

**ORIGINAL ARTICLE**

# The effect of injection of PMSG and GnRH hormones in estrus synchronization program with progesterone sponge on reproductive performance in Arabi ewes

Parvaneh Pakzad, Saleh Tabatabaei Vakili\*, Morteza Mamouei, Jamal Fayazi

Department of Animal Science,  
Faculty of Animal and Food Science,  
Agricultural Sciences and Natural  
Resources University of Khuzestan,  
Ahvaz, Iran.

**Correspondence**

Saleh Tabatabaei Vakili  
Email: [tabatabaei@asnrkh.ac.ir](mailto:tabatabaei@asnrkh.ac.ir)

**How to cite**

Pakzad, P., Tabatabaei Vakili, S., Mamouei, M., & Fayazi, J. (2023). The effect of injection of PMSG and GnRH hormones in estrus synchronization program with progesterone sponge on reproductive performance in Arabi ewes. *Experimental Animal Biology*, 12(45), 9-20.

**ABSTRACT**

The present study was performed to investigate the effect of injection of PMSG and GnRH hormones on reproductive performance of Arabi ewes in the breeding season. 75 ewes were divided into 5 groups. The first group had no estrus synchronization program and no hormonal injection (control). Vaginal progesterone sponge (MAP) was inserted into other groups for 14 days. Simultaneously with the withdrawal of sponge, they were treated with: 1- injection of 500 IU of PMSG, 2- injection of 100 micrograms of GnRH, 3- injection of 500 IU of PMSG plus 100 micrograms of GnRH and 4- without injection (MAP only). One healthy and fertile Arabi ram was assigned to each of the 5 ewes. Estrous behavior of ewes was recorded for 7 days. The estrous response, return to estrus, pregnancy length, lambing rate, prolificacy rate, fecundity rate and the ratio of the birth of male and female lambs, were not affected by treatments. Injection of PMSG and GnRH were able to reduce the time of estrus onset compared to sponge treatment alone ( $P < 0.05$ ). The birth weight and weight of 30, 60 and 90 days in lambs, although were affected by the treatments ( $P < 0.05$ ), but no obvious effect of hormone injection was observed on these parameters. In general, the injection of PMSG and GnRH in the estrus synchronization program of Arabi ewes, although was an effective method in estrus onset time, but could not have a significant effect on the other reproductive performances of the animal during the breeding season.

**KEYWORDS**

Ewe, GnRH, MAP, PMSG, Reproductive performance.

نشریه علمی

## زیست‌شناسی جانوری تجربی

«مقاله پژوهشی»

# بررسی تاثیر تزریق هورمون‌های GnRH و PMSG در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنج پروژسترونی بر عملکرد تولیدمثلی در میش عربی

پروانه پاکزاد، صالح طباطبائی و کیلی\*، مرتضی مموی، جمال فیاضی

### چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر تزریق هورمون‌های GnRH و PMSG بر عملکرد تولیدمثلی میش‌های عربی در فصل تولیدمثل انجام گرفت. تعداد ۷۵ رأس میش به ۵ گروه تقسیم شدند. گروه اول بدون برنامه همزمان‌سازی فحلی و بدون تزریق هورمونی (شاهد) بود. به ۴ گروه دیگر اسفنج پروژسترونی درون مهبل (MAP) به مدت ۱۴ روز قرار داده شد. همزمان با خروج این منبع پروژسترونی تحت تیمار با: ۱- تزریق ۵۰۰ واحد هورمون PMSG، ۲- تزریق ۱۰۰ میکروگرم GnRH، ۳- تزریق ۵۰۰ واحد هورمون PMSG بعلاوه تزریق ۱۰۰ میکروگرم GnRH و ۴- بدون تزریق (فقط MAP) قرار گرفتند. تعداد یک رأس قوچ عربی سالم و بارور به ازای هر ۵ رأس میش تعلق گرفت. رفتار فحلی میش‌ها در حضور قوچ‌ها به مدت ۷ روز ثبت شد. درصد وقوع فحلی، میزان بازگشت به فحلی، طول مدت آبستنی، نرخ زایش، نرخ بره‌زایی، نرخ دوقلو‌زایی، نرخ تزايد گله و نسبت تولد بره‌های نر و ماده تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفتند ( $P > 0.05$ ). تزریق هورمون‌های GnRH و PMSG توانستند زمان بروز فحلی پس از حذف منبع پروژسترونی را در مقایسه با تیمار اسفنج به تنهایی کاهش دهند ( $P < 0.05$ ). وزن تولد و وزن ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روزگی در بره‌ها، هر چند تحت تاثیر تیمارها قرار گرفتند ( $P < 0.05$ ), اما تاثیر مشخصی از تزریق هورمون‌ها بر این فراسنجه‌ها مشاهده نشد. بطور کلی، تزریق PMSG و GnRH در برنامه همزمان‌سازی فحلی میش عربی با اسفنج هرچند از نظر زمان شروع فحلی یک روش موثر بوده، اما نتوانستند تاثیر بسزایی بر سایر فراسنجه‌های تولیدمثلی حیوان طی فصل تولیدمثلی داشته باشند.

### واژه‌های کلیدی

اسفنج پروژسترونی، راندمان تولیدمثلی، میش، PMSG، GnRH.

گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران.

نویسنده مسئول:

صالح طباطبائی و کیلی

رایانامه: tabatabaei@asnrkh.ac.ir

استناد به این مقاله:

پاکزاد، پروانه، طباطبائی و کیلی، صالح، مموی، مرتضی و فیاضی، جمال (۱۴۰۲). بررسی تاثیر تزریق هورمون‌های GnRH و PMSG در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنج پروژسترونی بر عملکرد تولیدمثلی در میش عربی. فصلنامه زیست‌شناسی جانوری تجربی، ۱۲(۴۵)، ۹-۲۰.

<https://eab.journals.pnu.ac.ir/>

## مقدمه

استفاده از بیوتکنولوژی تولید مثل در ارتباط با القاء همزمان‌سازی فحلی یک تکنیک ارزشمند و مورد توجه در باروری و تولید مثل است که باعث تولید و ارائه بره‌های تقریباً یکنواخت از نظر سن و وزن بدون توجه به فصل سال می‌شود. هم‌زمان‌سازی فحلی در تخم‌ریزی (فحلی)، روشی است که با به کارگیری آن، گروهی از ماده‌ها که در گامه‌های گوناگون چرخه تخمدان (فحلی) هستند، در فاصله زمانی کوتاهی از یکدیگر (تقریباً هماهنگ)، تخم‌ریزی می‌کنند (یا فحل می‌شوند) (Zamiri, 2012). هماهنگ‌سازی فحلی برای القاء فحلی و تخم‌گذاری در طول دوره آنستروس و برای کوتاه شدن طول مدت تولد بره‌ها، در نتیجه به حداقل رساندن هزینه نیروی کار، در طول فصل تولید مثل مورد استفاده قرار می‌گیرد (Schneider & Rehbock, 2003). پاسخ تخمدان گوسفند به همزمان‌سازی فحلی با توجه به نوع و نحوه درمان هورمونی، وضعیت تغذیه، وجود استرس، جنبه‌های محیطی، اثر قوچ و اثر نژاد متفاوت است (Amarantidis et al., 2006; Boscós et al., 2002). استفاده از پروژستازن‌ها از جمله بصورت اسفنچ آغشته به مدروکسی پروژسترون‌استات یا فلوروچستون‌استات درون واژنی، مانع برگشت میس به فحلی و تخم‌گذاری می‌شود. با خروج این منبع پروژسترونی، گونادوتروپین‌ها ترشح شده و همزمانی فحلی صورت گرفته و تخم‌ریزی در میس بوقوع می‌پیوندد (Awel et al., 2009; Felker et al., 2011).

هورمون آزادکننده گونادوتروپین (GnRH) یک پپتید عصبی است که عملکرد تولید مثل را در تمام گونه‌های مهره‌دار کنترل می‌کند. ترشح این هورمون از هیپوتالاموس محرکی برای ترشح هورمون لوتئینه‌کننده (LH) توسط غده هیپوفیز قدامی می‌باشد (Bakker & Baum, 2000). تزریق GnRH، در عرض ۴-۱ ساعت باعث ترشح LH می‌شود و دوره تخم‌ریزی را کاهش می‌دهد (Eppleston et al., 1991). در دستکاری‌های تولیدمثلی، از هورمون GnRH به صورت ترکیب با پروژستازن‌ها (Reyna et al., 2007) و یا پروستاگلندین‌ها (Deligiannis et al., 2005) استفاده شده است. اگر میس‌های غیر تخم‌گذار تحت چندین تزریق GnRH قرار گیرند، می‌تواند باعث تحریک تخم‌ریزی شود. بعلاوه نشان داده شده است که تزریق GnRH بلافاصله بعد از تلقیح مصنوعی نرخ چندقلوایی را افزایش می‌دهد (Turk et al., 2008). در تحقیقی، از ترکیب اسفنچ پروژسترونی و هورمون GnRH به طور موثر برای

همزمان‌سازی فحلی استفاده شد و افزایش میزان باروری در نشخوارکنندگان کوچک گزارش گردید (Titi et al., 2010). تجویز GnRH در روش همزمان‌سازی فحلی می‌تواند موجب تخم‌ریزی هماهنگ شده یا لوتئینه شدن اکثر فولیکول‌های غالب شده و رشد فولیکولی را آغاز کند (Twagiramungu et al., 1995).

متداولترین روش همزمان‌سازی فحلی در گوسفند، استفاده از اسفنچ پروژسترونی داخل واژنی به مدت ۱۲ تا ۱۴ روز و متعاقب آن تزریق هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آستن (PMSG) به هنگام خروج منبع پروژسترونی است. این روش در بیشتر برنامه‌های مدیریت تولیدمثلی به کار می‌رود ولی میزان باروری بسیار متغیر گزارش شده است (Martemucci & Alesandro, 1999). PMSG یا eCG می‌تواند بازده تولیدمثلی را بهبود بخشد؛ به طوری که استفاده از آن علاوه بر افزایش علایم فحلی، سبب فعالیت بیشتر تخمدان‌ها، تحریک رشد فولیکول‌ها، افزایش تخم‌ریزی و بهبود نرخ آستنی می‌شود (Zonturlu et al., 2008; Husein & Haddad, 2006; Karagiannidis et al., 2001). از PMSG به منظور تخم‌ریزی و فحلی در خارج از فصل تولیدمثل و به طور موثرتری در همزمانی فحلی در فصل تولیدمثل استفاده شده است (Menchaka et al., 2007). استفاده از PMSG پس از پایان دوره همزمان‌سازی فحلی میزان تخم‌ریزی را افزایش می‌دهد (Lamrani et al., 2008).

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنچ پروژسترونی درون مهلبی بر عملکرد تولیدمثلی طی فصل تولیدمثل در میس عربی بود

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از مهرماه که مصادف با فصل تولید مثلی میس‌های عربی است، در ایستگاه تحقیقات دامپروری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان واقع در شهر ملائانی در ۳۶ کیلومتری شمال شرقی اهواز انجام گرفت. در این آزمایش از ۷۵ راس میس نژاد عربی سالم با متوسط سنی ۳/۵ سال و وزن تقریبی ۴۰ کیلوگرم و ۱۵ راس قوچ عربی سالم با متوسط سن ۴ سال و وزن تقریبی ۷۳ کیلوگرم، با وضعیت بدنی مناسب استفاده گردید. میس‌های مورد استفاده در این آزمایش تحت مدیریت و برنامه تغذیه‌ای یکسانی قرار داشتند. تغذیه دام‌ها بصورت ترکیبی از مرتع و تغذیه دستی با سیلاژ ذرت، علوفه، کاه و سنگ نمک

(2006, Al-Khetib &) مورد بررسی قرار گرفتند. در صورت عدم وجود مرده زایی، نرخ تزايد با نرخ بره‌زایی یکی خواهد شد. اندازه‌گیری غلظت هورمون پروژسترون خون جهت کسب اطلاع از وضعیت فعالیت جسم زرد تخمدانی و عملکرد تولیدمثلی، در سه مرحله یک روز قبل از اسفنچ گذاری، یک روز پس از خروج اسفنچ و ۵۰ روز پس از خروج اسفنچ و قوچ‌اندازی انجام شد. ضمن ثبت تاریخ زایش‌ها و تعداد، جنسیت و وزن بره‌های متولد شده، وزن بره‌ها در ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روزگی نیز تعیین شد.

داده‌های غیر پارامتریک (بروز فحلی، بره زایی، زایش، میزان تزايد گله و جنس بره) با توزیع باینومیل و روش لجستیک با رویه GENMOD و آزمون Chi-Square (مربع کای) و داده‌های پارامتریک (زمان شروع فحلی، طول مدت آبستنی، وزن تولد بره‌ها و میزان وزن‌گیری آن‌ها، چند قلو‌زایی و غلظت هورمون پروژسترون) با آنالیز واریانس به روش GLM و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون دانکن در سطح خطای ۵ درصد، توسط نرم افزار آماری SAS در قالب طرح کاملاً تصادفی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### نتایج

اثر تیمارهای آزمایشی بر پاسخ فحلی و نرخ بازگشت به فحلی در جدول ۱ ارائه شده است. میزان القاء فحلی و بازگشت به فحلی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). زمان آغاز فحلی در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. بطوری که بیشترین زمان بروز فحلی پس از خارج نمودن اسفنچ‌های پروژسترونی مهبل، در تیمار بدون تزریق هورمون‌های GnRH و PMSG مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). بنابراین، تزریق این هورمون‌های محرک فعالیت تخمدانی توانستند زمان بروز فحلی پس از حذف منبع پروژسترونی را کاهش دهند.

در نمودار ۱، پراکنش آغاز رفتار فحلی پس از خروج اسفنچ پروژسترونی در تیمارهای آزمایشی ارائه شده است. بیشترین میزان بروز فحلی در گروه دریافت‌کننده اسفنچ به‌تنهایی (۵۴/۵۴ درصد) و همچنین گروه دریافت‌کننده اسفنچ بعلاوه تزریق GnRH (۷۰ درصد) در بازه‌ی زمانی ۳۶-۴۸ ساعت پس از خروج منبع پروژسترونی بوده، درحالی‌که بیشترین میزان بروز فحلی در تیمارهای دریافت‌کننده اسفنچ و PMSG (۶۹/۲۳ درصد) و نیز اسفنچ بعلاوه GnRH و PMSG (۶۱/۵۳ درصد) در بازه زمانی ۲۴-۳۶ ساعت مشاهده شد.

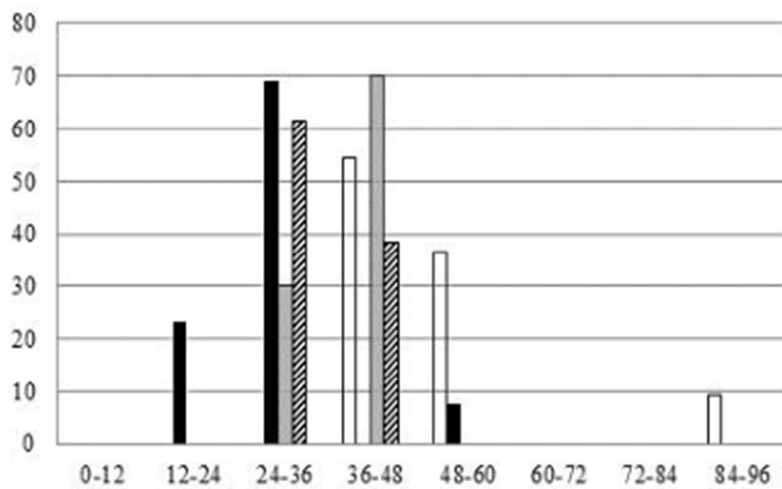
تغذیه بود. میش‌های انتخاب شده به صورت تصادفی، در ۵ گروه آزمایشی با ۱۵ رأس میش در هر گروه تقسیم بندی شده و به وسیله ی رنگ و علائم اختصاری، علامت گذاری شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- بدون استفاده از اسفنچ پروژسترون داخل مهبل و بدون تزریق هورمونی (شاهد)، ۲- اسفنچ پروژسترونی داخل مهبل (MAP)، بدون تزریق هورمونی، ۳- اسفنچ پروژسترونی داخل مهبل بعلاوه تزریق ۵۰۰ واحد بین المللی هورمون PMSG همزمان با برداشت اسفنچ، ۴- اسفنچ پروژسترونی داخل مهبل بعلاوه تزریق ۱۰۰ میکروگرم هورمون GnRH همزمان با برداشت اسفنچ و ۵- اسفنچ پروژسترونی داخل مهبل بعلاوه تزریق ۵۰۰ واحد بین المللی هورمون PMSG و ۱۰۰ میکروگرم هورمون GnRH همزمان با برداشت اسفنچ. اسفنچ مهبل بکار رفته حاوی ۶۰ میلی گرم مدروکسی پروژسترون استات (MAP)، ساخت شرکت هایپرا (hipra) با نام تجاری گناسر (gonaser) کشور اسپانیا بود. طول مدت ماندگاری اسفنچ در مهبل برای تیمارهای آزمایشی ۱۴ روز بود و پس از خروج این منبع منبع پروژسترونی، جفت‌گیری طبیعی با حضور قوچ‌ها (۱ قوچ به ازای هر ۵ رأس میش) صورت گرفت. ارزیابی و ثبت بارزترین علامت فحلی میش یعنی فحلی ایستا و پرش قوچ روی میش فحل، برای مدت ۷ روز انجام گرفت.

صفات تولید مثلی شامل نرخ القاء فحلی (Estrous response): درصد میش‌هایی که علائم فحلی را نشان می‌دهند به کل میش‌ها (Karaca et al., 2009)، مدت فحلی (Duration of estrous): فاصله بین شروع فحلی تا خاتمه فحلی (Hashemi et al., 2006)، زمان شروع فحلی (Time of estrous onset): فاصله زمانی بین برداشت ابزار پروژسترونی و شروع فحلی (Elisea et al., 2011)، طول مدت آبستنی (Duration of pregnancy): فاصله زمانی جفت‌گیری منجر به باروری تا زایمان (Hafez, 1993)، درصد زایش (Fertility rate): درصد میش‌های زایمان کرده به میش‌های در معرض قوچ (جفت‌گیری شده) (Karaca et al., 2009)، نرخ بره زایی (Lambing rate): تعداد کل بره‌های زنده متولدشده به تعداد کل میش‌های جفت‌گیری کرده در هر گروه  $100 \times$  (Zelege et al., 2005)، درصد چند قلو‌زایی (Prolificacy): نسبت بره‌های به دنیا آمده به میش‌های زایمان کرده و میزان تزايد گله (Fecundity rate): درصد بره‌های متولد شده به میش جفت‌گیری کرده (Elisea et al., 2011; Kridli

**جدول ۱.** تأثیر تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH بر میزان بروز فحلی، زمان بروز فحلی و برگشت به فحلی در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنچ پروژسترونی (MAP) در میش عربی

SEM	MAP+ GnRH PMSG +	MAP+ GnRH	MAP+ PMSG	MAP	شاهد	
۵/۳۳	۸۶/۶۷ (۱۳/۱۵)	۶۶/۶۷ (۱۰/۱۵)	۸۶/۶۷ (۱۳/۱۵)	۷۳/۳۳ (۱۱/۱۵)	۶۰ (۹/۱۵)	میزان بروز فحلی (%)
۱/۶۷	۳۷/۵۶ <sup>b</sup>	۳۷/۴۰ <sup>b</sup>	۳۰/۸۱ <sup>b</sup>	۴۷/۵۴ <sup>a</sup>	-	زمان بروز فحلی (ساعت)
۳/۹۴	۱۵/۳۸ (۲/۱۳)	۱۰/۰۰ (۱/۱۰)	۱۵/۳۸ (۲/۱۳)	۱۸/۱۸ (۲/۱۱)	۳۳/۳۳	برگشت به فحلی (%)

تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).



**نمودار ۱.** پراکنش درصد بروز رفتار فحلی (خط عمودی) میش‌های عربی طی زمان‌های مختلف پس از خروج اسفنچ پروژسترونی بر حسب ساعت (خط افقی) در گروه‌های شاهد (میل‌های سفید)، PMSG (میل‌های مشکی)، GnRH (میل‌های خاکستری) و PMSG بعلاوه GnRH (میل‌های هاشوردار)

طبق جدول ۴، درصد بره‌های نر و ماده حاصل از برنامه همزمان‌سازی فحلی توسط اسفنچ پروژسترونی درون مهیلبی، در بین تیمارهای تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH و بدون تزریق تفاوت معنی‌داری نداشتند. هر چند به لحاظ عددی، بیشترین درصد تولد بره‌های ماده متعلق به تیمار تزریق هورمون PMSG بودند. بیشترین درصد تولد بره‌های نر به لحاظ عددی نیز مربوط به گروه‌های بدون تزریق هورمونی (شاهد و فقط MPA) بود.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر طول دوره آبستنی، وزن تولد و افزایش وزن بره‌ها با در نظر گرفتن جنسیت بره‌های متولد شده در جدول ۵ مشاهده می‌شود. طول دوره آبستنی در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف آماری معنی‌داری نداشت. وزن تولد و وزن ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روزگی در بره‌ها، هرچند در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت، اما برتری مشخصی برای تیمارهای تحت تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH مشاهده نشد ( $P < 0.05$ ).

غلظت پروژسترون سرم میش‌های عربی یک روز قبل از بکارگیری اسفنچ، یک روز بعد از خروج اسفنچ و روز ۵۰ پس از قوچ اندازی، در بین گروه‌های درمانی تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P > 0.05$ ). درحالی‌که در هر تیمار آزمایشی، غلظت هورمون پروژسترون در این بازه‌های زمانی بطور معنی‌داری در تغییر بود. بدین ترتیب که به غیر از گروه شاهد بدون استفاده از اسفنچ و تزریق هورمونی، بیشترین و کمترین میزان پروژسترون به‌طور میانگین به ترتیب در روزهای ۵۰ پس از قوچ اندازی و یک روز بعد از خروج اسفنچ‌ها مشاهده شد (جدول ۲).

با توجه به نتایج جدول ۳، تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH در برنامه همزمانی میش‌های عربی با اسفنچ پروژسترونی درون مهیلبی طی فصل تولیدمثلی، نتوانستند درصد زایش، نرخ بره‌زایی (Lambing rate)، میزان تزاید گله (Fecundity) و نرخ چندقلوایی (Prolificacy) را در مقایسه با تیمار بدون تزریق هورمونی و شاهد بهبود بخشند.

**جدول ۲.** تأثیر تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH بر غلظت پروژسترون خون (نانوگرم بر میلی‌لیتر) در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنج

پروژسترونی (MAP) در میش عربی

SEM	MAP+ GnRH PMSG +	MAP+ GnRH	MAP+ PMSG	MAP	شاهد	
۰/۳۷	۵/۲۵ <sup>b</sup>	۵/۰۳ <sup>b</sup>	۵/۱۰ <sup>b</sup>	۵/۱۵ <sup>b</sup>	۵/۲۲	قبل از وارد کردن اسفنج
۰/۱۶	۲/۳۷ <sup>c</sup>	۲/۲۷ <sup>c</sup>	۲/۱۰ <sup>c</sup>	۲/۱۷ <sup>c</sup>	-	پس از خروج اسفنج
۰/۷۸	۹/۲۰ <sup>a</sup>	۹/۱۷ <sup>a</sup>	۱۰/۶۰ <sup>a</sup>	۹/۲۰ <sup>a</sup>	۵/۰۵	روز ۵۰ پس از ورود قوچ

تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه کوچک در هر ستون معنی دار است ( $P < 0.05$ ). تفاوت میانگین‌ها در هر ردیف معنی دار نیست ( $P > 0.05$ ).**جدول ۳.** تأثیر تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH بر درصد زایش، میزان تزاید گله و نرخ چندقلوزایی در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنج

پروژسترونی در میش عربی

SEM	MAP+ GnRH PMSG +	MAP+ GnRH	MAP+ PMSG	MAP	شاهد	
۲/۷۰	۷۶/۹۲ (۱۰/۱۳)	۷۰/۰۰ (۷/۱۰)	۷۶/۹۲ (۱۰/۱۳)	۸۱/۸۲ (۹/۱۱)	۶۶/۶۷ (۶/۹)	درصد زایش
۷/۴۳	۸۴/۶۱ (۱۱/۱۳)	۷۰/۰۰ (۷/۱۰)	۱۰۷/۶۹ (۱۴/۱۳)	۹۰/۹۰ (۱۰/۱۱)	۶۶/۶۷ (۶/۹)	نرخ بره‌زایی
۰/۰۷	۰/۸۴ (۱۱/۱۳)	۰/۷۰ (۷/۱۰)	۱/۰۷ (۱۴/۱۳)	۰/۹۱ (۱۰/۱۱)	۰/۶۷ (۶/۹)	میزان تزاید گله
۰/۰۷	۱/۱ (۱۱/۱۰)	۱/۰۰ (۷/۷)	۱/۴۰ (۱۴/۱۰)	۱/۱۱ (۱۰/۹)	۱ (۶/۶)	نرخ چندقلوزایی

**جدول ۴.** تأثیر تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH بر درصد تولد بره‌های نر و ماده در برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنج پروژسترونی در میش عربی

SEM	MAP+ GnRH PMSG +	MAP+ GnRH	MAP+ PMSG	MAP	شاهد	
۵/۶۱	۳۶/۳۷ (۴/۱۱)	۵۷/۱۴ (۴/۷)	۴۲/۸۶ (۶/۱۴)	۶۰ (۶/۱۰)	۶۶/۶۷ (۴/۶)	درصد تولد بره نر
۵/۶۱	۶۳/۶۳ (۷/۱۱)	۴۲/۸۶ (۳/۷)	۶۷/۱۴ (۸/۱۴)	۴۰ (۴/۱۰)	۳۳/۳۳ (۲/۶)	درصد تولد بره ماده

**جدول ۵.** تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنسیت بره متولد شده بر مدت زمان آبستنی، وزن تولد بره‌ها و میزان وزن‌گیری بره‌ها در میش عربی

وزن ۹۰ روزگی (کیلوگرم)	وزن ۶۰ روزگی (کیلوگرم)	وزن ۳۰ روزگی (کیلوگرم)	وزن تولد (کیلوگرم)	مدت آبستنی (روز)	جنسیت بره	تیمارها
۱۵/۱۸ <sup>a</sup>	۱۲/۳۸ <sup>ab</sup>	۸/۱۳ <sup>b</sup>	۴/۲۳ <sup>abc</sup>	۱۴۹/۰۰	نر	شاهد
۱۴/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۰/۲۵ <sup>cd</sup>	۷/۰۰ <sup>c</sup>	۴/۰۰ <sup>bc</sup>	۱۴۹/۵۰	ماده	
۱۴/۷۸ <sup>a</sup>	۱۱/۷۵ <sup>abc</sup>	۸/۰۰ <sup>b</sup>	۴/۲۹ <sup>abc</sup>	۱۴۸/۲۵	نر	شاهد (فقط اسفنج)
۱۴/۳۵ <sup>ab</sup>	۱۰/۹۰ <sup>bcd</sup>	۷/۱۸ <sup>c</sup>	۳/۹۳ <sup>bc</sup>	۱۴۹/۰۰	ماده	
۱۵/۰۷ <sup>a</sup>	۱۲/۹۳ <sup>a</sup>	۹/۰۳ <sup>a</sup>	۴/۶۷ <sup>a</sup>	۱۴۹/۶۷	نر	PMSG
۱۳/۶۳ <sup>bc</sup>	۱۰/۱۳ <sup>d</sup>	۶/۹۳ <sup>c</sup>	۳/۸۷ <sup>bc</sup>	۱۴۹/۶۷	ماده	
۱۴/۹۰ <sup>a</sup>	۱۲/۵۳ <sup>a</sup>	۸/۴۸ <sup>ab</sup>	۴/۶۵ <sup>a</sup>	۱۴۹/۰۰	نر	GnRH
۱۲/۹۷ <sup>cd</sup>	۱۰/۱۷ <sup>d</sup>	۶/۹۰ <sup>c</sup>	۳/۸۷ <sup>bc</sup>	۱۴۸/۶۷	ماده	
۱۴/۷۰ <sup>a</sup>	۱۲/۳۸ <sup>ab</sup>	۸/۷۴ <sup>ab</sup>	۴/۴۴ <sup>ab</sup>	۱۴۸/۸۰	نر	PMSG + GnRH
۱۲/۴۸ <sup>d</sup>	۱۰/۳۸ <sup>cd</sup>	۶/۸۰ <sup>c</sup>	۳/۷۵ <sup>c</sup>	۱۴۹/۰۰	ماده	
۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۱۷		SEM
۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۲	۰/۸۴		P.value

تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی دار است ( $P < 0.05$ ).

زمان خروج اسفنج در میش نژاد پشمی، ۹۴/۴ درصد بوده و بیشترین نرخ مشاهده فحلی در ۳۶ ساعت پس از ورود قوچ گزارش گردید (Rosado *et al.*, 1998). این در حالی است که

**بحث و نتیجه‌گیری**

در تحقیقی، میزان بروز فحلی متعاقب به‌کارگیری اسفنج پروژسترونی ۱۲ روزه و تزریق ۵۰۰ واحد بین‌المللی PMSG در

در تحقیق حاضر بر روی میش عربی، تیمار PMSG با نرخ بروز فحلی ۸۶/۶۷ درصد و عمدتاً در بازه ۲۴ تا ۳۶ ساعت پس از خروج اسفنج و ورود قوچ در مقایسه با بازه ۳۶ تا ۴۸ ساعت برای تیمار بدون تزریق هورمون همراه بود. در مطالعه‌ای که توسط Moakhar و همکاران (۲۰۱۲) تحت عنوان اثر سطوح مختلف PMSG بر عملکرد تولیدمثلی گوسفند نژاد شال طی فصل تولیدمثلی انجام شد، موفقیت همزمان سازی فحلی بطور متوسط ۹۲/۵ درصد در مقایسه با ۸۶/۶۷ درصد در تحقیق حاضر گزارش شد. طی تحقیق بر روی گوسفند نژاد لری، تزریق PMSG در برنامه همزمان سازی فحلی با سیدر سبب افزایش میزان بروز فحلی (۱۰۰ درصد) در مقایسه با شاهد (۲۰ درصد) در فصل غیرتولیدمثلی شد (Shojaei, 2017). در گوسفند نژاد بختیاری نیز با تزریق دوزهای ۴۰۰ و ۶۰۰ واحد PMSG در زمان خروج اسفنج، میزان بروز فحلی بهبود یافت (Noorbakhsh, 2017). در پژوهش دیگر، اثر سیدر بر همزمان کردن فحلی با استفاده از هورمون PMSG و تحت برنامه غذایی متفاوت مورد مطالعه قرار گرفت و میزان بروز فحلی در دامنه ۹۰ تا ۱۰۰ درصد مشاهده شد (Khaldari et al., 2004). در پژوهشی که توسط Kamani و همکاران (۲۰۲۰) انجام گرفت، با تزریق نسبت‌های مختلف PMSG و GnRH به میش‌های نژاد فراهانی در انتهای برنامه همزمان سازی فحلی با اسفنج به مدت ۱۰ روز طی فصل تولیدمثلی، میزان بروز فحلی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در مطالعه Habibizad و همکاران (۲۰۱۶)، تمام میش‌های نژاد نایینی در فصل تولیدمثلی در یک دوره زمانی ۴۸ ساعته بعد از برداشت اسفنج پروژسترونی و رها کردن قوچ‌ها در گله علائم فحلی را نشان دادند. در تحقیق حاضر، هر چند که بیشترین میزان بروز فحلی (۵۴/۵۴ درصد) در میش‌های عربی متعلق به گروه شاهد اسفنج بدون تزریق هورمون طی ۴۸ ساعت پس از معرفی قوچ بود، با این حال، ۳۶/۳۶ درصد فحلی‌ها بین ۴۸ و ۶۰ ساعت و ۹/۰۹ درصد موارد بین ۸۴ تا ۹۶ ساعت پس از ورود قوچ ثبت شد. در تحقیق Koyuncu & Altıcekic (۲۰۱۰) بر روی میش‌های کیویرکیک بومی طی فصل تولیدمثلی، با همزمان سازی فحلی توسط اسفنج پروژستاژنی داخل واژنی و تزریق ۵۰۰ واحد بین‌المللی هورمون PMSG پس از برداشت اسفنج، نرخ القاء فحلی با ۹۵/۹ درصد اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد بدون تزریق این هورمون (۹۴/۸ درصد) نداشت. در مطالعه حاضر، گروه‌های دریافت‌کننده اسفنج بعلاوه ۵۰۰ واحد هورمون PMSG و گروه بدون تزریق هورمون، به ترتیب نرخ فحلی

۸۶/۷۶ و ۷۳/۳۳ درصد داشتند، هر چند این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در تحقیق بر روی میش‌های سانتا اینس و دورپر، با تزریق هورمون GnRH در برنامه همزمان سازی فحلی با اسفنج پروژسترونی درون مهیلی طی فصل تولیدمثلی، میزان پاسخ فحلی تحت تأثیر قرار نگرفت که مشابه با نتایج تحقیق حاضر در میش عربی است (Cavalcanti et al., 2012). در پژوهش دیگر، با تزریق ۲۰۰ واحد بین‌المللی PMSG همزمان با خروج سیدر، میزان بروز فحلی ۱۰۰ درصدی در میش‌های پشمی کامرون مشاهده شد (Hashim & Sembiring, 2013)، که بیشتر از مشاهدات حاضر در میش عربی است. علت این اختلاف را می‌توان به تفاوت نژادی، اختلاف دوز تزریق هورمون PMSG، نوع منبع پروژسترونی بکار رفته و شرایط جغرافیایی و تغذیه‌ای ارتباط داد. در پژوهشی دیگر، فاصله خروج اسفنج تا بروز فحلی در میش‌های گروه دریافت‌کننده اسفنج همراه با تزریق ۳۰۰ واحد PMSG و گروه دریافت‌کننده اسفنج همراه با تزریق ۳۰۰ واحد PMSG و ۲۵ میکروگرم GnRH به ترتیب ۲۸/۹ ساعت و ۳۲/۹ ساعت بدست آمد (Cavalcanti et al., 2012). در مطالعه حاضر، این زمان‌ها در گروه‌های مشابه به ترتیب ۳۰/۸۱ و ۳۷/۵۶ ساعت بعد از خروج اسفنج مشاهده شد. در مطالعه Ali (۲۰۰۷)، فاصله خروج اسفنج تا بروز علائم فحلی میش اوسیمی (Ossimi) در گروه دریافت‌کننده اسفنج همراه با تزریق ۵۰۰ واحد PMSG همزمان با خروج اسفنج و گروه دریافت‌کننده اسفنج به تنهایی، به ترتیب ۶۹ ساعت و ۸۰ ساعت بود که بیشتر از زمان‌های ثبت شده در مطالعه حاضر (به ترتیب ۳۰/۸۱ و ۴۷/۵۴ ساعت) می‌باشد. دلیل آن را می‌توان به تفاوت نژادی و منطقه جغرافیایی نسبت داد. در تحقیقی، استفاده از GnRH تأثیری بر زمان بروز فحلی میش کلکوهی نداشت (Naderipour et al., 2012) که مخالف با نتایج مطالعه حاضر در میش عربی است. Das و همکاران (۲۰۰۰) گزارش دادند که شروع فحلی میش‌های دورگ مرینو، در بازه زمانی ۲۴-۱۴۴ ساعت پس از برداشت پروژسترون رخ می‌دهد. در مطالعه حاضر، زمان آغاز و خاتمه علایم فحلی میش‌های دریافت‌کننده اسفنج (بدون تزریق هورمون)، ۳۶ تا ۸۹/۵ ساعت متعاقب حذف اسفنج مشاهده شد. طی مطالعه‌ای که توسط Rosado و همکاران (۱۹۹۸) انجام شد، ۹۷ درصد بروز فحلی متعاقب به کارگیری اسفنج پروژسترونی بعلاوه تزریق ۵۰۰ واحد PMSG در زمان خروج اسفنج در نژاد پشمی طی مدت ۴۸-۸۹ ساعت بعد از ورود قوچ گزارش شد. در مطالعه حاضر، بیشترین درصد پراکندگی فحلی‌ها در حداصل ۱۲ تا ۳۶ ساعت

Hasani Dashtapeh و همکاران (۲۰۱۷)، نشان داد گروه تحت تیمار اسفنج پروژسترونی همراه با PMSG، نرخ آبستنی بالایی را در پی داشت که مغایر با نتایج مطالعه حاضر است. در تحقیق دیگر، میزان آبستنی در میش‌های همشایر و مونتادال تحت تیمار پروژستین و تزریق GnRH، در مقایسه با پروژسترون بدون GnRH، اختلاف معنی‌داری نداشت که همسو با یافته‌های مطالعه حاضر در میش عربی است (Luther *et al.*, 2007). در تضاد با نتایج حاضر، بررسی بر روی میش‌های سانتا اینس و دورپر طی فصل تولیدمثل، میزان آبستنی در گروه دریافت‌کننده اسفنج همراه با تزریق PMSG بیشتر از گروه دریافت‌کننده اسفنج همراه با تزریق PMSG و GnRH بود (Cavalcanti *et al.*, 2012). در تحقیق Timurkan, & Yildiz (۲۰۰۵)، نرخ آبستنی در میش همدانی دریافت‌کننده اسفنج داخل واژنی همراه با تزریق ۵۰۰ واحد PMSG در زمان حذف اسفنج‌ها ۹۰/۶۲ درصد گزارش گردید که در پژوهش حاضر میزان آبستنی در گروه مشابه تحقیق فوق ۷۶/۹۲ درصد ثبت شد. موافق با نتایج پژوهش حاضر، در میش‌های مریئوس اسپانیایی میزان آبستنی در میان گروه‌های دریافت‌کننده PMSG و عدم دریافت PMSG اختلاف معنی‌داری نداشت (Gardon *et al.*, 2015). تفاوت نرخ باروری در مطالعات مختلف ممکن است به دلیل عواملی همچون سیستم جفت‌گیری، مدت‌زمان تیمار (Safdarian *et al.*, 2006)، وراثت، نژاد، فصل، سن، محیط، تغذیه، بیماری، کیفیت منی، وضعیت تولیدمثل دام ماده، درمان هورمونی و شرایط مدیریتی (Nasser *et al.*, 2012) باشد. در تحقیق Koyuncu & Altıcekic (۲۰۱۰) بر روی میش‌های کیویرکیک بومی، درصد بهره‌زایی متعاقب استفاده از اسفنج پروژسترونی داخل واژنی و تزریق PMSG همزمان با خروج اسفنج، ۸۶/۲ درصد (در مقایسه با ۱۰۷/۶۹ درصد در مطالعه حاضر) بود. طی تحقیق بر روی گوسفند لری با استفاده از برنامه همزمان‌سازی با سیدر و تزریق PMSG، نرخ بهره‌زایی نسبت به شاهد افزایش یافت (Shojaei, 2017) نرخ بهره‌زایی در میش Dorper در طول دوره انتقال در گروه دریافت‌کننده اسفنج همراه با ۳۰۰ واحد بین‌المللی PMSG همزمان با خروج اسفنج ۹۴/۶ درصد گزارش گردید (Zelege *et al.*, 2005). در تحقیقی، نرخ تولد بره ماده و نر در میش‌های دورگ ایرانی در فصل تولیدمثل، تحت تاثیر برنامه همزمانی فحلی با سیدر و تزریق PMSG قرار نگرفت (Olfati & Moghaddam, 2013)، که موافق با نتایج پژوهش حاضر مبنی بر عدم تاثیر هورمون‌های PMSG

بعد از خروج اسفنج و تزریق PMSG مشاهده شد که نشان‌دهنده عملکرد بهتر این پروتکل درمانی در میش‌های نژاد عربی می‌باشد. در پژوهش Babazadeh Aghdam و همکاران (۲۰۱۸)، نرخ بازگشت به فحلی تحت تاثیر همزمان‌سازی فحلی توسط سیدر و استفاده از GnRH در فصل تولیدمثل میش نژاد ماکویی قرار گرفت. همچنین، درصد میش‌های رحمانی در فصل تولیدمثل که پس از جفت‌گیری بازگشت به فحلی نداشتند، به‌طور معنی‌داری در گروه دریافت‌کننده سیدر و تزریق ۵۰۰ واحد PMSG بیشتر از گروه بدون درمان بود (Abu El-Ella *et al.*, 2016). غلظت پروژسترون خون قبل از تیمار با سیدر یا اسفنج به نحوی تشکیل و فعالیت جسم زرد طبیعی (Godfrey *et al.*, 1999) و مرحله چرخه تولیدمثل دام وابسته می‌باشد. بدین‌صورت که اگر دام در طول فاز لوتال باشد، غلظت پروژسترون آن بالا می‌رود (Satterfield, 2005). میانگین غلظت پروژسترون خون در مرحله قبل از تیمار با پروژستازن در میش‌های یانکاسا (۱/۵۷ نانوگرم بر میلی‌لیتر) کمتر از مقدار به‌دست‌آمده در این پژوهش بر روی میش‌های عربی (۵ نانوگرم در میلی‌لیتر) بود (Oladimeji *et al.*, 2001). در مقابل، غلظت پروژسترون خون میش‌های قزل در مراحل قبل از اسفنج‌گذاری، ۴۸ ساعت بعد از برداشتن اسفنج و ۲۰ روز بعد از اسفنج‌برداری به ترتیب با مقادیر ۶/۴۸ و ۲/۲۱ و ۱۰/۵۴ نانوگرم بر میلی‌لیتر بیشتر از یافته‌های مطالعه حاضر (به ترتیب با ۵/۱۵، ۲/۱۷ و ۹/۲۰ نانوگرم در میلی‌لیتر) در میش عربی بود (Hasani Dashtapeh *et al.*, 2017). دلیل این اختلاف نتایج را می‌توان به تفاوت در نژاد، فصل و عوامل محیطی نسبت داد. در پژوهشی، به تمام میش‌های افشاری مورد آزمایش، ۳۰۰ واحد PMSG تزریق شد و در زمان جفت‌گیری، نیمی از میش‌ها ۵۰ میکروگرم GnRH دریافت کردند. غلظت پروژسترون خون در اواسط آبستنی، برای گروه دریافت‌کننده هورمون GnRH بیشتر از شاهد بود (Sirjani *et al.*, 2011). در تحقیقی دیگر، با تزریق ۳۰۰ واحد PMSG و ۰/۵ میلی‌لیتر بوسرلین استات به میش‌های فراهانی در خاتمه برنامه همزمان‌سازی با سیدر، غلظت پروژسترون سرم خون ۷۰ روز پس از اعمال تیمارها، نسبت به گروه شاهد بدون تزریق هورمونی افزایش یافت. این نتایج مغایر با یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد (Kamani *et al.*, 2020). در پژوهشی، با تزریق هورمون GnRH ۲۴ ساعت بعد از خروج اسفنج در گوسفندان همزمان شده فحلی، نرخ آبستنی بهبود نیافت (Cavalcanti *et al.*, 2012) که مشابه با یافته‌های تحقیق حاضر در میش عربی می‌باشد. مطالعه صورت گرفته توسط



۹۰ روزگی در بره‌ها، تأثیر معنی‌دار داشت، با این حال، دیگر شاخص‌های تولیدمثلی مورد مطالعه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند.

### تشکر و قدردانی

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به سبب فراهم نمودن امکانات تحقیق حاضر تشکر و قدردانی می‌گردد.

### تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی توسط نویسندگان وجود ندارد.

GnRH بر نرخ تولد بره‌های نر و ماده در میش عربی می‌باشد. در پژوهشی، میانگین وزن تولد و از شیرگیری بره میش‌های نژاد زندی اختلاف قابل توجهی بین گروه شاهد بدون درمان و تیمار اسفنج پروژسترونی به اضافه هورمون PMSG نداشت (Khojaste Key *et al.*, 2012) که همسو با نتایج مطالعه حاضر است.

در کل از مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تزریق هورمون‌های PMSG و GnRH تحت برنامه همزمان‌سازی فحلی با اسفنج پروژسترونی در میش عربی، زمان شروع فحلی پس از خروج اسفنج را کاهش داد و بر وزن تولد و وزن ۳۰، ۶۰ و

### REFERENCES

- Abu El-Ella, A.A., Teleb, D.F., Abdel-Hafez, M.A.M., & Deghedy, A.M. (2016). Appraisal of different protocols for estrus synchronization in local Rahmani sheep. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*, 65(4121), 1-16.
- Ali, A. (2007). Effect of time of eCG administration on follicular response and reproductive performance of FGA-treated Ossimi ewes. *Small Ruminant Research*, 72(1), 33-37.
- Amarantidis, I., Karagiannidis, A., Saratsis, P.H., & Brikas, P. (2006). Efficiency of methods used for estrous synchronization in indigenous Greek goats. *Small Ruminant Research*, 52(3), 247-252.
- Awel, H., Eshetu, L., Tadesse, G., Birhanu, A., & Khar, S.K. (2009). Estrus synchronization in sheep with synthetic progestagens. *Tropical Animal Health and Production*, 41(7), 1521.
- Babazadeh Aghdam, R., Moghaddam, G.H., Daghighkia, H., Rafat, S.A., Bakhshayesh Kgiabani, A. & Moghaddam, S. (2018). Effect of estrus synchronization and GnRH on some sermic indices and pregnancy rate of Makui sheep during the breeding season. *Veterinary Clinical Pathology*, 12(3), 219-231.
- Bakker, J. & Baum, M.J. (2000). Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 21(3), 220-262.
- Boscos, C.M., Samartzi, F.C., Dellis, S., Rogge, A., Stefanakis, A. & Krambovitis, E. (2002). Use of progestagen-gonadotrophin treatments in estrus synchronization of sheep. *Theriogenology*, 58(7), 1261-1272.
- Cavalcanti, A.D.S., Brandeo, F.Z., Nogueira, L.A.G., & Fonseca, J.F.D. (2012). Effects of GnRH administration on ovulation and fertility in ewes subjected to estrous synchronization. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(6), 1412-1418.
- Das, G.K., Naqvi, S.M.K., Gulyani, R., Pareek, S.R., & Mittal, J.P. (2000). Effect of two doses of progesterone on estrus response and fertility in acyding crossbred Bharat Merino ewes in a semi-arid tropical environment. *Small Ruminant Research*, 37(1-2), 159-163.
- Deligiannis, C., Valasi, I., Rekkas, C.A., Goulas, P., Theodosiadou, E., Lainas, T., Amiridis, G.S. (2005). Synchronization of ovulation and fixed time intrauterine insemination in ewes. *Reproduction in Domestic Animals*, 40(1), 6-10.
- Elisea, J.A.Q., Cruz, U.M., Valenzuela, F.D.A., Calderon, A.C., Reyna, A.G., Magana, A.L., Navarro, S.A.S., & Reyes, L.A. (2011). The effects of time and dose of pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) on reproductive efficiency in hair sheep ewes. *Tropical Animal Health Production*, 43, 1567-1573.

- Eppleston, J., Evans, G., & Roberts, E.M. (1991). Effect of time of PMSG and GnRH on the time of ovulation, LH secretion and reproductive performance after intrauterine insemination with frozen ram semen. *Animal Reproduction Science*, 26(3-4), 227-237.
- Felker, C.D., Fields, S.M., Powers, G.E., & Hallford, D.M. (2011). Conception rates and serum progesterone profiles in rambouillet ewes treated with intravaginal progesterone and prostaglandin F<sub>2α</sub> injections. *American Society Animal Science*, 62, 120-123.
- Gardon, J.C., Escribano, B., Astiz, S., & Ruiz, S. (2015). Synchronization protocols in Spanish Merino sheep, reduction in time to estrus by the addition of eCG to a progesterone-based estrus synchronization protocol. *Annals of Animal Science*, 15(2), 409-418.
- Godfrey, R.W., Collins, J.R., Hensley, E.L., & Wheaton, J.E. (1999). Estrus synchronization and artificial insemination of hair sheep ewes in the tropics. *Theriogenology*, 51(5), 985-997.
- Habibzad, J., Riasi, A., & Kohram, H. (2016). Follicular dynamics and progesterone and oestradiol concentrations during the estrus cycle of Naein's ewes. *Iranian Journal of Veterinary Clinical Sciences*, 10(1), 21-31.
- Hafez, E.S.E. (1993). *Reproductive cycles In, Reproduction in Farm Animals*. Philadelphia, Lea & Febiger.
- Hasani Dashtapeh, N., Ebrahimi, M., & Rafat, S.A. (2017). Study of changes in blood progesterone concentration using three methods of synchronization of estrus in Ghezel ewes. *4th National conference on Livestock, Poultry and Aquatic Management*.
- Hashemi, M., Safdarian, M., & Kafi, M. (2006). Estrous response to synchronization of estrus using different progesterone treatments outside the natural breeding season in ewes. *Small Ruminant Response*, 65, 279-283.
- Hashim, N.H. & Sembiring, M. (2013). Time of PMSG administration, Effect on progesterone and estradiol concentration in synchronized ewes. *Biomedical Research*, 24(1), 7-12.
- Husein, M.Q. & Haddad, S.G. (2006). A new approach to enhance reproductive performance in sheep using royal jelly in coMAPrison with equine chorionic gonadotropin. *Animal Reproduction Science*, 93, 24-33.
- Kamani, A., Khodaei Motlagh, M., Kazemi Benanchari, M. & Moradi, M.H. (2020). Effect of pregnant mare serum gonadotropine (PMSG) and gonadotropin releasing hormone (GnRH) combination on estrous synchronization in Farahani ewes. *Research on Animal Production*, 11(27), 82-87.
- Karaca, F., Ataman, M.B., & Cayan, K. (2009). Synchronization of estrus with short-term and long-term progestagen treatments and the use of GnRH prior to short-term progestagen treatment in ewes. *Small Ruminant Response*, 81, 185-188.
- Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Karatzas, G., & Brozos, C. (2001). Effect of time of artificial insemination on fertility of progestagen and PMSG treated indigenous Greek ewes, during non-breeding season. *Small Ruminant Research*, 39(1), 67-71.
- Khaldari, M., Tajik, P., Afzalzadeh, A., & Farzin, N. (2004). Efficacy of CIDR and ECG on oestrous synchronization and twinning rate in Zandi ewes during the breeding season. *Journal of Veterinary Research*, 59(2), 141-145.
- Khojaste Key, M., Bahrani, M.J., Sadeghipanah, A., Babaee Yazdi, A., & Raghebian, M. (2012). The economic appraisal of Zandi ewe performances treated with Progesterone and PMSG under a field condition in the out of breeding season. *Journal of Animal Science and Research*, 91(1), 45-58.
- Koyuncu, M., & Altıcekic, S.O. (2010). Effects of progestagen and PMSG on estrous synchronization and fertility in Kivircik ewes during natural breeding season. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23(3), 308-311.

- Kridli, R.T., Al-Khetib, S.S. (2006). Reproductive responses in ewes treated with eCG or increasing doses of royal jelly. *Animal Reproduction Science*, 92, 75-85.
- Lamrani, F., Benyounes, A., Sulon, J., Khaldi, G., Rekik, R., Bouraoui, B., & Tahar, A. (2008). Effects of repeated use of PMSG on reproductive performances of the Ouled Djellal ewes. *Journal of Animal Veterinary and Advances*, 2, 22-30.
- Luther, J.S., Grazul-Bilska, A.T., Kirsch, J.D., Weigl, R.M., Kraft, K.C., Navanukraw, C., Pant, D., Reynolds, L.P., & Redmer, D.A. (2007). The effect of GnRH, eCG and progestin type on estrous synchronization following laparoscopic AI in ewes. *Small Ruminant Research*, 72(2-3), 227-231.
- Martemucci, G., & D'Alessandro, A.G. (1999). Strategies for improving reproductive efficiency in sheep. Pharmacological synchronization of estrus and ovulation. *Agricultural Research*, 183, 3-18.
- Menchaca, A., Miller, V., Salveraglio, V., & Rubianes, E. (2007). Endocrine, luteal and follicular responses after the use of the short-term protocol to synchronize ovulation in goats. *Animal Reproduction Science*, 102(1), 76-87.
- Moakhar, H.K., Kohram, H., Shahneh, A.Z., & Saberifar, T. (2012). Ovarian response and pregnancy rate following different doses of eCG treatment in Chall ewes. *Small Ruminant Research*, 102(1), 63-67.
- Naderipour, H., Yadi, J., Shad, A.G., & Sirjani, M.A. (2012). The effects of three methods of synchronization on estrus induction and hormonal profile in Kalkuhi ewes, A coMAPrison study. *African Journal of Biotechnology*, 11(2), 530-533.
- Nasser, S.O., Wahid, H., Aziz, A.S., Zuki, A.B., Azam, M.K., Jabbar, A.G., & Mahfoz, M.A. (2012). Effect of different oestrus synchronizations protocols on the reproductive efficiency of Dammar ewes in Yemen during winter. *African Journal of Biotechnology*, 11(37), 9156-9162.
- Noorbakhsh, H., Soukhtezari A., Kheradmand A., Khaldari M., & Khaldari, M. (2017). Study on the estrous synchronization and fertility rate using sponge and PMSG out of reproductive season in Bakhtiari sheep in Khorramabad. *The 10th national veterinary congress of clinical sciences in Iran*.
- Oladimeji B.S., Osinowo, O.A., Alawa, J.P. & Hambolu, J.O. (2001). Seasonal effects on oestrus patterns and progesterone profiles of Yankasa ewes of different age-groups in the sub-humid tropics. *Nigerian Journal of Animal Production*, 28(1), 211-216.
- Olfati, A., & Moghaddam, G. (2013). Effects of GnRH agonist (cinnarelin) on reproductive performance in synchronized Iranian crossbred ewes during the breedings season. *Slovak Journal of Animal Science*, 46, 1-6.
- Reyna, J., Thomson, P.C., Evans, G., & Maxwell, W.M.C. (2007). Synchrony of ovulation and follicular dynamics in Merino ewes treated with GnRH in the breeding and non-breeding seasons. *Reproduction in Domestic Animals*, 42(4), 410-417.
- Rosado, J., Silva, E. & Galina, M.A. (1998). Reproductive management of hair sheep with progesterone and gonadotropins in the tropics. *Small Ruminant Research*, 27(3), 237-242.
- Safdarian, M., Kafi, M. & Hashemi, M. (2006). Reproductive performance of Karakul ewes following different oestrous synchronization treatments outside the natural breeding season. *South African Journal of Animal Science*, 36(4), 229-234.
- Satterfield, M.C. (2005). Evaluation of the effect of progesterone CIDR devices on circulating levels of progesterone in cyclic ewes, *Doctoral dissertation, Texas A and M University*.
- Schneider, F.A.L.K., & Rehbock, F.R.A.N.K. (2003). Induction of fertile cycles in the Blackhead sheep during the anoestrus period. *Archives Animal Breeding*, 46(1), 47-61.
- Sirjani, M.A., Shahir, M.H., Kohram, H., Eskandarinasab, M.P. (2011). The effect of GnRH injection on prolificacy in Afshari ewes. *The First National Congress of Modern Agricultural Sciences and Technologies*.

- Timurkan, H., & Yildiz, H. (2005). Synchronization of oestrus in Hamdani ewes, The use of different PMSG doses. *Bulletin-Veterinary Institute in Pulawy*, 49(3), 311-314.
- Titi, H.H., Kridli, R.T., & Alnimer, M.A. (2010). Estrus synchronization in sheep and goats using combinations of GnRH, progestagen and prostaglandin F2 $\alpha$ . *Reproduction in Domestic Animals*, 45(4), 594-599.
- Turk, G., Gur, S., Sönmez, M., Bozkurt, T., Aksu, E.H., & Aksoy, H. (2008). Effect of exogenous GnRH at the time of artificial insemination on reproductive performance of Awassi ewes synchronized with progestagen-PMSG-PGF2 $\alpha$  combination. *Reproduction in Domestic Animals*, 43(3), 308-313.
- Twagiramungu, H., Guilbault, L.A., & Dufour, J.J. (1995). Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle, a review. *Journal of Animal Science*, 73(10), 3141-3151.
- Youngquist, R.S., & Threlfall, W.R. (2007). Current therapy in large animal theriogenology. Second edition, WB Saunders Co, Philadelphia USA. 379-382, 706-711.
- Zamiri, M.J. (2012). Physiology of reproduction. *Haghshenas publication*, 157-200.
- Zelege, M., Greyling, J.P.C., Schwalbach, L.M.J., Muller, T. & Erasmus, J.A. (2005). Effect of progestagen and PMSG on oestrous synchronization and fertility in Dorper ewes during the transition period. *Small Ruminant Research*, 56(1-3), 47-53.
- Zonturlu, A.K., Aral, F., Ozyurtlu, N., & Yavuzer, U. (2008). Synchronization of estrus using FGA and CIDR intravaginal pessaries during the transition period in Awassi ewes. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7(9), 1093-1096.