Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Research on Animal Production, Vol. 17, Issue 1, 2026 p: 77- 85

OPEN ACCESS

Research Paper

Effects of Complementary Feeding and Estrus Synchronization on Improving Reproductive Performance in Replacement Ewe Lambs

Mahmood Sahraei[1], Nader Asadzadeh[2], and Reza Khalkhali-Evrigh[3] and Hossein Manafi Rasi[4]

1- Associate Professor, Animal Science Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, Iran, (Corresponding author: m.sahraei2009@gmail.com)
2- Associate Professor, Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, AREEO, Karaj, Iran
3- Research Expert, Animal Science Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, Iran
4- Assistant Professor, Animal Science Department, Institute of Agricultural Education and Extension, AREEO, Tehran, Iran

Received: 18 August, 2025 Revised: 1 November, 2025 Accepted: 05 December, 2025

Extended Abstract

Background: Lambs raised under nomadic systems, which primarily rely on grazing in natural pastures, may undergo delayed puberty due to inadequate nutrition. Furthermore, poor nutritional management and a lack of supplementary feeding can lead to missed breeding opportunities in ewe lambs. This may result in a delay in the age at first lambing, thereby causing the loss of an entire productive year of breeding ewes. Therefore, finding an appropriate strategy to address this issue can contribute to improved production and reproduction in nomadic herds. In addition to the positive effects of nutrition on fertility rates, estrus synchronization using hormones plays an effective role in enhancing ewe fertility. Estrus synchronization ensures the birth of age-matched lambs in a condensed timeframe, streamlining their management throughout different rearing stages. In the nomadic rearing system of Moghani sheep, the first mating that leads to pregnancy in young female lambs is not possible before 18 months of age due to their poor body condition and low weight. Hence, the present study aimed to investigate the effects of supplementary feeding of Moghani lambs and pre-scheduled estrus synchronizationon productive and reproductive traits compared to nomadic conditions.

Methods: Prior to the main project and to produce age-matched lambs, estrus synchronization was performed on a nomadic herd of 190 ewes using progesterone-impregnated sponges and hormone therapy with 400 IU of pregnant mare serum gonadotropin. Mating of synchronized ewes was conducted naturally using appropriate rams. After lambing and the random selection of female lambs, the main study was conducted in three phases. In the first phase, 80 Moghani lambs were divided into two groups consisting of 40 lambs. One group was fed on mother's milk and pasture only, while the other group received a concentrate diet containing 17.5% protein and 2.65 Mcal of energy, in addition to milk and pasture. The first phase lasted from birth to the completion of the lambs' third month. During the second phase, protein and energy levels in the second group's diet were reduced to 15% and 2.5 Mcal, respectively, from four to nine months of age. At the end of the second phase, 50% of each group underwent estrus synchronization. Natural mating was performed in all groups using rams. The weights of the treated lambs were recorded monthly. Following lambing of the experimental ewes, lambing rate, twinning rate, lamb mortality, lambing percentage, birth weight, and weaning weight were the measured parameters. Additionally, the average daily milk production of the ewes was recorded during two lactation periods. Monthly weight means were compared using t-tests. Statistical analysis of discrete traits (lambing rate, twinning rate, lamb mortality, and lambing percentage) and continuous traits (birth weight, weaning weight, and ewe milk production at the first and second lactations) was performed using the GENMOD and GLM procedures in SAS software, respectively.

Results: According to the results, the average weight of the lambs supplemented with the concentrate was significantly higher than that of the group fed with mother's milk and grazing in the pasture ($P < 0.05$). Both the feeding method and the application or absence of estrus synchronization had a significant effect on lambing rate and lambing percentage ($P < 0.05$). Specifically, 65% of ewe lambs receiving concentrate gave birth, compared to only 20% in the control group. Estrus synchronization also significantly increased the lambing rate within these groups ($P < 0.05$). Feeding methods and synchronization did not significantly affect twinning rate

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

Copyright ©2026 Sahraei et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License which allows users to read, copy, distribute and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

and lamb mortality rate. Moreover, birth weight and weaning weight of the lambs born to mothers receiving the concentrate were significantly higher than those born to mothers grazing on the pasture only ($P < 0.05$). Additionally, ewes supplemented with the concentrate produced significantly more milk during both the first and second lactations compared to the other group ($P < 0.05$). Estrus synchronization had a significant effect only on milk production at the first lactation, with no significant impact on the other traits. The interaction between feeding and synchronization had no significant effects on all the studied traits.

Conclusion: The results of the present study suggest that supplementary feeding under pastoral grazing conditions can improve both productive and reproductive traits in lambs. Supplementary feeding combined with estrus synchronization can significantly increase the chances of breeding and lambing at younger ages in ewe lambs. Prepubertal supplementary feeding not only enhances physical condition and accelerates puberty onset, but also results in lambs with higher weights at weaning. Furthermore, improved body growth and better mammary development in these lambs can enhance future milk production efficiency. The positive effects of supplementary feeding and estrus synchronization in ewe lambs born under nomadic systems could contribute to improved overall farm productivity.

Keywords: Ewe lamb, Fertility, Moghani breed, Reproduction, Supplementary feeding

How to Cite This Article: Sahraei, M., Asadzadeh, N., & Khalkhali-Evrigh, R. (2026). Effects of Complementary Feeding and Estrus Synchronization on Improving Reproductive Performance in Replacement Ewe Lambs. *Res Anim Prod,* 17(1), 77-85. DOI: 10.61882/rap.2026.1539

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقاله پژوهشی

اثرات تغذیه کمکی و همزمان‌سازی فحلی بر بهبود عملکرد تولیدمثلی بره‌های ماده جایگزین

محمود صحرایی[۱]، نادر اسدزاده[۲] و رضا خلخالی ایوریق[۳] و حسین منافی‌راثی[۴]

۱- دانشیارُ، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایرانُ، (نویسنده مسوول: m.sahraei2009@gmail.com)

۲- دانشیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

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

۴- استادیار، بخش علوم دامی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۷ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۴
صفحه: ۷۷ تا ۸۵

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: بره‌های پرورش یافته به سبک عشایری که عمدتاً وابسته به چرای مرتعی هستند، ممکن است به‌دلیل عدم دریافت مقدار کافی مواد مغذی دچار تاخیر در بلوغ شوند. همچنین، مدیریت تغذیه‌ای ضعیف و عدم استفاده از تغذیه تکمیلی می‌تواند باعث از دست رفتن شرایط جفت‌گیری برای بره‌میش‌ها شود. این امر می‌تواند منجر به تاخیر در زمان اولین زایش شود و به این ترتیب باعث از دست رفتن یک سال از عمر اقتصادی میش‌های مولد گردد. لذا، یافتن روشی مناسب برای مسئله مذکور می‌تواند به بهبود تولید و تولیدمثل در گله‌های عشایری کمک کند. علاوه بر تاثیرات مثبت تغذیه در میزان باروری، اعمال همزمان‌سازی فحلی با استفاده از هورمون‌ها، به‌طور موثری در باروری میش‌ها نقش دارد. همزمان‌سازی فحلی به‌دلیل این که منجر به تولد بره‌های هم‌سن در یک بازه زمانی کوتاه می‌گردد، مدیریت آن‌ها در مراحل مختلف پرورش را تسهیل می‌کند. در شیوه پرورش عشایری گوسفند مغانی، امکان اولین جفت‌گیری منجر به آبستنی بره‌های ماده جوان، به‌علت وضعیت بدنی نامطلوب و وزن کم، در زودتر از سن ۱۸ ماهگی وجود ندارد. از این‌رو، هدف مطالعه کنونی بررسی اثرات تغذیه تکمیلی بره‌های نژاد مغانی و همزمان‌سازی فحلی پیش از موعد نسبت به شرایط عشایری بر روی صفات تولیدی و تولید مثلی بود.

مواد و روش‌ها: پیش از شروع پروژه اصلی و به‌منظور تولید بره‌های همسن، همزمان‌سازی فحلی در یک گله ۱۹۰ راسی عشایری با استفاده از اسفنج آغشته به پروژسترون و هورمون‌تراپی با استفاده از هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آبستن به‌میزان ۴۰۰ واحد اجرا شد. جفت‌گیری برای میش‌های همزمان‌سازی شده، با استفاده از قوچ‌های مناسب و به‌صورت طبیعی انجام شد. پس از زایش گله و انتخاب تصادفی بره‌های ماده، پژوهش اصلی در قالب سه مرحله اجرا شد. در مرحلهٔ اول، تعداد ۸۰ راس بره نژاد مغانی به دو گروه ۴۰ راسی تقسیم شدند. یک گروه از شیر مادر و مرتع تغذیه شدند و گروه دیگر علاوه بر شیر و تغذیه مرتعی، یک جیره کنسانتره‌ای با ۱۷/۵ درصد پروتئین و ۲/۶۵ مگاکالری انرژی دریافت کردند. زمان اجرای مرحله اول از یک تا اتمام سه ماهگی بره‌ها بود. در طی مرحله دوم که از سن چهار تا نه ماهگی ادامه داشت، مقدار پروتئین و انرژی جیره گروه دوم به ۱۵ درصد و ۲/۵ مگاکالری کاهش یافت. در انتهای مرحله دوم، ۵۰ درصد از هر گروه تحت برنامه همزمان‌سازی قرار گرفتند. جفت‌گیری در تمام گروه‌ها با استفاده از قوچ و به روش طبیعی صورت پذیرفت. وزن بره‌های تیماربندی شده به‌صورت ماهانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. پس از زایمان میش‌های تحت مطالعه، درصد باروری، دوقلوزایی، تلفات بره، درصد بره‌گیری، وزن تولد و وزن از شیرگیری اندازه‌گیری شدند. همچنین، میانگین شیر تولیدی روزانه میش‌ها در طی دو دوره شیردهی رکوردگیری شد. مقایسه میانگین اوزان ماهانه با استفاده از t-test اجرا شد. آنالیز آماری صفات گسسته (درصد باروری، درصد دوقلوزایی، درصد تلفات بره و درصد بره‌گیری) و پیوسته (وزن تولد، وزن از شیرگیری و تولید شیر میش در اولین و دومین شیردهی) به‌ترتیب با رویه GENMOD و GLM در نرم‌افزار SAS انجام گرفت.

یافته‌ها: میانگین وزن در بره‌های تغذیه شده با کنسانتره، از لحاظ آماری بیش‌تر ازگروهی بود که فقط با شیر مادر و چرا در مرتع تغذیه شده بودند (P < ۰/۰۵). روش تغذیه و همچنین اعمال یا عدم اعمال همزمان‌سازی تاثیر معنی‌داری بر درصد باروری و درصد بره‌گیری داشت (P < ۰/۰۵)، به‌طوری‌که در بره میش‌های دریافت کننده کنسانتره، ۶۵ درصد میش‌ها و در گروه مقابل فقط ۲۰ درصد میش‌ها زایش کردند. همزمان‌سازی نیز منجر به افزایش معنی‌دار درصد باروری در گروه‌های مذکور شد (P < ۰/۰۵). روش‌های تغذیه و همزمان‌سازی تاثیر معنی‌داری بر درصد دوقلوزایی و درصد تلفات نداشتند. وزن تولد و وزن شیرگیری بره‌های متولدشده از مادران دریافت‌کننده کنسانتره به‌طور معنی‌داری بیشتر از بره‌های گروه مقابل بود که مادران آن‌ها فقط در مرتع چرا کرده بودند (P < ۰/۰۵). همچنین، گوسفندان دریافت کننده کنسانتره نسبت به گروه دیگر، در دوره شیردهی اول و دوم شیر بیشتری را تولید کردند (P < ۰/۰۵). همزمان‌سازی فقط بر روی میزان تولید شیر در شیردهی اول تاثیر معنی‌داری داشت و دیگر صفات از این روش متاثر نشدند. اثرات متقابل تغذیه × همزمان‌سازی بر روی هیچ یک از صفات مورد بررسی تاثیر معنی‌داری نداشتند.

نتیجه‌گیری: طبق نتایج مطالعه کنونی، تغذیه کمکی در شرایط چرا در مرتع و پرورش به سبک عشایری می‌تواند بر بهبود صفات تولیدی و تولیدمثلی در بره‌ها موثر باشد. تغذیه کمکی و اعمال همزمان‌سازی می‌تواند شانس جفت‌گیری و زایش بره‌میش‌ها در سنین پایین‌تر را فراهم کند. تغذیه تکمیلی بره میش‌ها در دوره پیش از بلوغ، نه‌تنها باعث بهبود وضعیت فیزیکی و تسریع رسیدن به بلوغ می‌شود، بلکه منجر به تولد بره‌هایی با وزن بالاتر در زمان شیرگیری می‌گردد. همچنین، رشد بهتر بدن و توسعه مناسب دستگاه پستانی در این بره‌ها می‌تواند بهره‌وری شیردهی آینده را افزایش دهد. تاثیرات مثبت تغذیه تکمیلی و همزمان‌سازی فحلی در بره میش‌های متولدشده در سیستم گوسفندداری عشایری می‌تواند به بهبود بهره‌وری دامداری‌ها منجر شود.

واژه‌های کلیدی: باروری، بره‌میش، تولیدمثل، تغذیه تکمیلی، نژاد مغانی

مقدمه

از آنجایی که یکی از مهم‌ترین راه‌های افزایش درآمد عشایر، فروش دام زنده است، لذا افزایش بازده تولید مثلی و تولید بره در زمان کوتاه‌تر (از مادرانی جوان‌تر) و با تعداد بیشتر، عامل اصلی در ارتقاء بازده اقتصادی گله‌داری و بهبود وضعیت معیشتی عشایر محسوب می‌گردد. این امر مهم زمانی امکان‌پذیرخواهد بود که عمر مفید گله از طریق تولید بره‌های ماده جوان، با قابلیت جایگزین شدن به‌جای میش‌های پیر و حذفی گله، افزایش یابد. در شیوه پرورش سنتی در گله‌های عشایری گوسفند مغانی، امکان اولین جفت‌گیری منجر به آبستنی بره‌های ماده جوان، به علت وضعیت بدنی نامطلوب و عدم کسب حداقل ۶۰ درصد وزن بدن حیوان بالغ، در زودتر از سن ۱۸ ماهگی وجود ندارد. به‌طور کلی، مدیریت تغذیه‌ای ضعیف اجازه فراهم شدن شرایط برای جفت‌گیری بره‌میش‌ها

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

در اولین فصل جفت‌گیری را نمی‌دهد (Ebrahimi *et al.,* 2022). این امر منجر به تولید اولین بره در سن دو سالگی میش‌ها خواهد شد که باعث از دست رفتن یک سال از عمر اقتصادی میش‌های مولد می‌گردد. شواهد نشان داده‌اند که بره‌های ماده قابلیت آمیزش موفق در سن هفت تا نه ماهگی را دارند که این امر منجر به کاهش هزینه نگهداری، افزایش عمر اقتصادی گله، کاهش فاصله نسلی و بهبود پیشرفت ژنتیکی گله خواهد شد (Kenyon *et al.,* 2014; Haslin *et al.,* 2021). البته عواملی مانند نژاد، سن، تغذیه و وزن در ابتدای شروع فصل تولیدمثلی بر این قابلیت مؤثر هستند (Sahraei *et al.,* 2019). از فواید دیگر آمیزش بره‌های ماده در سال اول، می‌توان به جفت‌گیری در اولین فصل پائیز و زایش در اوایل فصل بهار و بنابراین استفاده بهینه از علوفه رشدیافته در این فصل در طی دوره شیردهی، افزایش تعداد کل بره‌های متولد شده به‌ازای هر گله در سال، انتخاب زودرس برای میش‌های جایگزین و تولید میش‌های مولد جوان اشاره نمود (Hegarty *et al.,* 2010). محدودیت انرژی و پروتئین خام جیره غذایی باعث تأخیر در بلوغ جنسی، کاهش فحلی و رفتارهای تولید مثلی در بره‌های ماده جایگزین می‌شود. عدم واکنش به استروژن در بره‌های ماده ناشی از ناکافی بودن انرژی جیره غذایی است و این بره‌ها فاقد گلوکز، اسیدهای چرب و بافت ذخیره چربی کافی برای آزادسازی لیپتین و شروع بلوغ جنسی هستند (Schneider & Wade, 2000). علاوه بر تاثیرات مثبت تغذیه در میزان باروری، شواهد متعددی نشان داده‌اند که همزمان‌سازی با استفاده از هورمون‌ها، به‌طور موثری در باروری میش‌ها دخالت دارد (Salama *et al.,* 2024). همزمان‌سازی فحلی به‌دلیل این که منجر به تولد بره‌های هم‌سن در یک بازه زمانی کوتاه می‌گردد، مدیریت آن‌ها در مراحل مختلف پرورش را تسهیل می‌کند. از این‌رو، هدف از انجام مطالعه کنونی، بررسی اثرات تغذیه تکمیلی بره‌های نژاد مغانی و اعمال همزمان‌سازی فحلی زودتر از موعد (نسبت به شرایط عشایری) آن‌ها بر روی صفات تولید مثلی و تولیدی بود. در واقع، ارائه یک روش مدیریتی به‌منظور کاهش سن بلوغ و تسریع جایگزینی میش‌های جوان در گله‌های عشایری هدف اصلی این مطالعه بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در یک گله متشکل از ۱۹۰ راس گوسفند نژاد مغانی که با شیوه عشایری مدیریت می‌شدند، اجرا شد. زمان حضور عشایر مذکور در قشلاق از اوایل مهرماه تا اواخر اردیبهشت ماه در دشت مغان و دوره ییلاق آن‌ها از اوایل خرداد تا اوایل شهریور ماه در مراتع میان‌بند و ارتفاعات سبلان است. برای تولید بره‌های ماده هم‌سن موردنیاز برای اجرای پروژه کنونی، همزمان‌سازی فحلی در گله مذکور، در اوایل فصل پاییز و با استفاده از اسفنج آغشته به پروژسترون و هورمون‌تراپی با استفاده از هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آبستن به میزان ۴۰۰ واحد، اجرا شد. سیستم جفت‌گیری برای میش‌های همزمان‌سازی شده، با استفاده از قوچ‌های مناسب و به‌صورت طبیعی بود. انتخاب بره‌ها و تخصیص آن‌ها به تیمارها، به‌صورت تصادفی انجام شد. برای اجرای مطالعه سه مرحله‌ای حاضر، از تعداد ۸۰ راس بره ماده در سن یک‌ماهگی و در قالب دو تیمار با چهار تکرار (۱۰ راس به‌ازای هر تکرار) استفاده شد.

مرحله اول: تغذیه کمکی مرحله اول

پرورش بره‌های اختصاص‌یافته به تیمار اول با روش سنتی و رایج در منطقه بود. به‌طوری که بره‌ها علاوه بر تغذیه از شیر مادر، در مرتع نیز چرا می‌کردند. بره‌های تیمار دوم نیز علاوه بر شیر مادر و چرا در مرتع، از یک جیره کنسانتره‌ای با ۱۷/۵ درصد پروتئین خام و ۲/۶۵ مگاکالری انرژی قابل متابولیسم به‌مدت ۹۰ روز تغذیه شدند (جدول ۱). دوره عادت‌پذیری بره‌ها ۱۴ روز بودکه در این مدت تغذیه کمکی از ۵۰ گرم شروع و با افزایش تدریجی ۵۰ الی ۱۰۰ گرم در هفته به‌میزان موردنظر (۳۵۰ گرم در روز) رسانده شد.

مرحله دوم: تغذیه کمکی مرحله دوم

مرحله دوم آزمایش از سن چهار ماهگی هم‌زمان با اتمام دوره شیرخوارگی آغاز شد و طول دوره آن پنج ماه بود. تیمارها به همان صورت مرحله اول بودند. با این تفاوت که تغذیه گروه دوم با جیره کنسانتره‌ای متفاوت با آزمایش اول بود. کنسانتره مصرفی در این مرحله دارای ۱۵درصد پروتئین خام و ۲/۵ مگاکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم بود که روزانه به‌میزان ۴۰۰ گرم در وعده عصر استفاده می‌شد.

جدول ۱- ترکیب کنسانتره استفاده شده در تغذیه کمکی مرحله اول و دوم بره‌میش‌های مغانی

Table 1. Combination of concentrates used in the first and second stage supplementary feeding of Moghani lambs

کنسانتره کمکی ۲ (Supplementary concentrate 2)	کنستانتره کمکی ۱ (Supplementary concentrate 1)	اقلام (٪) ((Ingredientas (%))
40	35	دانه جو (Barley grain)
12	24	دانه ذرت (Corn grain)
8	22	کنجاله سویا (Soybean meal)
-	10	دانه گندم (Wheat grain)
35	4	سبوس گندم (Wheat bran)
2	2	ملاس (Molasses)
1.6	1.6	کربنات‌کلسیم (Calcium carbonate)
0.4	0.4	نمک (Salt)
1	1	مکمل ویتامین و مواد معدنی* (Vitamin and mineral supplemen)
		مواد مغذی تامین شده (*Supplied nutrients*)
2.5	2.65	انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری/کیلوگرم) ((Metabolizable energy (Mcal/Kg)
15	17.5	پروتئین خام (٪) ((Crud protein (%)

* هر کیلوگرم مکمل حاوی: ۱۹/۸ میلی‌گرم منگنز، ۱۰ میلی‌گرم آهن، ۱۶/۹ میلی‌گرم روی، ۲ میلی‌گرم مس، ۰/۲ میلی‌گرم ید، ۰/۰۴ میلی‌گرم سلنیوم، ۱۸۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۸۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D و ۱۸۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E بود.

* Each kilogram supplement: 19.8 mm magnesium, 10 mm iron, 16.9 mm zinc, 2 mm copper, 0.2 mm iodine, 0.04 mm selenium, 1800 IU vitamin A, 1800 IU vitamin D and 1800 IU vitamin E

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

مرحله سوم: همزمان‌سازی فحلی

بعد از اتمام مرحله دوم و در پایان سن نه ماهگی، پنجاه درصد از بره‌های هر گروه با استفاده از اسفنج آغشته به پروژسترون به‌مدت ۱۲ روز و بعد از برداشت اسفنج با هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آبستن به‌میزان۴۰۰ واحد مورد همزمان‌سازی فحلی قرار گرفتند. همزمان‌سازی فحلی بر روی پنجاه درصد دیگر بره‌ها در هر گروه اجرا نشد. برای بارورسازی بره‌های مورد مطالعه از روش جفت‌گیری طبیعی به کمک قوچ‌های با شرایط مطلوب استفاده شد.

وزن بره‌هایی که برای انجام آزمایش تیماربندی شدند، به‌صورت ماهانه و تا پایان مرحله دوم، اندازه‌گیری و داده‌های مربوط به آن به‌منظور مقایسه تیمارها ثبت شد. پس از زایمان، میش‌های پرورش یافته در مطالعه کنونی، درصد باروری (درصد میش‌های زایش‌کرده از کل میش‌های در زمان جفت‌گیری)، دوقلوزایی، تلفات بره، درصد بره‌گیری، وزن تولد و وزن از شیرگیری مرتبط با بره‌های آن‌ها در هر تیمار محاسبه و اندازه‌گیری شد. میانگین شیر تولیدی روزانه میش‌های مورد مطالعه در طی دو دوره زایش اندازه‌گیری و مورد ارزیابی قرار گرفت. البته برای دوره دوم زایش هیچ تیماری اعمال نشد و فقط هدف محققان بررسی تاثیر تیمارهای اعمال شده در دوران قبل از اولین زایش بر روی صفت تولید شیر در زایش‌های بعدی بود.

تجزیه آماری

به‌منظور انجام مقایسه عملکرد دو گروه (روش تغذیه سنتی و روش تغذیه کمکی با کنسانتره) در مورد وزن ماهانه، از روش مقایسه میانگین t-test استفاده شد. داده‌های مربوط به عملکرد تولید مثلی شامل درصد باروری، دوقلوزایی، تلفات بره و درصد بره‌گیری نیز به‌دلیل ماهیت گسسته آن‌ها، با استفاده از رگرسیون لجستیک (رویه GENMOD) آنالیز شدند و مقایسه میانگین آن‌ها توسط آزمون مربع کای (Chi-square) صورت پذیرفت. برای ارزیابی اثرات نوع روش تغذیه (سنتی و کمکی با کنسانتره) و نوع روش بارورسازی (با همزمان‌سازی یا بدون همزمان‌سازی) بر صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، و تولید شیر در زایش اول و دوم از رویه GLM نرم‌افزار SAS 9.4 مطابق مدل آماری زیر استفاده شد.

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + H_j + M_i \times H_j + e_{ijk}$$ رابطه (۱)

اجزای مدل به شریح ذیل هستند.

Y_{ijk}= میانگین هر مشاهده

μ = میانگین جامعه

M_i= نوع روش تغذیه

H_j= نوع روش بارورسازی

$M_i \times H_j$= اثرات متقابل نوع روش تغذیه و روش بارورسازی

e_{ijk}= خطای آزمایش

نتایج و بحث

مطابق نتایج ارائه شده در جدول ۲، علی‌رغم این که تفاوت معنی‌داری در وزن تولد دو گروه مورد مطالعه (بره‌های تغذیه شده به‌روش سنتی و با استفاده از کنسانتره کمکی) وجود نداشت، اما پس از اعمال تیمارها، میانگین وزن ماهانه گروه دریافت‌کننده کنسانتره کمکی به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تغذیه شده به روش سنتی بود ($P < ۰/۰۵$). دسترسی کافی به شیر و خوراک متراکم با تعادل مناسب، منجر به دریافت مواد مغذی به‌ویژه انرژی و پروتئین خام می‌شود و سبب بهبود رشد در دوران شیرخوارگی می‌گردد. همچنین، کاسترو و همکاران (Castro *et al.,* 2012) عنوان کردند که دریافت انرژی کافی توسط مادر در دوران آبستنی منجر به بهبود توسعه بره‌ها گردید. نتایج مطالعه کنونی مبنی بر بهبود وزن‌گیری بره‌های دریافت کننده کنسانتره مکمل، با یافته‌های حاصل روی بره‌های نژاد مغانی مطابقت دارند (Shahi *et al*., 2023). در طی توسعه شکمبه در مرحله عبور شیرخواران از هضم تک‌معده‌ای به هضم میکروبی، استفاده از جیره آغازین مناسب و افزایش مصرف خوراک جامد در توسعه فرایندهای تخمیری شکمبه مؤثر هستند. تغذیه بره‌های شیرخوار با مواد غذایی متراکم از قبیل دانه غلات در مقایسه با جیره‌های غذایی حجیم از قبیل علوفه سبب افزایش فعالیت تخمیر میکروبی، تولید اسیدهای چرب فرار و کاهش pH مایع شکمبه می‌شود (Fimbers *et al.,* 2002). همچنین، با افزایش سطح استفاده از مواد جامد در جیره غذایی بره‌های شیرخوار، تولید اسید پروپیونیک و اسید بوتیریک بالا می‌رود و همچنین با افزایش سطح اسیدهای چرب فرار، حجم و توانایی‌های متابولیکی شکمبه افزایش می‌یابد (Lane *et al.,* 2000). هرچند شکمبه به همراه میکروفلور آن برای هضم مواد خشبی توسعه یافته است ولی استفاده از علوفه بدون بخش کنسانتره باعث افت کیفیت جیره‌ها می‌شود (Yalchi, 2023). به نظر می‌رسد که یکی از دلایل احتمالی افزایش رشد در بره‌های تغذیه شده با کنسانتره در مقایسه با گروه شاهد در مطالعه حاضر، رشد و تکامل بهتر شکمبه و تولید کافی اسیدهای چرب فرار باشد. نتایج یک مطالعه نشان دادند که استفاده از کنسانتره در دوره شیرخوارگی بره‌ها، منجر به تولید پروتئین میکروبی بیشتر و بهبود برخی فراسنجه‌های تخمیری شکمبه و خون گردید (Gharebash *et al.,* 2009) که در نهایت می‌تواند به رشد بهتر و افزایش وزن بره‌ها کمک کند. نتایج حاصل از یک مطالعه نشان دادند که یکی از مزایای استفاده از تغذیه کمکی کنسانتره در بره‌ها و میش‌های چرا کننده در مرتع، کاهش اثرات منفی ناشی از نوسانات کیفیت علوفه مرتعی بود که در نهایت منجر به بهبود وزن در گروه دریافت‌کننده تغذیه کمکی در مقایسه با گروه کنترل شد (Santos *et al.,* 2018).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

جدول ۲- اثر روش تغذیه بر میانگین وزن ماهانه در بره‌های ماده مغانی

Table 2. Effects of the feeding method on average monthly weight in Moghani female lambs

صفت (کیلوگرم) Trait (Kg)	روش تغذیه (تیمار) Feeding method (Treat)		P-value	SEM
	سنتی Traditional	کنسانتره Concentrate		
وزن تولد Birth weight	4.49	4.47	0.083	0.09
وزن ۲ ماهگی 2-month weight	11.93^{b}	16.20^{a}	<0.0001	0.31
وزن ۳ ماهگی 3-month weight	15.57^{b}	20.99^{a}	<0.0001	0.39
وزن ۴ ماهگی 4-month weight	19.57^{b}	25.93^{a}	<0.0001	0.46
وزن ۵ ماهگی 5-month weight	23.66^{b}	30.80^{a}	<0.0001	0.50
وزن ۶ ماهگی 6-month weight	26.94^{b}	35.00^{a}	<0.0001	0.46
وزن ۷ ماهگی 7-month weight	29.80^{b}	39.09^{a}	<0.0001	0.41
وزن ۸ ماهگی 8-month weight	32.03^{b}	41.72^{a}	<0.0001	0.39
وزن ۹ ماهگی 9-month weight	34.12^{b}	44.10^{a}	<0.0001	0.36
وزن ۱۰ ماهگی 10-month weight	36.06^{b}	46.19^{a}	<0.0001	0.35
افزایش وزن کل Total weight gain	31.57^{b}	41.48^{a}	<0.0001	0.37

میانگین‌هایی با حروف متفاوت در یک ردیف دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند. SEM بیانگر خطای استاندارد میانگین است.

Means with different letters in a row are significantly different at the 5% level. SEM represents the standard error of the mean.

عملکرد تولید مثلی بره‌های ماده بالغ در مطالعه کنونی از طریق سنجش چهار صفت شامل درصد باروری، دوقلوزایی، بره‌گیری و تلفات بررسی شد (جدول ۳). تاثیر روش تغذیه و همچنین اعمال و عدم اعمال همزمان‌سازی در گوسفندان بر صفات درصد باروری و بره‌گیری معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵). در گروه شامل بره‌های دریافت‌کننده کنسانتره، ۶۵ درصد میش‌ها و در گروه مقابل فقط ۲۰ درصد میش‌ها زایش کردند. همزمان‌سازی نیز منجر به افزایش معنی‌دار درصد باروری در گروه‌های مذکور شد. صفات درصد دوقلوزایی و تلفات به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر روش‌های تغذیه و همزمان‌سازی قرار نگرفتند. گوسفندانی که در دوران پیش از بلوغ، کنسانتره کمکی دریافت کرده بودند نسبت به گروه مقابل، در زایش‌های اول و دوم شیر بیشتری را تولید کردند (P < ۰/۰۵). همسو با نتایج مطالعه کنونی، یک تحقیق دیگر نشان داد که مصرف کنسانتره در یک سوم انتهایی آبستنی میش‌های هیبریدهای مختلف تاثیر معنی‌داری بر تیپ زایش نداشت (Castro *et al*., 2012).

شواهد به‌دست آمده نشان دادند که وقوع فحلی و تولید مثل موفق به‌طور مثبتی تحت تاثیر مصرف کنسانتره و دریافت انرژی و پروتئین کافی قرار داشت. این شرایط می‌تواند به رشد بدن و وزن‌گیری مناسب در بره‌هایی مربوط باشد که علاوه بر تغذیه از مرتع، کنسانتره کمکی نیز دریافت کرده بودند. عموماً تولید مثل بره میش‌های ماده زمانی ممکن است که حدود ۵۰ الی ۷۰ درصد وزن بالغ خود را کسب کرده باشند (Nieto *et al.,* 2013). افزایش وزن که شامل ماهیچه و بافت چربی است یکی از عوامل مهم و تعیین‌کننده در مورد زمان وقوع بلوغ است. استفاده از جیره‌های با انرژی و پروتئین بالا منجر به افزایش لپتین پلاسما در بره‌های ماده می‌گردد (Menatian *et al.,* 2017) که می‌تواند دلیلی بر بهبود صفات تولید مثلی در مطالعه حاضر نیز باشد. لپتین همبستگی مثبتی با وزن زنده در اولین فحلی، باروری و تولید مثل گوسفند دارد (Nieto *et al.,* 2014). جیره‌های با غلظت انرژی بالا باعث افزایش فراوانی پالس‌های هورمون لوتئینه کننده، تحریک رشد فولیکول‌ها و تخمک‌گذاری در سنین ابتدایی می‌گردند، هر چند که استفاده بیش از اندازه از جیره‌های با چربی بالا می‌تواند باعث نقص در عملکرد تولیدمثلی گردد (Di Berardino *et al.,* 2022). نتایج مطالعه انجویا و همکاران (Njoya *et al.,* 2005) نشان دادند که استفاده از مکمل پروتئینی حاصل از تغذیه ۲۰۰ گرم کنجاله پنبه دانه باعث افزایش وزن میش‌های مادر در زمان زایش، بهبود نرخ باروری و کاهش میزان تلفات در بره‌ها گردید. همچنین مشخص شده است که تغذیه بره‌های ماده با مکمل کنسانتره، ابزار مفیدی برای ایجاد بلوغ جنسی زودرس و تضمین‌کننده موفقیت در مراحل بعدی تولیدمثل است (Mohamed Ali *et al.,* 2015). بره‌میش‌های ماده سنگین‌تر در فصل جفت‌گیری، توانایی تولید مثلی و نرخ آبستنی بالاتری را نشان می‌دهند و توان تولید بره‌های بیشتر نسبت به گروه سبک‌تر را دارند (Corner-Thomas *et al.,* 2015; Haslin *et al.,* 2021). به‌طور کلی، تغذیه در نشخوارکنندگان به‌صورت مستقیم و از طریق تامین نیازهای ضروری برای تولید تخمک و اسپرم، به تخمک‌گذاری، باروری، زنده‌مانی جنین و ثبات آبستنی کمک می‌کند. همچنین، به‌روش غیر مستقیم و از طریق تاثیر بر هورمون‌ها منجر به بهبود روند تولید مثل می‌گردد (Robinson *et al.,* 2006). تاثیر مثبت همزمان‌سازی در مطالعه کنونی با نتایج سالاما و همکاران (Salama *et al.,* 2024) مطابقت دارد که نشان دادند انتخاب روش و زمان مناسب برای بارورسازی می‌تواند به بهبود عملکرد تولیدمثلی میش‌منجر شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

جدول ۳- اثر روش تغذیه و همزمان‌سازی فحلی بر عملکرد تولیدمثلی بره میش‌های مغانی
Table 3. Effects of the feeding method and estrus synchronization on the reproductive performance of Moghani ewes' lambs

صفات	درصد باروری Fertility percentage	درصد دوقلوزایی Twining percentage	درصد تلفات Mortality percentage	درصد بره‌گیری Lambing percentage
اثر روش تغذیه (Feeding method effect)				
سنتی (Traditional)	20[b]	2.5	2.5	20[b]
کنسانتره (Concentrate)	65[a]	10	5	70[a]
P-value	<0.0001	0.125	0.304	<0.0001
اثر همزمان‌سازی (Synchronization)				
بدون همزمان‌سازی (Without Synchronization)	30[b]	2.5	5	27.5[b]
باهمزمان‌سازی (With Synchronization)	55[a]	10	2.5	62.5[a]
P-value	0.018	0.125	0.304	0.0002
اثرات متقابل روش تغذیه×همزمان‌سازی Feeding×Synchronization interaction effects				
سنتی× بدون همزمان‌سازی Traditional× Without synchronization	10	5	0	15
سنتی× با همزمان‌سازی Traditional× With synchronization	30	0	5	25
کنسانتره× بدون همزمان‌سازی Concentrate× Without synchronization	45	5	5	45
کنسانتره× با همزمان‌سازی Concentrate× With synchronization	95	5	15	85
P-value	0.196	0.304	0.491	0.246

میانگین‌هایی با حروف متفاوت در یک ستون دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند.
Means with different letters in a column are significantly different at the 5% level.

نتایج مربوط به وزن تولد و وزن از شیرگیری بره‌های متولد شده از گوسفندان تحت آزمایش و همچنین میزان تولید شیر گوسفندان مذکور در زایش‌های اول و دوم در جدول ۴ نمایش داده شده‌اند. وزن تولد و وزن شیرگیری بره‌های متولد شده از مادران دریافت کننده کنسانتره به‌طور معنی‌داری بیشتر از بره‌های گروه مقابل بودند که مادران آن‌ها فقط در مرتع چرا کرده بودند (P < ۰/۰۵). این یافته‌ها با نتایج یک مطالعه دیگر مطابقت دارند که عنوان کردند مصرف کنسانتره با نسبت‌های مختلف در دوران آبستنی، بر وزن تولد بره‌ها و همچنین وزن‌گیری آنها در بازه‌های زمانی بعدی، اثر معنی‌داری داشت (Omar *et al*., 2019). همچنین، گوسفندان دریافت کننده کنسانتره نسبت به گروه دیگر، در زایش اول و دوم شیر بیشتری را تولید کردند (P < ۰/۰۵). همزمان‌سازی فقط بر روی میزان تولید شیر در زایش اول تاثیر معنی‌داری داشت و دیگر صفات از این روش متاثر نشدند. اثرات متقابل تغذیه × همزمان‌سازی بر روی هیچ یک از صفات تاثیر معنی‌داری نداشت.

نتایج مطالعه‌ای روی گوسفندان پاتاگونیا که در مراتع چرا می‌کردند نشان دادند که تغذیه تکمیلی میش‌ها با استفاده از کنسانتره منجر به افزایش حجم پستان، تولید بره‌های سنگین‌تر و بهبود رفتارهای مادرانه گردید (Sales *et al.,* 2020). همچنین، مطالعات بر روی تلیسه‌ها نشان داده‌اند که تغذیه مناسب پیش از بلوغ که منجر به وزن‌گیری بالاتر از گروه شاهد باشد، می‌تواند به تولید شیر بالاتری منتج شود. دریافت پیش از بلوغ مکمل‌های پروتئینی نیز می‌تواند توسعه سیستم پستانی را بهبود ببخشد (Mäntysaari, 2001). مطالعه‌ای دیگر روی بزغاله‌های ماده کردستانی نشان داد که مدیریت تغذیه توانست باعث افزایش رشد بدنی و تکامل سیستم اسکلتی در بزغاله‌های ماده شود و از نظر اقتصادی نیز صفات تولیدی و تولیدمثلی را بهبود دهد (Menatian *et al.,* 2017).

جدول ۴- اثر روش تغذیه و همزمان‌سازی فحلی بر عملکرد تولیدی بره‌میش‌های مغانی
Table 4. Effects of the feeding method and estrus synchronization on the production performance of Moghani ewes' lambs

تیمار (کیلوگرم) Treatment (kg)	وزن تولد (کیلوگرم) Birth weight (kg)	وزن شیرگیری (کیلوگرم) Weaning weight (kg)	شیر در شیردهی اول (گرم) Milk at first lactation (g)	شیر در شیردهی دوم (گرم) Milk at second lactation (g)
اثر روش تغذیه (Feeding method effect)				
سنتی (Traditional)	3.07[b]	17.61[b]	186.50[b]	262.98[b]
کنسانتره (Concentrate)	3.52[a]	19.27[a]	260.38[a]	315.38[a]
P-value	0.0004	0.024	< 0.0001	0.0005
SEM	0.085	0.51	9.77	10.16
اثر همزمان‌سازی (Estrus synchronization effect)				
بدون همزمان‌سازی (Without synchronization)	3.19	18.21	206.25[b]	280.38
با همزمان‌سازی (With synchronization)	3.40	18.67	240.63[a]	297.98
P-value	0.093	0.52	0.015	0.22
SEM	0.085	0.51	9.77	10.16
اثرات متقابل روش تغذیه×همزمان‌سازی Feeding×Synchronization interaction effects				
سنتی× بدون همزمان‌سازی (Traditional× Without synchronization)	2.99	17.20	206.25	281.80
سنتی× با همزمان‌سازی (Traditional× With synchronization)	3.15	18.02	166.75	244.15
کنسانتره× بدون همزمان‌سازی (Concentrate× Without synchronization)	3.40	19.21	275.00	314.15
کنسانتره× با همزمان‌سازی (Concentrate× With synchronization)	3.65	19.33	245.75	316.60
P-value	0.72	0.62	0.71	0.17
SEM	0.12	0.72	13.82	14.38

میانگین‌هایی با حروف متفاوت در یک ستون دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند. SEM بیانگر خطای استاندارد میانگین است.
Means with different letters in a column are significantly different at the 5% level. SEM represents the standard error of the mean .

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

نتیجه‌گیری کلی

تاکنون مطالعه‌ای مبنی بر نقش استفاده از تغذیه مکمل بره‌میش‌های نژاد مغانی در شرایط عشایری به‌منظور کاهش سن بلوغ انجام نگرفته است. طبق نتایج مطالعه کنونی، تغذیه کمکی در شرایط چرا در مراتع و پرورش به سبک عشایری می‌تواند شانس جفت‌گیری و زایش بره‌میش‌ها در سنین پایین‌تر را فراهم کند. تغذیه تکمیلی در سنین قبل از بلوغ، علاوه بر تسریع در بلوغ بره‌میش‌ها، به تولد بره‌هایی سنگین‌تر و با وزن شیرگیری بالاتر منجر می‌گردد. رشد بدنی و سیستم پستانی مناسب در بره میش‌های دریافت کننده تغذیه کمکی می‌تواند به تولید شیر بیشتر در زایش‌های پیش‌رو منتهی گردد. این یافته‌ها تاییدی بر اهمیت تغذیه تکمیلی در فازهای حساس رشد و تولیدمثل در بره‌های ماده هستند و نشان می‌دهند که به‌کارگیری روش‌های تغذیه‌ای بهینه در کنار مدیریت همزمان‌سازی می‌تواند بهبود قابل توجهی در عملکرد تولیدی گله‌های پرورش گوسفند ایجاد نماید.

References

Castro, F.D., Ribeiro, E.D.A., Koritiaki, N.A., Mizubuti, I.Y., Silva, L.D.D.D., Pereira, E.S., Pinto, A.P. & Fernandes Junior, C.C. (2012). Performance from birth to weaning of Santa Inês lambs born to ewes fed different levels of energy. *Semina: Ciências Agrárias*, 33:3379-3388.

Corner-Thomas, R.A., Hickson, R.E., Morris, S.T., & Kenyon, P.R. (2014). The influences of live weight and body condition score of ewe lambs from breeding to lambing on the live weight of their singleton lambs to weaning. *Small Ruminant Research,* 119(1-3), 16–21.

Corner-Thomas, R.A., Ridler, A.L., Morris S.T., & Kenyon, P.R. (2015). Ewe lamb liveweight and body condition scores affect reproductive rates in commercial flocks. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 58(1), 26-34.

Di Berardino, C., Peserico, A., Capacchietti, G., Zappacosta, A., Bernabò, N., Russo, V., Mauro, A., El Khatib, M., Gonnella, F., Konstantinidou, F., & Stuppia, L. (2022). High-fat diet and female fertility across lifespan: a comparative lesson from mammal models. *Nutrients,* 14(20), 4341.

Ebrahimi, M., Aghamohammadzadeh, R., Moghaddam, G., & Daghigh Kia, H. (2022). Estrus Synchronization Methods during the Non-Breeding Season of Ghezel Ewe Lambs. *Iranian Journal of Applied Animal Science,* 12(3), 547-554.

Fimbers, H., Kawas, J. R., Picon-Rubio, G., & Lu, C.D. (2002). Nutrient intake, digestibility, mastication and ruminal fermentation of lambs fed finishing ration with various forage levels. *Small Ruminant Research,* 43(3), 275-281.

Gharebash, A.M., Ghorchi, T., Hasani, S., Torbatinejad, N., & Mansori, H. (2009) Effects of ewe milk, milk replacer and three starter diets on microbial protein synthesis, rumen fermentation, blood and urinary metabolites in dalagh breed suckling lambs. *Journal of Crop Production and Processing,* 13(47), 461-470. [In Persian]

Haslin, E., Corner-Thomas, R.A., Kenyon, P.R., Pettigrew, E.J., Hickson, R.E., Morris, S.T., & Blair, H.T. (2022). Effect of breeding heavier romney ewe lambs at seven months of age on lamb production and efficiency over their first three breeding seasons. *Animals,* 11(12), 3486.

Hegarty, R.S., Alcock, D., Robinson, D.L., Goopy, J.P., & Vercoe, P.E. (2010). Nutritional and flock management options to reduce methane outputand methane per unit product from sheep enterprises. *Animal Production Science,* 50(12), 1026–1033.

Kenyon, P.R., Thompson, A.N., & Morris, S.T. (2014). Breeding ewe lambs successfully to improve lifetime performance. *Small Ruminant Research.* 118(1-3), 2-15.

Lane, M.A., Baldwin, R.L. & Jesse, B.W. (2000). Sheep rumen metabolic development in response to age and dietary treatments. *Jouranl of Animal Science,* 78(7), 1990-1996.

Mäntysaari, P. (2001). Effect of feeding before puberty and during gestation on milk production potential and body development of dairy replacement heifers (Doctoral dissertation, Helsingin yliopisto).

Menatian, S., Nemati, M., Rashnavadi, M., Salimi, A., Rashid Taheri, M., & Yasemi, F. (2017). Relationship between pre-pubertal nutrition plane with reproduction performance and milk quality in Kurdish female kids. *Asian Pacific Journal of Reproduction,* 6(4), 172-175.

Mohamed Ali, M.A., J.B., Jadalla., S. A. S. Bukhari., & Salih, B. (2015). Effects of Complementary Feeding on Puberty and Body Maturity of Sudanese Desert Ewe Lambs (Tribal Subtype Hamari) of North Kordofan, Sudan. *International Journal of Farming and Allied Sciences,* 4(8), 656-665.

Nieto, C.A., Thompson A.N., Macleay C.A., Briegel J.R., Hedger M.P., Ferguson M.B., & Martin G.B. (2014). Relationships among body composition, circulating concentrations of leptin and follistatin, and the onset of puberty and fertility in young female sheep. *Animal Reproduction Science,* 151(3-4),148-156.

Nieto, C.R., Ferguson, M.B., Macleay, C.A., Briegel, J.R., Wood, D.A., Martin, G.B., & Thompson, A.N. (2013). Ewe lambs with higher breeding values for growth achieve higher reproductive performance when mated at age 8 months. *Theriogenology,* 80(5), 427-435.

Njoya, A., Awa, D. N., & Chupamom, J. (2005). The effects of strategic supplementation and prophylaxis on the reproductive performance of primiparous Fulbe ewes in the semi-arid zone of Cameroon. *Small Ruminant Research,* 56(1-3), 21-29.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]

Omar, A.E., Gharib, H.S. & Said, E.N. (2019). Effect of feeding different concentrate roughage ratio on growth, reproductive performance and behavior of sheep. *Slovenian Veterinary Research,* 56(22), 433-443.

Robinson, J. J., Ashworth, C, J., Rooke, J. A., Mitchell, L., M. & Mcleory, T. G. (2006). Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology,* 126(3), 259-276.

Sahraei, M., Asadzadeh, N., & Sadeghipanah, H. (2019). Providing an appropriate breeding model on the reproductive efficiency of Moghani female lambs. Final report of the research project. *Iranian Institute of Animal Sciences Research,* 57514. [In Persian]

Salama, M.S., Ashour, M.A., Taher, E.S., El-Kon, I., Sayed, S., Alkeridis, L.A., Stefan, B., Ana-Maria, I., Al-Shuraym, L.A., & Shukry, M. (2024). Evaluating estrus synchronization and early pregnancy detection in Ossimi sheep: The influence of fluorogestone acetate treatment duration and dosage. *Veterinary and Animal Science,* 24, 100351.

Salama, M.S., Ashour, M.A., Taher, E.S., El-Kon, I., Sayed, S., Alkeridis, L.A., Stefan, B., Ana-Maria, I., Al-Shuraym, L.A., & Shukry, M. (2024). Evaluating estrus synchronization and early pregnancy detection in Ossimi sheep: The influence of fluorogestone acetate treatment duration and dosage. *Veterinary and Animal Science,* 24, 100351.

Sales, F., Parraguez, V.H., Freitas-de-Melo, A., & Ungerfeld, R. (2020). Maternal nutrition and antioxidant supplementation: Effects on mother–young behaviors in a Patagonian sheep extensive grazing system. *Applied Animal Behaviour Science,* 228, 105010.

Schneider, J.E., & Wade, G.N. (2000). Reproductive inhibition in service of energy balance. Reproduction in Context, 34-82.

Shahi, M., Abdi benemar, H., Mirzaei Aghje Qeshlagh, F., Seifdavati, J., & Fathi-Achachlouei, B. (2023). The Effect of Different Levels of Concentrate Supplement on Weight Gain, Growth Performance and Blood Parameters of Weaned Ghezel Lambs Under Grazing Conditions. *Research on Animal Production,* 14, 42-50. [In Persian]

Yalchi, T. (2023). The Effect of Oscillating Dietary Protein Concentration on Growth Performance in Fattening Male Lambs. *Research on Animal Production,* 14, 48-55. [In Persian]

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.66224/rap.2026.1539]