمایت می‌کند و افزایش سطح پروژسترون ممکن است از نظر حفظ زندگی جنینی مفید باشد. پس از همزمان سازی، می توان از استراتژی های مختلف ضد لوتئولیتیک برای حفظ رشد جسم زرد و افزایش غلظت پروژسترون در فاز لوتئال برای کاهش تلفات جنین و افزایش عملکرد تولید مثلی استفاده کرد. بنابراین، استفاده از هورمون آزاد کننده گنادوتروپین برای حفظ و تقویت ساختار لوتئال و افزایش سطح پروژسترون باعث حفظ و ماندگاری جنین می‌شود، نتایج نشان داد که تیمار هورمون آزاد کننده گنادوتروپین در روز هفتم پس از القای فحلی، می تواند سطح پروژسترون سرم را در بزهای دمشقی در دوره انستروس افزایش دهد و نرخ آبستنی را در بزهای دمشقی در آنوستروس ۳۵ درصد افزایش دهد(Merve Köse و همکاران،۲۰۱۲). براساس نتایج مطالعهٔ Titi و همکاران (۲۰۱۰) استفاده از هورمون آزادکننده گنادوتروپین و پروستاگلاندین اف ۲ آلفا پس از همزمان‌سازی فحلی توسط اسفنج آغشته به پروژسترون در گوسفند و بز موجب بهبود باروری در آن‌ها شده است که مطابق با نتایج مطالعهٔ حاضر می‌باشد. هم‌چنین مطالعات نشان داده که با تزریق عضلانی هورمون آزادکنندهٔ گنادوتروپین(وتارولین) و ترکیبات معادل آن (پروستاگلاندین اف ۲ آلفا و رسپتال[1]) در زمان فحلی می‌توان زمان متغیر افزایش سریع هورمون لوتئینه‌کننده و تخمک‌ریزی را کاهش و امکان بره‌زایی و چندقلوزایی در میش‌ها را افزایش داد(Guner و همکاران،۲۰۲۲؛ Mehri و همکاران،۲۰۱۸). محققین زیادی نیز موفقیت استفاده از هورمون آزادکننده گنادوتروپین به اضافه پروژسترون، گنادوتروپین‌ها و پروستاگلندین را تایید کرده‌اند(Beilby و همکاران،۲۰۰۹؛ Fernandez و همکاران، ۲۰۱۹؛ Reyna و همکاران، ۲۰۰۷) . که در توافق با نتایج مطالعه حاضر و توجیه کننده بهبود صفات تولیدمثلی از قبیل درصد باروری، زایایی و درصد دوقلوزایی در تیمارهای تحت مطالعه در مقایسه با تیمار شاهد است. میانگین بازدهی وزن تولید و وزن از شیرگیری بره‌ها در گروه‌های مختلف میش‌های شاهد و تحت تیمار در مطالعه حاضر تفاوت آماری معنی‌داری به ویژه براساس میش‌های تحت آمیزش داشتند. کم‌ترین بازدهی وزن تولد بره در گروه آزمایشی شاهد و گروه همزمان‌سازی با پروژسترون مشاهده شد و بیش‌ترین آن در گروه آزمایشی همزمان‌سازی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی لیتر وتارولین حاصل شد. گروه همزمان‌سازی با پروژسترون به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن حدواسط بود. هم‌چنین از لحاظ بازدهی وزن از شیرگیری بره‌ها براساس میش‌های تحت آمیزش کم‌ترین میزان در گروه‌های شاهد و تیمار اول و بیش‌ترین آن در تیمارهای دوم و سوم مشاهده شد. مجموع وزن تولد یا از شیرگیری بره‌ها از هر میش تحت تأثیر تعداد بره متولد شده و از شیر گرفته شده از هر میش و وزن تولد و شیرگیری بره‌ها می‌باشد. در بررسی حاضر علی‌رغم یکسان بودن وزن از شیرگیری در دو گروه مختلف از نظر آماری، لیکن وزن تولد بره‌ها متفاوت و تعداد بره متولد شده در هر زایش مهم‌ترین عامل ایجاد تفاوت در بازدهی وزن تولد بره و از شیر گرفته شده به ازای هر میش زایش کرده در تیمارهای مختلف بود. هم‌چنین درصد زایش میش‌ها نیز بر این صفات مؤثرند به‌طوریکه هرچه درصد میش‌های قصر در یک گروه کمتر باشد و درصد زایش میش‌ها بالاتر باشد در نهایت میانگین تعداد بره متولد شده در یک گروه افزایش یافته و به تبع آن کیلوگرم بره تولید شده

در یک تیمار نیز افزایش می‌یابد(Anilkumar و همکاران،۲۰۱۰). در مطالعه Kridli و Husein و همکاران (۲۰۰۶) استفاده از هورمون پروژسترون برای همزمان‌سازی فحلی و تزریق گنادوتروپین در میش‌های آواسی باعث افزایش راندمان زایش و مجموع وزن تولد بره متولد شده در هر زایش شد که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد. گوسفندان حیوانات پلی-استروس فصلی هستند و در سیستم های پرورش متراکم نیازمند دستورالعمل‌های موثر القای فحلی هستند. معمولاً از دستورالعمل گنادوتروپین جفتی (eCG) برای القای فحلی و تخمک‌گذاری در گوسفند آنستروس استفاده می‌شود. با این حال،eCG یک عنصر ضروری در چنین پروتکل هایی است و دارای معایب بسیاری مانند تشکیل است آنتی بادی‌ها علیه هورمون و جنبه‌های مربوط به رفاه حیوانات باشد لیکن هورمون آزاد کننده گنادوتروپین (GnRH) می تواند جایگزین مناسبی برای eCG باشد، اما پاسخ‌ها و رفتارهای جنسی متغیری به دلیل توانایی GnRH مشاهده می‌شود از اینرو برای القای افزایش زودرس LH بهینه سازی فارماکوکینتیک و فارماکودینامیکGnRH ممکن است نیازهای تخمدانی و رفتاری میش را در طول فاز فولیکولی برآورده کند(Hassanein و همکاران،۲۰۱۲ ؛ Cueto و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین در بررسی Anilkumar و همکاران(۲۰۱۰)، استفاده از همزمان‌سازی فحلی و تزریق ۳۰۰ واحد بین المللی گنادوتروپین سرم مادیان آبستن باعث تفاوت معنی‌دار مجموع وزن بره متولد شده در دو گروه شاهد و آزمایشی و مجموع وزن از شیرگیری شد. که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد(Anilkumar و همکاران،۲۰۱۰). گزارش شده است که تزریق هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین در طول چرخۀ فحلی ممکن است زمان تخمک‌ریزی، نرخ باروری، نمو جسم زرد، ترشح پروژسترون و زنده مانی رویان را تحت تاثیر قرار دهد. هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین به طور غیرمستقیم با اثر بر آزادسازی هورمون لوتئینه کننده و هورمون تحریک کننده فولیکول، عمل می‌کند، اما اثر مستقیم آن روی دستگاه تولیدمثل شناخته نشده است (Cueto و همکاران، ۲۰۲۰؛و Hashem و همکاران، ۲۰۲۳)، در مطالعه حاضر سود فروش بره به ازای هر رأس میش تحت آمیزش در تیمار همزمان‌سازی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی‌لیتر وتارولین بیشترین و در گروه بدون همزمان‌سازی و هورمون درمانی کمترین مقدار بود. یکی از علل تفاوت در نرخ زایش و زادآوری گله در بین دو تیمار مذکور استفاده از مشتقات پروژسترون منظور تحریک چرخه تولید مثلی میش‌ها در گروه همزمان‌سازی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی لیتر وتارولین(منبع هورمون آزادکنندۀ گنادوتروپین) و عدم مصرف آن در گروه شاهد است. در بررسی‌های انجام شده توسط Timurkan and Yildiz (۲۰۰۵)، نرخ آبستنی در میش‌های تیمار شده با مشتقات پروژسترون، ۹۳ درصد و در گروه شاهد ۷۹ درصد گزارش شده است. براساس نتایج مطالعات Santos و همکاران (۲۰۱۱)، استفاده از همزمان‌سازی فحلی و تزریق گنادوتروپین سرم مادیان آبستن در خارج از فصل تولید مثل باعث افزایش بازده آبستنی نسبت به گروه شاهد گردید که با نتایج بررسی حاضر مطابقت دارد. بررسی انجام شده توسط Atsan و همکاران (۲۰۰۷) استفاده از همزمان سازی فحلی و ترزیق گنادوتروپین سرم مادیان آبستن باعث افزایش بره‌زایی و درآمد خالص گله دار به میزان ۱۲/۶۹ دلار به ازای هر راس میش داشتی شد که تائید کننده نتایج بررسی حاضر است. چنین محتمل است که به منظور افزایش بهره تولید مثلی در گوسفند استفاده از برخی فن‌آوری‌های نوین از قبیل کنترل چرخه فحلی و استفاده هورمون های گنادوتروپین موثر بوده و باعث افزایش میانگین بره‌زایی در گله می‌شود و این موضوع به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است(Zonturlu و همکاران، ۲۰۱۱). در بررسی Anilkumar و همکاران (۲۰۱۰) استفاده از ۳۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و و همزمان سازی فحلی نسبت به گروه شاهد باعث افزایش معنی‌دار تعداد بره در هر زایش و چندقلوزایی شد، اما هزینه‌های مربوط به تولید بره اضافه با توجه به مجموع وزن بره تولیدی در بدو تولد و شیرگیری به قدری زیاد است که استفاده از همزمان‌سازی فحلی و تیمار هورمونی در نژاد نیلاجیری و ساندینو

مقرون به صرفه نبود و به ازای هر میش داشتی ۹۵/۹۰ روپیه به دامدار خسارت وارد نمود که این نتیجه برخلاف نتایج بررسی حاضر است. به طور کلی از لحاظ اقتصادی سود فروش بره به ازای هر رأس میش تحت آمیزش در گروه همزمان‌سازی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی‌لیتر وتارولین بیش‌ترین و در گروه شاهد کم‌ترین مقدار بود و بازدهی اقتصادی معادل ۶۰ درصد در مقایسه با گروه شاهد به هنگام استفاده از همزمان‌سازی به اضافه تزریق ۴۰۰ واحد گنادوتروپین سرم مادیان آبستن و دو میلی‌لیتر وتارولین عاید دامدار می‌شود.

منابع

Abdalla, E.B., Farrag, B., Hashem, A.S., Khalil, F.A. and Abdel-Fattah, M.S.(2014). Effect of progestagen, PGF2α, PMSG and GnRH on estrus synchronization and some reproductive and productive traits in Barki ewes. *J. Agroaliment. Process Technol*. 20(1),93-101.

Anilkumar, R., Chandrahasan, C., Iyue, M., Selvaraju, M. and Palanisamy, A.(2010). Reproductive and economic efficiency in Nilagiri and Sandyno ewes treated with PMSG. *Livest. Res. Rural. Dev*. 22:40.

Atsan, T., Emsen E., Yaprak M., Dagdemir V. and Diaz C.A.G.(2007). An economic assessment of differently managed sheep flocks in Eastern Turkey. *Ital J Anim Sci*. 6:407-414. https://doi.org/10.4081/ijas.2007.407.

Beck, N.F.G., Jones, M., Davies, B., Mann. G.E. and Peters, A.R.(1996). The effect of GnRH analogue (buserelin) treatment on day 12 post mating on ovarian structure and plasma progesterone and oestradiol concentration in ewes.*Anim.Sci*.63:407-412. DOI: https://doi.org/10.1017/S1357729800015290.

Beilby, K.H., Grupen, C.G., Thomson, W.M., Maxwell, P.C. and Evans, C.G.(2009).The effect of insemination time and sperm dose on pregnancy rate using sex-sorted ram sperm. *Theriogenology*, 71(5):829-835. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.10.005.

Cueto, M.I., Bruno-Galarraga, M.M., Fernandez, J., Fierro, S. and Gibbons, A.E.(2020). Addition of eCG to a 14 d prostaglandin treatment regimen in sheep FTAI programs. *Anim. Reprod. Sci*. 221:106597. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2020.106597.

Didarkhah, M. and Vatandoost, M. (2022).Comparison of the effect of Gonadotropin-Releasing Hormone and Human Chorionic Gonadotropin on Reproductive Performance of Romanov Ewes During the Natural Breeding Season. *Arch Razi Inst*. 77(3): 991-998. DOI: 10.22092/ARI.2021.354332.1633.

Ferasati, C.(2020). Monitoring the ovarian activities in Sanjabi ewes using progesterone concentration assay. J Anim Prod. 4(21):557-568. https://doi.org/10.22059/jap.2019.277464.623378. (In Persian).

Fernandez, J., Bruno-Galarraga, M.M., Soto, A.T., de la Sota, R.L., Cueto, M.I., Lacau-Mengido, I.M. and 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: 10.1016/j.theriogenology.2018.12.008.

Gokdal, O., Olker, H., Karakus, F. and Askin, Y.(2005). Controlling reproduction in Karakas ewes in rural conditions and growth characteristics of their lambs. *Turkish J. Vet. Anim*. Sci. 29: 481-489.

Guner, B., Kulaksiz, R., Saat, N., Kisadere, I., Ozturkler, M., Dalginli, K.Y. and Pancarci, S.M.(2022). Effect of pre-synchronisation with progestogen and eCG on reproductive activity in synchronised ewes during anoestrous season. *Vet. Med*. 67:231–239. DOI: 10.17221/244/2020-VETMED.

Hashem, N.M., El-Hawy, A.S., El-Bassiony MF, El-Hamid, I.S.A., Gonzalez-Bulnes, A. and Martinez-Ros, P.(2023).Use of GnRH-Encapsulated Chitosan Nanoparticles as an Alternative to eCG for Induction of Estrus and Ovulation during Non-Breeding Season in Sheep. *Biol*. 12:351. https://doi.org/10.3390/biology12030351.

Hassanein, E.M., Hashem, N.M., El-Azrak, K.E.D.M., Gonzalez-Bulnes, A., Hassan, G.A. and Salem, M.H.(2012). Efficiency of GnRH–loaded chitosan nanoparticles for inducing LH secretion and fertile ovulations in protocols for artificial insemination in rabbit does. *Anim*.11:440. https://doi.org/10.3390/ani11020440.

Husein, M. and Haddad, S.(2006). A new approach to enhance reproductive performance in sheep using royal jelly in comparison with equine chorionic gonadotropin. *Anim Reprod Sci*. 93:24-

Sahraei, M., Sadeghipanah, H., Asadzadeh, N. and Ghanbari, A.(2018). Effects of estrus synchronization and supplementary feeding on Moghani ewe's production performance in rangeland condition. *Anim Sci J.* 31(119): 219-230. Doi: 10.22092/ASJ.2017.115594.1540. (In Persian).

Santos, G.M.G., Silva-Santos, K.C., Melo-Sterza, F.A., Mizubuti, I.Y., Moreira, F.B. and Seneda, M.M.(2011). Reproductive performance of ewes treated with an estrus induction/synchronization protocol during the spring season. *Anim. Reprod. Sci*. 8:3-8.

Santos-Jimenez, Z., Martinez-Herrero, C., Encinas, T., Martinez-Ros, P. and Gonzalez-Bulnes, A.(2020). Comparative efficiency of oestrus synchronization in sheep with progesterone/eCG and progesterone/GnRH during breeding and non-breeding season. *Reprod. Domestic. Anim*. 55: 882–884. DOI: 10.1111/rda.13698.

Timurkan, H. and Yildiz, H.(2005). Synchronization of estrus in Hamdani ewes: the use of different PMSG doses. *Bull Vet Inst Pulawy*. 49:311-314.

Titi, H.H., Kridli, R.T. and Alnimer, M.A.(2010).Estrus synchronization in sheep and goats using combinations of GnRH, progestagen and prostaglandin F2α. *Reprod Domest Anim*. 45:594-599. DOI: 10.1111/j.1439-0531.2008.01309.x.

Uddin, A.H.M.M., Petrovski, K.R., Song, Y., Garg, S. and Kirkwood, R.N. (2023).Application of Exogenous GnRH in Food Animal Production. *Anim*. 13:1891. https://doi.org/10.3390/ani13121891.

Wu, H.M., Chang, H.M. and Leung, P.C.K.(2021).Gonadotropin-releasing hormone analogs: Mechanisms of action and clinical applications in female reproduction. Front. *Neuroendocrinol*. 60:100876. Doi: 10.1016/j.yfrne.2020.100876.

Zonturlu, A.K., Ozyurtlu, N. and Kaçar, C.(2011).Effect of Different Doses PMSG on Estrus Synchronization and Fertility in Awassi Ewes Synchronized with Progesterone During the Transition Period.*Kafkas Univ Vet Fak Derg*.17(1):125-129,201117(1):125-129. DOI:10.9775/kvfd.2010.2572.

33. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2005.06.012.

Husein, M.Q. and Kridli, R.T.(2003).Effect of progesterone prior to GnRH-PGF2a treatment on induction of oestrus and pregnancy in anoestrous Awassi ewes. *Reprod Domest Anim*. 38:.228-232. DOI: 10.1046/j.1439-0531.2003.00411.x

Ince, D. and Karaca, O. (2009).Effects of estrus synchronization and various doses of PMSG administration in Chois × Kivircik (F1) sheep on reproductive performances. *J Vet Intern Med*.8 (10):1948-1952.

Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Karatzas, G. and Brozos, C. (2001).Effect of time of artificial insemination on fertility of progestagen and PMSG treated indigenous Greek ewes, during nonbreeding season. *Small Rumin Res*. 39:67-71.DOI: 10.1016/s0921-4488(00)00170-x.

Kusakari N. and Ohara, M.(1999). Effect of accelerated lambing system with melatonin feeding on reproductive performance for two years in Suffolk sheep raised in Hokkaido. *J. Reprod. Dev*.45: 283–288.

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).

Merve Köse, A., Koldaş Ürer, E., Kemal Sarıbay, M,, Doğruer, G., Karaca, F., Çoskun Çetin, N. and Demirezer, H.(2012).The Effect of Gonadotropin Releasing Hormone Administration on Fertility and Embryonic Loss in Goats during the Anoestrus Period. *Acta Sci Vet.* 49:1823.DOI:10.22456/1679-9216.111167.

Reyna, J., Thomson, P.C., Evans, G. and Maxwell, W.M.C.(2007). Synchrony of ovulation and follicular dynamics in Merino ewes treated with GnRH in the breeding and non-breeding seasons. *Reprod. Domest. Anim*. 42 (4): 410-417. doi: 10.1111/j.1439-0531.2006.00800.x

Sadeghi Panah, A., Masoudi, R., Naeejian, H.R. and Akbari-Sharif, A. (2015).Effect of eCG, PGF2α and GnRH hormones on ewes' reproductive performance in breeding season. *Iranian J of Anim Sci (IJAS)*. 46(2): 189-194. 10.22059/IJAS.2015.55650. (In Persian).