Archive of SID.ir

Iranian Journal of Animal Science Research
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

Research Article
Vol. 17, No.3, 2025, p. 287-305

The Effect of Concentrate Supplementation on Growth Performance of Weaned Female of Moghani and Romanov-Moghani Cross-Bred Lambs under Grazing Conditions

Milad Zamani[1], Hossein Abdi-Benemar[1*], Jamal Seifdavati[1], Reza Seyedsharifi[1], Mojtaba Alipour Einaldin[1]

1- Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

*Corresponding Author's Email: abdibenemar@uma.ac.ir

Received: 16-03-2025
Revised: 13-05-2025
Accepted: 26-05-2025
Available Online: 05-10-2025

How to cite this article:
Zamani, M., Abdi-Benemar, H., Seifdavati, J., Seyedsharifi, R., & Alipour Einaldin, M. (2025). The effect of concentrate supplementation on growth performance of weaned female of Moghani and Romanov-Moghani cross-bred lambs under grazing conditions. *Iranian Journal of Animal Science Research*, *17*(3), 287-305. (in Persian with English abstract)
https://doi.org/10.22067/ijasr.2025.92674.1243

Introduction: When forage amount and height decrease in the pastures, forage grazing becomes difficult for sheep. Moreover, sheep do not like to graze dead forages and avoid grazing them unless they be forced for supplying their required nutrients. In this conditions, the amount of dietary metabolizable energy decreases and it will be a limiting factor for sheep growth and production. Conventional sheep grazing programs does not provide enough and sustainable nutrients to achieve optimal growth and most of grazing animals experience malnutrition periods and lack of supplying the required nutrients and thereafter they will start to reduce production and growth rate. A pasture-based lamb rearing system can provide better growth rates when the animals were supplemented with concentrate feeds to compensate the pasture deficiencies. Supplementation of concentrate feeds in addition to free grazing in pastures has significantly improved sheep production and increased growth performance in lambs. Identifying the genetic potential of Iranian sheep ecotypes and creating appropriate mixtures in integrated rearing systems (combining pasture grazing and concentrate feeds) can lead to higher efficiency. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of different levels of concentrate on the growth performance of weaned Moghani and Romanov-Moghani crossbreed lambs under grazing conditions.

Material and Methods: This study was conducted using 32 weaned Moghani and Romanov-Moghani cross-bred lambs with an average weight of 24±7 kg in a completely randomized design with 4 treatments based on a 2×2 factorial experiment. The experiment was conducted in two stages over 8 months. The first stage was carried out for 3 months (feeding period) and the experimental treatments included 1) Moghani lambs without concentrate supplement feeding, 2) Moghani lambs fed with 250 grams per day of concentrate supplement per lamb, 3) Romanov-Moghani cross-breed lambs without concentrate supplement feeding and 4) Romanov-Moghani cross-breed lambs fed with 250 grams per day of concentrate supplement per lamb. The second stage was carried out for 5 months and all experimental groups were deprived of receiving concentrate supplement (non-feeding period). Lambs were weighed every two weeks and monthly for up to 3 months after the end of the feeding period to determine weight gain and biometric parameters. A 25×25 cm wooden plots were used to measure pasture phytomass production. Plants in the plots were cut from about one centimeter above the ground and collected in a

©2025 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

https://doi.org/10.22067/ijasr.2025.92674.1243

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

bag. After air drying in the shadow, they were used to analyze and identify the type of plant species. To determine diet digestibility, a fecal collection bag was used that was tied to the animal's rump for 2 consecutive days and done for two occasions (days 45 and 90 of rearing). Blood samples were taken from the jugular vein after the lambs returned from the pasture and 3 hours after hand-feeding the concentrate supplement, and analyzed for blood metabolites including glucose, urea, total protein, albumin, cholesterol, and triglycerides by using commercial kits.

Results and Discussion: The results of the present study showed that feeding concentrate supplement improved the growth status of lambs compared to the group without concentrate supplement, which had a significant effect in the first month, the third month and the entire of feeding period, but genotype had no effect on growth performance. The effect of adding concentrate supplement to the diet of lambs grazing on pasture was also effective during the period without feeding, so that the effect of feeding had a significant effect on the growth of lambs in all months without feeding. In addition, the effect of genotype had a significant effect in the fourth, fifth, seventh months and for the entire of the without feeding period. Concentrate supplement feeding increased significantly the concentration of blood urea and glucose. However, it had no significant effect on the concentrations of blood total protein, triglyceride and cholesterol. The genotype factor had a significant effect on urea concentration. Among the different biometric traits, the animal height showed a significant increase by the effect of feeding concentrate supplement and the interaction effect of genotype by feeding. Chest circumference was affected by the interaction effect of genotype on feeding. Supplemental feeding of concentrate had a significant effect on body length, chest circumference, height and pin width during the period without feeding.

Conclusion: Based on the results obtained, daily feeding of 250 grams of concentrate supplement is recommended when raising lambs in pasture grazing conditions. In addition, based on the results obtained, lambs of Moghani breed performed better than Moghani-Romanov cross-bred lambs under pasture rearing systems.

Keywords: Blood parameters, Growth performance, Moghani lambs, Pasture grazing, Romanov-Moghani crosses

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۱۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۴، ص. ۳۰۵-۲۸۷

تأثیر مکمل کنسانتره‌ای بر عملکرد رشدی بره‌های ماده شیرگیری‌شده نژاد مغانی و آمیخته‌های رومانف-مغانی در شرایط چَرا

میلاد زمانی[۱]، حسین عبدی بنمار[۱*]، جمال سیف دواتی[۱]، رضا سیدشریفی[۱]، مجتبی علیپور عین‌الدین[۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی سطوح مختلف کنسانتره بر عملکرد رشد بره‌های ماده شیرگیری‌شده مغانی و آمیخته‌های رومانف-مغانی در شرایط چَرا بود. این پژوهش با استفاده از ۳۲ رأس بره ماده شیرگیری‌شده نژاد مغانی و بره‌های آمیخته رومانف-مغانی با میانگین وزنی ۷±۲۴ کیلوگرم در قالب طرح فاکتوریل ۲×۲ با چهار گروه به‌صورت کاملاً تصادفی انجام شد. گروه‌ها شامل ۱- بره مغانی بدون تغذیه مکمل کنسانتره‌ای ۲- بره مغانی تغذیه‌شده با ۲۵۰ گرم در روز مکمل کنسانتره‌ای ۳- بره آمیخته رومانف-مغانی بدون تغذیه مکمل کنسانتره‌ای و ۴- بره آمیخته رومانف-مغانی تغذیه‌شده با ۲۵۰ گرم در روز مکمل کنسانتره‌ای به هر بره، بودند. آزمایش طی هشت ماه در سه ماه (دوره تغذیه‌ای) و پنج ماه (دوره بدون تغذیه کنسانتره) انجام گرفت. نتایج نشان داد که تغذیه کنسانتره موجب بهبود عملکرد بره‌ها نسبت به گروه بدون کنسانتره گردید. افزودن کنسانتره بر جیره بره‌های چراکننده در مرتع طی دوران بدون تغذیه نیز اثرگذار بود. تغذیه کنسانتره بر پروتئین کل، تری‌گلیسرید و کلسترول خون بی‌اثر بود، ولی موجب افزایش معنی‌دار غلظت اوره و گلوکز خون شد. غلظت اوره خون تحت تأثیر ژنوتیپ به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. تغذیه کنسانتره در دوران فقر غذایی در چراگاه در دوره بدون تغذیه اثر معنی‌داری بر طول بدن، دور سینه، قد و عرض پین داشت و ژنوتیپ قد را افزایش داد. به‌طور کلی، طبق نتایج به‌دست‌آمده در خصوص عملکرد رشد در دوره تغذیه مکمل کنسانتره‌ای و همچنین پس از قطع آن در دوره بدون تغذیه مکمل و همچنین بهبود فراسنجه‌های خونی، تغذیه روزانه ۲۵۰ گرم کنسانتره به بره‌های مغانی چراکننده در مرتع توصیه می‌شود. بره‌های نژاد بومی مغانی نسبت به بره‌های آمیخته مغانی-رومانف عملکرد بهتری داشتند. بنابراین برای پیشبرد سیاست‌های اصلاح نژادی استفاده از نژادهای سازگارتر با اقلیم، پروار بره مغانی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آمیخته گوسفند، بره مغانی، چرای مرتعی، فراسنجه‌های خونی، نرخ رشد

مقدمه

گوسفند و بز نقش قابل‌توجهی در اقتصاد معیشتی و امرار معاش در بسیاری از نقاط دنیا دارند. این حیوانات عمدتاً در روستاها و تحت سیستم سنتی پرورش داده می‌شوند (CSIRO, 1990). چرای متعارف گوسفند، مواد مغذی کافی را برای به دست آوردن رشد مطلوب عرضه نمی‌کند، ضمناً در این اراضی، ظرفیت چرا برای بخشی از سال فراهم است و کمبود تأمین مواد مغذی، کاهش تولید را برای دامدار به ارمغان می‌آورد (Chaturvedi *et al.*, 2002). چرای علوفه و ارتباط آن با کیفیت و کمیت علوفه از مباحث مهم در دامداری و تغذیه دام‌ها است. گوسفند معمولاً به‌دنبال منابع غذایی با کیفیت بالاتر هستند. بنابراین، هنگامی‌که به چرا می‌روند، در راستای نواحی‌هایی حرکت می‌کنند که برگ‌های سبز پهن و آبدار بیشتری دارد. در شرایطی که میزان و ارتفاع علوفه کاهش می‌یابد، این دو عامل می‌توانند تأثیرات منفی بر رفتار و تغذیه گوسفند داشته باشند. بنابراین گوسفند از چرای علوفه مرده اجتناب می‌کند، درصورتی‌که مجبور به استفاده از علوفه مرده شود، میزان مصرف انرژی متابولیسمی کاهش می‌یابد (Ephtekhari *et al.*, 2009). همچنین کاهش تدریجی مناطق تحت چرا به‌علت احیای زمین برای کاشت محصول و همزمان با آن افزایش تراکم در زمین‌های قرق منجر به تخریب بیشتر مراتع می‌شود (Santra & Karim, 2000).

گوشت تولیدشده در سیستم‌های مبتنی بر مرتع به‌عنوان یک محصول با کیفیت بالا شناخته می‌شود که سهم تغذیه‌ای مثبتی در سلامت انسان دارد (Fernandez-Turren *et al.*, 2020). علاوه‌بر

۱- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل ، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: abdibenemar@uma.ac.ir).
https://doi.org/10.22067/ijasr.2025.92674.1243

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

این، سیستم‌هایی که به حیوانات اجازه چرا می‌دهند، درک اجتماعی بهتری دارند، زیرا با ویژگی‌های طبیعی، مراقبت از محیط زیست و رفاه حیوانات مرتبط هستند که فرصت‌های جدیدی را برای سیستم‌های مبتنی بر مرتع نیز ارائه می‌دهند (Fernandez-Turren *et al.*, 2020). استفاده از مراتع تازه و باکیفیت در سیستم‌های پرورش متراکم بره در سراسر جهان به‌عنوان یک مزیت اقتصادی، سازگار با محیط زیست و عامل بهبود رفاه حیوانات در نظر گرفته می‌شود. سیستم پرواربندی بره در مرتع، زمانی می‌تواند نرخ رشد بهتری ارائه دهد که علاوه‌بر مکمل‌سازی جیره با مکمل‌های کنسانتره‌ای بره، از پتانسیل ژنتیکی مناسبی نیز برخوردار باشد (Dawson & Carson, 2002). مصرف مکمل کنسانتره‌ای علاوه‌بر چرای آزاد در مراتع به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای باعث بهبود پتانسیل تولید گوشت گوسفندان و افزایش عملکرد رشد در بره‌های نژاد راجستان هندوستان شد (Shinde *et al.*, 1995; Santra *et al.*, 2002). شناسایی پتانسیل ژنتیکی اکوتیپ‌های گوسفندان ایرانی و ایجاد آمیخته‌های مناسب در پرواربندی تلفیقی (استفاده توأم از مرتع و کنسانتره) می‌تواند منجر به افزایش بازدهی و سودآوری تولید بره و گوشت گوسفند گردد (Izadi Far & Dadpasand, 2009).

گوسفند مغانی با تعداد حدود ۵/۵ میلیون رأس یکی از نژادهای گوشتی غالب در میان گوسفندان ایران می‌باشد که از لحاظ اندازه بدن، مقاومت در مقابل تغییرات شرایط آب‌وهوایی و ظرفیت تولید بره‌های سنگین‌وزن شناخته‌شده است (Hossein-Zadeh & Ardalan, 2010). این نژاد دنبه‌دار، دارای پشت صاف و مسطح و عضلانی است. دست و پای ظریف و مقاوم و هر دو جنس فاقد شاخ هستند. بره‌ها دارای رشد مناسب بوده و برای پرواربندی بسیار مناسب می‌باشند (Khaldari, 2007). نژاد رومانف یک نژاد خالص شناخته‌شده و برتر جهان و در اصل مربوط به کشور روسیه بوده و از تلاقی نژادها به‌وجود نیامده است. این نژاد بدون دنبه، زودرس بوده و بره‌های آن نیز خصوصیات بلوغ را در سن چهار ماهگی از خود نشان می‌دهند. باروری بسیار خوب، فصل تولیدمثل بسیار طولانی، خصایص مادری منحصربه‌فرد، توان بالای حمایتی مادر از بره‌های تازه متولدشده و نیروی جسمانی بسیار بالای بره‌های تازه متولدشده از ویژگی‌های بسیار بارز نژاد رومانف است (Talebi & Gholamhosani, 2017).

مکمل کنسانتره‌ای در حیوانات در حالت چرا برای حفظ عملکرد حیوان وقتی‌که علوفه کم باشد و یا در جهت بهبود سطح عملکرد در حیوانات چراکننده در مراتع با کیفیت می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (11Dawson *et al.*, 20). سیستم پرواربندی بره در مرتع زمانی می‌تواند نرخ رشد بهتری ارائه دهد که جیره با مکمل‌های کنسانتره‌ای همراه باشد و بره نیز پتانسیل ژنتیکی مناسبی داشته باشد (Dawson and Carson, 2002). با توجه به اینکه اطلاعاتی در خصوص عملکرد بره‌های ماده مغانی و آمیخته رومانف–مغانی در حال چرای مرتعی و استفاده از مکمل کنسانتره‌ای وجود ندارد، لذا هدف از این پژوهش، بررسی عملکرد رشدی و فراسنجه‌های خونی بره‌های ماده شیرگیری‌شده مغانی و آمیخته رومانف–مغانی در شرایط چرا به همراه مکمل کنسانتره‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در واحد پرورش گوسفند آقای علیزاده شهر کلور از توابع شهرستان خلخال به‌مدت ۹۰ روز (از اوایل مرداد ماه تا اواخر مهرماه ۱۳۹۶) انجام شد. برای انجام تحقیق از ۳۲ رأس بره ماده شیرگیری‌شده با میانگین سنی ۵±۰/۵ ماه (۱۶ رأس بره نژاد مغانی و ۱۶ رأس بره آمیخته رومانف – مغانی) و با میانگین وزنی ۲۴±۷ کیلوگرم در قالب طرح فاکتوریل ۲×۲ با چهار گروه به‌صورت کاملاً تصادفی و هشت تکرار (بره) استفاده شد. عامل‌های اصلی آزمایش شامل ژنوتیپ و تغذیه بودند که ژنوتیپ با دو عامل نژاد مغانی و آمیخته رومانف-مغانی و تغذیه با دو عامل یا دو سطح صفر و ۲۵۰ گرم مکمل کنسانتره‌ای در روز به‌ازای هر بره بودند. گروه‌های آزمایشی شامل ۱- بره مغانی بدون تغذیه مکمل کنسانتره‌ای ۲- بره مغانی تغذیه‌شده با ۲۵۰ گرم در روز مکمل کنسانتره‌ای به‌ازای هر بره ۳- بره آمیخته رومانف–مغانی بدون تغذیه مکمل کنسانتره‌ای و ۴- بره آمیخته رومانف–مغانی تغذیه‌شده با ۲۵۰ گرم در روز مکمل کنسانتره‌ای به‌ازای هر بره بودند. آزمایش در طی هشت ماه در دو مرحله انجام شد. مرحله اول در طی سه ماه (دوره ارائه مکمل کنسانتره) انجام پذیرفت و در مرحله دوم که پنج ماه به طول انجامید، کلیه گروه‌های آزمایشی از دریافت مکمل کنسانتره‌ای محروم شدند (دوره عدم ارائه مکمل کنسانتره). مکمل کنسانتره‌ای یک‌بار در روز پس از بازگشت بره‌ها از مرتع در طی دوره ارائه مکمل کنسانتره در اختیار دام‌ها قرار می‌گرفت. اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی مکمل کنسانتره‌ای در جدول ۱ و جدول ۲ نشان داده شده است. قبل از شروع دوره، داروهای ضدانگل (آلبندازول و نیکلوزام) به بره‌ها ارائه شد.

جمع‌آوری داده‌ها

در طی دوره تغذیه، بره‌ها هر دو هفته یک‌بار (در وعده صبح) وزن‌کشی می‌شدند و میزان افزایش وزن از تفاضل وزن بره‌ها در ابتدا و انتهای هر دو هفته محاسبه شد. پس از پایان دوره تغذیه، وزن‌کشی به‌صورت ماهانه تا سه ماه ادامه یافت. برای اندازه‌گیری رشد بدنی بره‌ها در طول دوره آزمایش، در ابتدا و انتهای دوره، عرض پین، عرض هیپ، قد تا جدوگاه و طول بدن با استفاده از خط‌کش مخصوص و دور سینه با استفاده از متر پارچه‌ای اندازه‌گیری گردید.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۱- اقلام خوراکی مکمل کنسانتره‌ای (درصد از ماده خشک)

Table 1- Feed ingredients of concentrated supplements (% DM)

جو Barley	61.00
کنجاله سویا Soybean meal	12.00
ذرت Corn	5.00
سبوس گندم Wheat bran	19.00
نمک Salt	0.50
مکمل معدنی Mineral supplement	0.50
مکمل ویتامینه Vitamin supplement	0.50
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.50

جدول ۲- مواد مغذی و انرژی مکمل کنسانتره‌ای و علوفه مرتع

Table 2-The gross energy and chemical composition of concentrate supplement and pasture forage

پارامتر Parameter	مکمل کنسانتره‌ای Concentrate supplement	ترکیب علوفه مرتع ۱ Composition of pasture forage 1	ترکیب علوفه مرتع ۲ Composition of pasture forage 2
انرژی خام (مگاکالری در کیلوگرم) Gross energy (Mcal/kg)	2.31	-	-
ماده خشک (درصد) Dry matter (%DM)	97.00	93.10	97.90
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%DM)	15.90	4.83	4.01
چربی خام (درصد) Ether extract (%DM)	2.60	1.90	1.95
فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد) NDF (%DM)	24.20	63.12	62.6
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) ADF (%DM)	9.10	34.98	38.32
خاکسترخام (درصد) Ash (%DM)	7.20	8.25	8.15
کلسیم (درصد) Calcium (% DM)	0.80	0.41	0.45
فسفر (درصد) Phosphorus (% DM)	0.60	0.22	0.26

لوله‌ها جهت انجام آزمایش‌های لازم به فریزر با دمای ۲۰- درجه سلسیوس انتقال یافت. مقادیر گلوکز (شماره کیت ۱۱۷۵۰۰)، اوره (شماره کیت ۱۲۹۴۰۰)، پروتئین کل (شماره کیت ۱۵۰۰۰۲۸)، آلبومین (شماره کیت ۱۰۱۵۰۰)، کلسترول (شماره کیت ۱۱۰۵۰۰) و تری‌گلیسرید (شماره کیت ۱۵۰۰۰۳۲) به‌وسیله کیت‌های شرکت پارس آزمون با استفاده از روش نورسنجی و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل دستگاه Vis ۲۱۰۰ کمپانی USA,Unico) انجام گردید. مساحت مرتع شماره ۱ حدود ۴۲۴۰۰۰ متر مربع (۴۲/۴ هکتار) و شماره ۲ نیز حدود ۵۰۴۳۰۰ متر مربع (۵۰/۴۳ هکتار) بودند. برای اندازه‌گیری فیتوماس مرتع از پلات‌های چوبی ۲۵×۲۵ سانتی‌متر استفاده شد. پرتاب پلات‌ها پنج بار در چهار گوشه و مرکز هر مرتع انجام گردید. گیاهان داخل پلات از حدود یک سانتی‌متر بالاتر از

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

سطح زمین جمع‌آوری شدند. نمونه‌های جمع‌آوری‌شده به داخل کیسه ها انتقال داده شد، سپس در فضای آزاد خشک شدند و برای تجزیه و تحلیل شیمیایی و محاسبات نوع و میزان علوفه مرتع استفاده گردید. گونه‌های گیاهی موجود در دو مرتع به‌صورت مذکور جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفتند. نمونه جیره و مرتع جهت تعیین ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر (AOAC, 2000)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (Van Soest *et al.*, 1991) مورد آنالیز قرار گرفتند (جدول ۲ و جدول ۳).

جدول ۳- ترکیب گونه‌های گیاهی در مرتع ۱ و ۲

Table 3- The composition of plant species in the pasture 1 and 2

گونه‌های گیاهی Plant species	%
مرتع شماره ۱ Pasture number 1	
بروموس تکتوروم *Bromus tecturum*	33.00
تینیانتروم کاپوت مدوسا زیرگونه کرینیتوم *Taeniantherum caput-medusa* subsp.*crinitum*	20.00
آگروپیرون الانگاتوم *Agropyron elongatum*	16.00
سانگیسوربا مینور *Sanguisorba minor*	7.00
ماروبیوم پروی فلوروم *Marrubium parviflorum*	4.00
سایر Others	20.00
مرتع شماره ۲ Pasture number 2	
سانگیسوربا مینور *Sanguisorba minor*	32.00
پاسپالوم گونه پوآسه آ Paspalum sp.poacea	19.00
تینیانتروم کاپوت مدوسا زیرگونه کرینیتوم *Taeniantherum caput-medusa* subsp.crinitum	16.00
دیانتوس اورینتالیس *Dianthus orientalis*	7.00
سایر Others	26.00

نیتروژن مدفوع و خوراک با استفاده از دستگاه کلدال مدل (Kjeltec Auto 1030 Analyzer) ساخت کشور سوئیس تعیین گردید. میزان قابلیت هضم ماده آلی از طریق دو روش تعیین نیتروژن مدفوعی و معادله‌های ۱ (Wang *et al.*, 2009) و ۲ (Peripolli *et al.*, 2011) به دست آمد.

$$OMD = 0.889 - 0.644 \times \exp((-0.5774 \times \text{fecal CP (g/kgOM)}) \div 100) \quad \text{معادله (۱)}$$

$$OMD = 0.7236 - 0.3598 \times \exp((-0.9052 \times \text{fecal CP (g/kgOM)}) \div 100) \quad \text{معادله (۲)}$$

کیسه‌های مخصوص قابل الصاق به کپل برای جمع‌آوری مدفوع دام استفاده شدند. کار جمع‌آوری مدفوع دفعی مستقیم از داخل کیسه در دو نوبت (روزهای ۴۵ و ۹۰ از شروع آزمایش) به‌مدت دو روز متوالی انجام گردید. سپس نمونه‌ها آسیاب شده و جهت تجزیه و تحلیل شیمیایی بعدی بسته‌بندی و نگهداری شدند. در روز ۹۰ ام از شروع آزمایش، خون‌گیری از سیاهرگ گردنی پس از بازگشت برهها از مرتع و سه ساعت بعد از تغذیه کنسانتره انجام شد. نمونه‌های خون به داخل لوله‌های آزمایش حاوی ماده ضدانعقاد جمع‌آوری شدند. سپس لوله‌ها در ۳۵۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شده و پلاسمای آن‌ها جدا گردید.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آزمایش حاضر در قالب طرح فاکتوریل ۲×۲ با چهار گروه به‌صورت کاملاً تصادفی و هشت تکرار (بره) انجام شد. عامل‌های اصلی آزمایش شامل ژنوتیپ و تغذیه بودند که ژنوتیپ با دو عامل نژاد مغانی و آمیخته رومانف-مغانی و تغذیه با دو عامل یا دو سطح صفر و ۲۵۰ گرم مکمل کنسانتره‌ای در روز به‌ازای هر بره بودند. پس از انجام محاسبات اولیه و جمع‌آوری کلیه داده‌ها، داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار آماری(SAS, 2003) با در نظر گرفتن وزن اولیه بره‌ها به‌عنوان عامل کوواریت، با رویه GLM طبق معادله ۳ و مدل آماری زیر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

معادله (۳)

$$Y_{ijkl} = \mu + b_i(w_i - \bar{w}) + B_j + F_k + BF_{jk} + e_{ijkl}$$

که در آن، Y_{ijkl}: متغیر وابسته، μ: مقدار هر مشاهده، b_i: ضریب تابعیت از وزن اولیه بره‌ها، w_i: وزن اولیه، $\bar{w}$: میانگین وزن اولیه، B_j: اثر ژنوتیپ (j=۱و۲)، F_k: اثر تغذیه (j=۱و۲)، BF_{jk}: اثر متقابل ژنوتیپ و تغذیه و e_{ijkl}: خطای آزمایشی بود. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. در مورد هر یک از صفات مورد مطالعه که عامل کوواریت در سطح کمتر از ۰/۲ معنی‌دار نمی‌شد، عامل مذکور از مدل حذف شده و مدل بدون لحاظ وزن اولیه به‌عنوان کوواریت تجزیه واریانس گردید.

نتایج و بحث

عملکرد رشد

تغییرات وزن بدن به‌طور معنی‌داری با ارائه مکمل کنسانتره‌ای در ماه‌های اول (P<۰/۰۱) و سوم (P<۰/۰۵) و کل دوره (P<۰/۰۱) افزایشی بود، درحالی‌که تغییرات وزن بدن تحت تأثیر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه مکمل کنسانتره‌ای در ماه‌های اول تا سوم قرار نگرفت (جدول ۴). مجموع تغییرات وزن بدن، روندی افزایشی را به وضوح نشان داد (P=۰/۰۷). میانگین تغییرات وزن بدن در دوره بدون ارائه مکمل کنسانتره‌ای در گروه‌های مختلف آزمایشی در جدول ۵ نشان داده شده است. با بررسی اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه مشاهده می‌شود که تغییر وزن در ماه پنجم تحت تأثیر اثر ژنوتیپ در ارائه مکمل کنسانتره‌ای قرار گرفت و گروه مغانی تغذیه‌شده با ۲۵۰ گرم مکمل کنسانتره در روز در دوران ارائه مکمل کنسانتره‌ای نسبت به سایر گروه‌ها عملکرد رشدی بهتری را داشت (P<۰/۰۵).

با بررسی اثر ژنوتیپ مشاهده شد که تغییر وزن در ماه چهارم، پنجم، هفتم (P<۰/۰۵) و کل دوره (P<۰/۰۱) به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر ژنوتیپ قرارگرفت (P<۰/۰۱) و بره‌های مغانی عملکرد بهتری نسبت به آمیخته‌ها داشتند.

با بررسی اثر تغذیه مشاهده شد که بره‌های دریافت‌کننده مکمل کنسانتره‌ای در دوره تغذیه‌ای در دوره محرومیت از مکمل کنسانتره‌ای نسبت به بره‌های بدون تغذیه مکمل به‌طور معنی‌داری افزایش وزن بالاتری داشتند (P<۰/۰۱). براساس گزارش جی و همکاران (Ji *et al.*, 2016)، بره‌های شیرگیری‌شده با تغذیه مکمل کنسانتره‌ای، رشد بیشتری نسبت به بره‌های بدون مکمل و صرفاً چراکننده در مرتع داشتند که با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد. این وضعیت نشان می‌دهد که چرای مرتعی به‌تنهایی نتوانست تمام احتیاجات بره‌ها جهت دستیابی به پتانسیل رشد آن‌ها را تأمین کند و افزایش سطح تغذیه از طریق تغذیه مقدار اندکی مواد کنسانتره‌ای غنی از انرژی و پروتئین و مواد ریز مغذی موجب بهبود عملکرد رشدی دام شد. این مطلب به‌ویژه در اواخر فصل چرا که مرتع در وضعیت خوبی نیز قرار ندارد، بیشتر تأثیرگذار خواهد بود، به‌طوری‌که دام‌های موجود در پژوهش حاضر، بدون دریافت مکمل کنسانتره‌ای، کاهش وزن داشته و اختلاف وزنی آن‌ها با بره‌های دریافت‌کننده مکمل کاملاً مشهود و معنی‌دار بود. بره‌های مغانی نسبت به گروه آمیخته مغانی-رومانف عملکرد رشدی بهتری داشت که نشان‌دهنده سازگاری بهتر نژاد بومی است. برخلاف نتایج حاضر، موسوی‌نیا و همکاران (Mousavinia *et al.*, 2015) گزارش کردند که آمیخته‌گری تأثیری بر وزن اولیه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک آمیخته‌های رومانف-لری بختیاری با بره‌های خالص لری بختیاری نداشت. همچنین خبازان و همکاران (Khabazan *et al.*, 2022) گزارش کردند که بره‌های بلوچی و آمیخته بلوچی-رومانف پس از ۱۰ ماه پرورش در شرایط یکسان، وزن مشابهی داشتند. نتایج متفاوت بین یافته‌های پژوهش حاضر و این گزارش‌ها ممکن است به تفاوت در شرایط پرورش مربوط باشد، چون که نتایج این گزارش‌ها در شرایط پرورش بسته و متراکم به دست آمده است، درحالی‌که در پژوهش حاضر دام‌ها در مرتع نگهداری شدند که نژاد مغانی به‌علت انباشتن انرژی به‌شکل دنبه به‌عنوان ذخایر بدنی و همچنین سازگاری بیشتر با محیط چراگاه، عملکرد بهتری نشان داد. بنابراین به نظر می‌رسد که در هنگام پرورش آمیخته‌های رومانف-مغانی در شرایط چرای مرتعی با توجه به ذخایر دنبه کمتر، تغذیه مکمل کنسانتره‌ای باید بخشی از برنامه پرورش باشد.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ٤- اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی در دوره ارائه مکمل کنسانتره

Table 4- Effect of experimental treatments on performance traits during the concentrate supplement offering period

صفات عملکردی Performance traits	معاغی Moghani		آمیخته Crossbred		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی داری P -value		
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect× Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
تغییرات وزن در اولین ماه (کیلوگرم) Weight change in the first month (kg)	-2.1	1.42	-0.74	0.67	0.42	0.576	0.001	0.064
تغییرات وزن در دومین ماه (کیلوگرم) Weight change in the second month (kg)	-1.2	-0.16	0.07	0.04	0.66	0.215	0.396	0.368
تغییرات وزن در سومین ماه (کیلوگرم) Weight change in the third month (kg)	-1.2	-0.28	-1.22	1.37	0.76	0.228	0.012	0.215
کل تغییرات وزن (کیلوگرم) Total weight change (kg)	-4.5	0.97	-1.81	1.9	0.71	0.074	0.001	0.374

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی در دوره پس از ارائه مکمل کنسانتره‌ای

Table 5- The effect of experimental treatments on performance traits after the concentrate supplement offering period

صفات عملکردی Performance traits	مغانی Moghani		آمیخته Crossbreed		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی‌داری P-value			
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect × Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
تغییرات وزن در چهارمین ماه (کیلوگرم) Weight change in the fourth month (kg)	2.4	0.7	0.39	0.06	0.4	0.001	0.006	0.058
تغییرات وزن در پنجمین ماه (کیلوگرم) Weight in the fifth month (kg)	-0.26^{b}	0.57^{a}	-1.06^{c}	0.60^{a}	0.18	0.024	0.001	0.015
تغییرات وزن در ششمین ماه (کیلوگرم) Weight change in the sixth month (kg)	-0.24	0.8	-0.41	0.38	0.12	0.063	0.001	0.41
تغییرات وزن در هفتمین ماه (کیلوگرم) Weight change in the seventh month (kg)	-0.5	0.92	-0.65	-0.23	0.18	0.013	0.001	0.068
تغییرات وزن در هشتمین ماه (کیلوگرم) Weight change in the eighth month (kg)	0.8	0.72	-0.37	0.11	0.29	0.733	0.001	0.052
کل تغییرات وزن (کیلوگرم) Total weight change (kg)	0.6	3.7	-2.13	0.91	0.66	0.001	0.001	0.959

اعداد موجود در هر ردیف که با حروف متفاوت لاتین نشان داده شدند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال (P<۰/۰۵) دارند.

The numbers in each row, which are shown with different Latin letters, are significantly different at the probability level (P<0.05).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ٦- اثر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم ماده آلی (درصد)

Table 6- The effect of experimental treatments on the organic matter digestibility (%)

صفات عملکردی Performance traits	مغانی Moghani		آمیخته Crossbreed		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی‌داری P –value		
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect × Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
معادله ۱ Equation 1	59.1	57.8	58.7	60.7	0.60	0.179	0.723	0.085
معادله ۲ Equation 2	55.2	54.4	54.9	56.1	0.30	0.179	0.723	0.085

۱- طبق روش پیشنهادی وانگ و همکاران (۲۰۰۹)؛ ۲- طبق روش پیشنهادی پریپولی و همکاران (۲۰۱۱)

1- According to the method by Wang *et al.* (2009); 2- According to the method by Pripoli *et al.* (2011)

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

برآورد قابلیت هضم ماده آلی

نتایج قابلیت هضم ماده آلی در جدول ۶ ارائه شده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از روش معادله ۱ و (Wang *et al.*, 2009) و معادله ۲ (Peripolli *et al.*, 2011)، هیچ اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد (P>۰/۰۵). برخلاف نتایج مطالعه حاضر، سانترا و همکاران (Santra *et al.*, 2002) در پژوهشی روی بره‌های تحت پرورش در مرتع مالپورا و آمیخته‌های آواسی × مالپورا که ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن، مکمل کنسانتره‌ای دریافت کردند، گزارش کردند که افزایش سطح مکمل کنسانتره‌ای قابلیت هضم ماده آلی را بهبود داد.

فراسنجه‌های خونی

همان‌طور که در جدول ۷ ارائه شده است، غلظت تری‌گلیسرید، پروتئین کل و کلسترول در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). گلوکز خون تحت تأثیر ژنوتیپ قرار نگرفت، بااین‌حال ارائه مکمل کنسانتره‌ای و اثر متقابل ژنوتیپ در ارائه مکمل کنسانتره‌ای بر آن اثرگذار بود (P<۰/۰۵) و براساس اثر متقابل ژنوتیپ در ارائه مکمل کنسانتره‌ای گروه مغانی تغذیه‌شده با ۲۵۰ گرم مکمل کنسانتره‌ای، بیشترین غلظت گلوکز خون را نسبت به سایر گروه‌ها داشت. با بررسی اثر ارائه مکمل کنسانتره‌ای، گروه‌های تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره‌ای با غلظت گلوکز ۶۴/۶۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، بیشترین غلظت خون را داشتند.

گلوکز یک سوخت عمومی برای متابولیسم انرژی و مسیرهای سنتز بیولوژیکی انواع سلول‌های حیوانی است. سلول‌های حیوانی برای تولید اکسیداتیو و غیراکسیداتیو آدنوزین تری فسفات (ATP) و واکنش‌های آنابولیک که قندهای حیاتی مختلف را تولید می‌کنند به گلوکز نیاز دارند (Abbas *et al.*, 2020). تخمیر کربوهیدرات‌های غلات موجود در مکمل کنسانتره‌ای باعث تولید مقادیر بالاتری اسید پروپیونیک در شکمبه می‌شود که مهم‌ترین پیش‌ساز گلوکز در تغذیه نشخوارکنندگان محسوب می‌شود و به‌خوبی می‌تواند باعث افزایش گلوکز خون شود.

با توجه به پژوهش گنزالس-گارسیا و همکاران (Gonzalez-Garcia *et al.*, 2014)، در بره‌های در حال چرا، استفاده از مکمل کنسانتره‌ای باعث افزایش غلظت گلوکز خون گردید که یافته‌های پژوهش حاضر با گزارش‌های این محققان هم‌خوانی دارد. در پژوهشی با تغذیه سطوح مختلف مکمل کنسانتره‌ای به بره‌های نژاد قزل در شرایط چرا، افزایش در غلظت گلوکز خون مشاهده شد (Shahi *et al.*, 2023). ژنوتیپ و اثر تغذیه هیچ‌کدام در افزایش غلظت آلبومین خون اثر معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵)، امّا اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه، تأثیر معنی‌داری بر غلظت آلبومین خون بره‌ها داشت (P<۰/۰۵) و بره‌های مغانی تغذیه‌نشده با مکمل کنسانتره‌ای در مقایسه با گروه‌های دیگر، کمترین غلظت آلبومین را دارا بودند.

آلبومین در کبد سنتز می‌شود و به‌عنوان فراوان‌ترین پروتئین گردش خون، با چندین عملکرد فیزیولوژیکی حیاتی مانند حفظ فشار اسمزی و انسجام عروق کوچک، تنظیم عملکردهای متابولیکی و عروقی، تأمین لیگاندهای اتصال برای مواد، فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و اثرات ضدانعقادی مرتبط است (Montaseri & Bahramnezhad, 2023). لذا با توجه به مصرف خوراک مشابه و درصد مشابه پروتئین مکمل کنسانتره‌ای، بالا بودن آلبومین خون بره‌های ممکن است نشان از متابولیسم کارآمدتر پروتئین و در نتیجه پروتئین‌سازی بهتر و بیشتر در عضلات آن‌ها باشد (Caldeira *et al.*, 2007). ژنوتیپ بر غلظت اوره خون مؤثر بود و بره‌های آمیخته مغانی-رومانف به‌طور معنی‌داری میزان اوره خون بیشتری داشتند (P<۰/۰۵). همچنین تغذیه مکمل کنسانتره‌ای نیز به‌طور معنی‌داری غلظت اوره خون را افزایش داد (P<۰/۰۱). غلظت اوره پلاسما را می‌توان به‌عنوان معیاری برای تعیین میزان مصرف و دفع نیتروژن در گونه‌های مختلف نشخوارکنندگان و تک‌معده‌ای استفاده کرد (Kohn *et al.*, 2005). در گوسفند، غلظت اوره پلاسما، رابطه خطی با سطح پروتئین خام جیره غذایی دارد (Xu *et al.*, 2019). جوی و همکاران (Joy *et al.*, 2008) با تغذیه کنسانتره در داخل آغل و سپس با چراندن بره‌ها در مرتع، شاهد افزایش در غلظت اوره خون بره‌ها بودند که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد.

بیومتری دوره تغذیه

نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات بیومتری دوره تغذیه‌ای در جدول ۸ و جدول ۹ نشان داده شده است.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی

Table 7- The effect of experimental treatments on blood parameters

صفات عملکردی Performance traits	مغانی Moghani		آمیخته Crossbreed		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی‌داری P –value		
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect × Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
گلوکز (میلی گرم در دسی‌لیتر) Glucose (mg/dL)	52.40^{c}	69.07^{a}	54.44^{b}	60.17^{b}	2.29	0.139	0.001	0.019
کل پروتئین (گرم در دسی‌لیتر) Total protein (g/dL)	11.91	12.41	12.29	11.69	0.34	0.621	0.876	0.107
آلبومین (گرم در دسی‌لیتر) Albumin (g/dL)	3.91^{b}	4.16^{a}	4.22^{a}	4.08^{a}	0.09	0.228	0.571	0.038
اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Urea (mg/dL)	6.49	10.29	7.03	16.29	1.59	0.044	0.001	0.091
تری گلیسیرید (میلی گرم در دسی‌لیتر) Triglycerides (mg/dL)	15.9	14.2	12.85	16.3	2.36	0.841	0.712	0.279
کلسترول (گرم در دسی‌لیتر) Cholesterol (g/dL)	25.38	29.48	32.27	27.87	2.19	0.233	0.944	0.056

اعداد موجود در هر ردیف که با حروف متفاوت لاتین نشان داده شدند اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال (P<۰/۰۵) دارند.

The numbers in each row, which are shown with different Latin letters, are significantly different at the probability level (P<0.05).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۸- اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات بیومتری در دوره ارائه مکمل کنسانتره‌ای

Table 8- The effect of experimental treatments on biometric traits during the concentrate supplement offering period

صفات عملکردی Performance traits	مغانی Moghani		آمیخته Crossbreed		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی‌داری P –value		
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect × Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
تغییر در طول بدن (سانتی‌متر) Change in body length (cm)	2.2	2.5	4	5.83	1.02	0.06	0.425	0.565
تغییر در دور سینه (سانتی‌متر) Change around the chest (cm)	-1.20^{b}	2.67^{a}	1.62^{a}	1.15^{a}	1.05	0.482	0.073	0.024
تغییر در ارتفاع (سانتی‌متر) Change in height (cm)	0.20^{b}	3.92^{a}	0.83^{b}	0.75^{b}	0.86	0.103	0.022	0.017
تغییر در عرض پین (سانتی‌متر) Change in pin width (cm)	3.6	2.5	2.96	2.54	0.34	0.496	0.089	0.438
تغییر در عرض هیپ (سانتی‌متر) Change in hip width (cm)	1.3	1.75	0.54	1.34	0.39	0.096	0.079	0.619

اعداد موجود در هر ردیف که با حروف متفاوت لاتین نشان داده شدند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال (P<۰/۰۵) دارند.

The numbers in each row, which are shown with different Latin letters, are significantly different at the probability level (P<0.05).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

قد بره تحت تأثیر تغذیه و اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه (برههای مغانی دریافت‌کننده مکمل کنسانتره‌ای با رشد ۳/۹۲ سانتی‌متری) قرار گرفت (P<۰/۰۵). همچنین تغییر در دور سینه تحت تأثیر اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه قرار گرفت (P<۰/۰۵). سایر فراسنجه‌های تحت آزمون (شامل طول بدن، عرض پین و عرض هیپ) در بین تیمارها تحت تأثیر اثر تغذیه، اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه قرار نگرفت (P>۰/۰۵). نتایج حاصل از بیومتری دوره بدون تغذیه گروه‌های مختلف در جدول ۹ نشان داده شده است. گروه برههای تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره‌ای با افزایش طول بدن متوسط ۳/۴۶ سانتی‌متر بیشترین رشد را داشتند (P<۰/۰۱). در میان گروه‌های مورد بررسی، برههایی که مکمل غذایی دریافت کرده بودند، بالاترین میزان رشد در محیط قفسه سینه را به خود اختصاص دادند که با میانگین افزایش ۶،۰۸ سانتی‌متر همراه بود. این یافته تأثیر مثبت تغذیه تکمیلی بر رشد برهها را برجسته می‌سازد (P<۰/۰۱). در بررسی اثر ژنوتیپ برههای مغانی بیشترین رشد قد را (۲/۴۲ سانتی‌متر) به دست آورند و همچنین در بررسی اثر تغذیه نیز برههای دریافت‌کننده مکمل بیشترین رشد قد را (۲/۷۸ سانتی‌متر) نشان دادند (P<۰/۰۱).

در بررسی اثر تغذیه برههای تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره‌ای به‌طور معنی‌داری افزایش عرض پین بیشتری (۳/۰۴ سانتی‌متر) داشتند (P<۰/۰۱). این مطلب نشان می‌دهد که تغذیه مکمل کنسانتره‌ای دارای اثرات بلندمدتی بود و حتی پس از قطع آن بر عملکرد رشدی دامها تأثیر گذاشت. در واقع، تقویت دامها در طی تغذیه مکمل کنسانتره موجب شد که دامها در ماه‌های بعد نیز قدرت چرای بالاتری داشته و بتوانند نیازهای خود را تأمین کنند. اندازه‌گیری‌های بیومتریک، برای شناسایی ویژگی‌های حیوانات از نظر ظاهری مورد استفاده قرار می‌گیرد که این ویژگی‌های ظاهری بسته به نژاد، محیط و تغذیه می‌توانند متغیر باشد. علاوه بر موارد ذکر شده، اندازه‌گیری‌های مورفومتریک بدن حیوانات می‌تواند اطلاعات کلیدی را در خصوص قابلیت گزینش دام برای اهداف اصلاح نژادی و پیش‌بینی سودآوری حاصل از پیشرفت‌های ژنتیکی ارائه نماید (Bani Saadat *et al.*, 2018). اثر تغذیه و اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه در دوره تغذیه باعث بهبود رشد قد برهها گردید و اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه بر رشد دور سینه برهها تأثیر معنی‌داری داشت.

همچنین نتایج اندازه‌گیری‌های بیومتریک نشان داد که برههای دریافت‌کننده مکمل کنسانتره‌ای در سه ماه اول مطالعه در دوره بدون تغذیه کنسانتره از رشد بهتری برخوردار بودند. شاهی و همکاران (Shahi *et al.*, 2023) بیان داشتند که ارائه سطوح مختلف مکمل کنسانتره‌ای به برههای شیرگیری‌شده در شرایط چرا باعث افزایش طول بدن گردید که همسو با نتایج دوره بدون تغذیه مطالعه حاضر می‌باشد. فیلیپس و همکاران (Phillips *et al.*, 2002) با بررسی ۵۳ بره نر و ماده شیرگیری‌شده که با جیره غذایی حاوی کنف (به‌عنوان جایگزین یونجه) و کنسانتره تغذیه شدند، گزارش کردند که برههای تغذیه‌شده با کنسانتره و کنف، قد بلندتر و دور سینه بیشتری داشتند که با یافته‌های این تحقیق همسو است.

تجزیه و تحلیل اقتصادی و هزینه انجام‌شده

برمبنای شرایط اقتصادی اجرای تحقیق، قیمت تمام‌شده هر کیلوگرم کنسانتره ۱۲۰۰ تومان بود (جدول ۱۰) و طول دوره ارائه مکمل کنسانتره‌ای با احتساب ۹۰ روز، برای هر بره به‌ازای ۲۵۰ گرم در روز تغذیه مکمل کنسانتره‌ای هزینه خوراک ۲۷۰۰۰ تومان محاسبه گردید. قیمت روز فروش بره در انتهای دوره نیز به قیمت ۱۷۰۰۰ تومان برآورد شد. هزینه تولید هر کیلوگرم وزن زنده در هر گروه اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵)، ولی اثر مکمل کنسانتره‌ای دارای اختلاف معنی‌داری بود (P<۰/۰۰۱)، به‌طوری‌که گروه آمیخته تغذیه‌شده و مغانی تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره‌ای، هزینه تولید مثبتی را داشتند و این به‌خاطر افزایش وزن در گروه‌های تغذیه‌شده بود. سود ناخالص به‌ازای هر بره نیز در اثر تغذیه با مکمل کنسانتره‌ای افزایش یافت و تحت تأثیر جیره آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۰۱) که در این میان، گروه آمیخته تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره‌ای بیشترین سود را داشت و کمترین میزان سود مربوط به گروه شاهد مغانی بود. گروه آمیخته تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره‌ای از نظر هزینه تولید و سود ناخالص نسبت به گروه‌های دیگر مقرون به‌صرفه بود.

هارت ول همکاران (Hartwell *et al.*, 2010) گزارش کردند که استفاده از منابع غذایی در دسترس، پتانسیل کاهش هزینه‌ها و ثبات نوسانات قیمت در طول دوره پروار را فراهم می‌نماید. همچنین با توجه به نوسانات زیاد قیمت خوراک در بازار و نوسانات تولید خوراک در طول فصل‌ها پیشنهاد کردند که مصرف حد مناسبی از مخلوط‌های کنسانتره‌ای همراه با استفاده بهینه خوراک‌های محلی، می‌تواند سودمند باشد.

مالیسیتی و یرادودی (Malisetty & Yerradoddi, 2013) در یک مطالعه، گزارش شد که اعمال مکمل‌دهی با کنسانتره به میزان یک درصد وزن بدن برای برههایی که در مراتع سنتی چرا می‌کنند، از دیدگاه اقتصادی نیز می‌تواند سیستم پرورش را مقرون‌به‌صرفه نماید.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۹- اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات بیومتریک در دوره پس از ارائه مکمل کنسانتره‌ای

Table 9- The effect of experimental treatments on biometric traits after the concentrate supplement offering period

صفات عملکردی Performance traits	مغانی Moghani		آمیخته Crossbreed		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی‌داری P -value		
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect × Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
تغییر در طول بدن (سانتی‌متر) Change in body length (cm)	1.6	3.83	0.46	3.08	0.55	0.192	0.002	0.786
تغییر در دور سینه (سانتی‌متر) Change around the chest (cm)	-1	6	-1.23	6.17	1.55	0.622	0.001	0.874
تغییر در ارتفاع (سانتی‌متر) Change in height (cm)	1	3.83	0.27	1.72	0.40	0.001	0.001	0.059
تغییر در عرض پین (سانتی‌متر) Change in pin width (cm)	1	3.67	1.46	2.42	0.50	0.378	0.001	0.061
تغییر در عرض هیپ (سانتی‌متر) Change in hip width (cm)	1.8	2.5	2.23	1.92	0.40	0.829	0.584	0.159

اعداد موجود در هر ردیف که با حروف متفاوت لاتین نشان داده شدند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال (P<۰/۰۵) دارند.

The numbers in each row, which are shown with different Latin letters, are significantly different at the probability level (P<0.05).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۱۰- ارزیابی اقتصادی تیمارهای آزمایشی طبق قیمت‌های زمان اجرای تحقیق

Table 10- The economic evaluation of experimental treatments according to prices at the time of the research

صفات عملکردی Performance traits	مغانی Moghani		آمیخته Crossbreed		انحراف از استاندارد میانگین SEM	سطح معنی‌داری P –value		
	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement	بدون مکمل کنسانتره Without Concentrate supplement	با مکمل کنسانتره With Concentrate supplement		ژنوتیپ Genotype	اثر مکمل کنسانتره Concentrate supplement effect	اثر ژنوتیپ × مکمل کنسانتره Genotype effect× Concentrate supplement
کنسانتره مصرفی (گرم در روز) Concentrate intake (gram per day)	0	250	0	250	-	-	-	-
قیمت هر کیلوگرم جیره (تومان) Price per kg of diet (Toman)	0	1200	0	1200				
هزینه تولید هر کیلوگرم وزن زنده (تومان) Production cost per kg of live weight (Toman)	-76500	16433	-30861	32300	1.9	0.074	0.001	0.379
قیمت فروش هر کیلو گرم وزن زنده (تومان) Selling price per kg of live weight (Toman)	17000	17000	17000	17000		-	-	-
سود ناخالص به‌ازای هر بره (تومان) Gross profit per lamb (Toman)	-76500	10566	30861	5300	1.8	0.074	0.001	0.379

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

نتیجه‌گیری کلی

تغذیه مکمل کنسانتره‌ای در دوره ارائه مکمل کنسانتره باعث بهبود عملکرد رشد بره‌ها گردید، درحالی‌که اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در تغذیه بر رشد بره‌ها معنی‌دار نبود. در دوره بدون ارائه مکمل کنسانتره نیز گروه‌های تغذیه‌شده در دوره ارائه مکمل کنسانتره، عملکرد رشدی بهتری داشتند و در این دوره گروه مغانی تغذیه‌شده با مکمل کنسانتره به‌دلیل داشتن ذخایر انرژی و دنبه و همچنین عادت داشتن به شرایط بومی منطقه عملکرد رشدی بهتری را داشتند. قابلیت هضم ماده آلی در هیچ‌کدام از گروه‌ها اختلاف معنی‌داری نداشتند. در فراسنجه‌های خونی اثر ارائه مکمل کنسانتره بر گلوکز و اوره، اثر ژنوتیپ بر اوره و اثر ژنوتیپ در ارائه مکمل کنسانتره بر فراسنجه‌های گلوکز و آلبومین تأثیرگذار بودند.

صفات بیومتری نظیر ارتفاع بدن یا قد بره در پاسخ به ارائه مکمل کنسانتره افزایش نشان داد. همچنین صفات بیومتری نظیر ارتفاع بدن یا قد و دور سینه بره در پاسخ به اثر متقابل ژنوتیپ در ارائه مکمل کنسانتره افزایش یافت. در صفات بیومتری در دوره بدون ارائه مکمل کنسانتره، تغذیه مکمل کنسانتره‌ای در دوره ارائه مکمل کنسانتره باعث افزایش طول بدن، دور سینه، قد و عرض پین و اثر ژنوتیپ بر پارامتر قد بیشتر شد. براساس نتایج به‌دست‌آمده، ارائه روزانه ۲۵۰ گرم مکمل کنسانتره‌ای در هنگام پرورش بره‌های در شرایط چرای مرتعی توصیه می‌شود. همچنین براساس نتایج حاصل از این پژوهش، بره‌های نژاد بومی مغانی نسبت به بره‌های آمیخته مغانی–رومانف عملکرد بهتری داشتند و بره‌های رومانف–مغانی حساسیت بیشتری به دوره‌های کمبود مواد مغذی در مرتع از خود نشان دادند. بنابراین تغذیه مکمل کنسانتره‌ای برای دام‌های آمیخته می‌تواند از اهمیت بالاتری برخوردار باشد. براساس نتایج به‌دست‌آمده، تغذیه مکمل کنسانتره‌ای در یک دوره کوتاه سه ماهه به دام‌های تحت چرای مرتعی، علاوه‌بر داشتن اثرات لحظه‌ای و کوتاه‌مدت بر عملکرد رشد و متابولیت‌های مهم خونی دام، دارای اثرات بلندمدت حتی پس از قطع آن در دام‌ها به‌ویژه در اواخر فصل چرا که مرتع به‌شدت از نظر پوشش گیاهی فقیر شده است، دارد.

References

1. Abbas, Z., Sammad, A., Hu, L., Fang, H., Xu, Q., & Wang, Y. (2020). Glucose metabolism and dynamics of facilitative glucose transporters (GLUTs) under the influence of heat stress in dairy cattle. *Metabolites*, *10*(8), 312. https://doi.org/10.3390/metabo10080312
2. AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, MD.
3. Bani Saadat, H., Varkoohi, S., & Razagh Zadeh, S. (2018). Investigation of genetic, phenotypic and environmental trends for biometric traits in Makuie sheep. *Research on Animal Production*, *8*(18), 139-146. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.29252/rap.8.18.139
4. Caldeira, R., Belo, A., Santos, C., Vazques, M., & Portugal, A. (2007). The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Ruminant Research*, *68*(3), 233-241. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.08.027
5. Chaturvedi, O., Tripathi, M., Mishra, A., Verma, D., Rawat, P., & Jakhmola, R. (2002). Land as well as livestock holding pattern and feeding practices of livestock in Malpura taluk of semiarid eastern Rajasthan. *The Indian Journal of Small Ruminants*, *8*(2), 143-146.
6. CSIRO. (1994). Feeding Standards for Australian Livestock. Ruminants, CSIRO Publications, ISBN 0643043144, 9780643043145. pp. 266.
7. Dawson, L. E. R., & Carson, A. F. (2002). Effects of crossbred ewe genotype and ram genotype on lamb carcass characteristics from the lowland sheep flock. *The Journal of Agricultural Science*, *139*(2), 183–194. https://doi.org/10.1017/S0021859602002368
8. Dawson, L. E. R., McCoy, M. A., Edgar, H. W. J ., & Carson A.F. (2011). Effect of concentrate supplementation at pasture and inclusion of condensed tannins (Quebracho) in concentrates on lamb performance and faecal egg and worm counts. *Livestock Science*, *135*, 205–214. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.07.006
9. Ephtekhari, A., Farahpour, M., Arzani, H., & Abdolahi J. (2009). Assessing the species grazed by wildlife (Gazelle) and livestock (Sheep & Goat) in steppe rangelands of Poshtkoh region of Yazd province, Iran. *Journal of Crop Production and Processing 2009*, *13*(47), 367-379. (in Persian with English abstract). http://jcpp.iut.ac.ir/article-1-1061-fa.html

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

10. Fernandez-Turren, G., Repetto, J. L., Arroyo, J. M., Pérez-Ruchel, A., & Cajarville, C. (2020). Lamb fattening under intensive pasture-based systems: A review. *Animals*, *10*(3), 382. https://doi.org/10.3390/ani10030382
11. González-García, E., Gozzo de Figuereido, V., Foulquie, D., Jousserand, E., Autran, P., Camous, S., Tesniere, A., Bocquier, F., & Jouven, M. (2014). Circannual body reserve dynamics and metabolic profile changes in Romane ewes grazing on rangelands. *Domestic Animal Endocrinology*, *46*, 37-48. https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2013.10.002
12. Izadi far, J., & dadpasand, D. (2009). Feedlot performance and carcass compositions of Ghezel and Mehraban lambs and their reciprocal crosses. *Iranian Journal of Animal Science*, *40*(1), 59-66. (in Persian with English abstract).
13. Ji, S. K., Jiang, C. G., Rui, L., Diao, Q. Y., Yan, T., Zhang, N. F., & Si, B. W. (2016). Growth performance and rumen microorganism differ between segregated weaning lambs and grazing lambs. *Journal of Integrative Agriculture*, *15*(4), 872-878. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61267-9
14. Joy, M., Alvarez-Rodriguez, J., Revilla, R., Delfa, R., & Ripoll, G. (2008). Ewe metabolic performance and lamb carcass traits in pasture and concentrate-based production systems in Churra Tensina breed. *Small Ruminant Research*, *75*(1), 24-35. https://doi.org/10.1016/jsmall rumres.2007.07.005
15. Hartwell, B. W., Iñiguez, L. Knaus, W. F., & Madsen J. (2010). Awassi lamb growth responses and carcass traits, and economic benefits associated with reduced-cost diets made from locally available feed resources. *Small Ruminant Research*, *93*, 48-52. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.03.006
16. Hossein-Zadeh, N. G., & Ardalan, M. E. (2010). Comparison of different models for the estimation of genetic parameters of body weight traits in Moghani sheep. *Agricultural and Food Science*, *19*, 207-213. https://doi.org/10.2137/145960610792912639
17. Khaldari, M. (2007). The Principles of Sheep and Goat Breeding. Third edition. Tehran: Academic Jihad Publications, Tehran, Iran. 560 p. (In Persian).
18. Khabazan, M. H., Rezagholivand Lahrud, A., Mokhtarzadeh, S., & Moosapour, H. (2022). Effects of crossbreeding of Romanov and Balouchi sheep on growth traits and carcass characteristics lambs. *Animal Production*, *24*(4), 395-401. (in Persian with English abstract).
19. Kohn, R., Dinneen, M., & Russek-Cohen, E. (2005). Using blood urea nitrogen to predict nitrogen excretion and efficiency of nitrogen utilization in cattle, sheep, goats, horses, pigs, and rats. *Journal of Animal Science*, *83*(4), 879-889. https://doi.org/10.2527/2005.834879x
20. Malisetty, V., & Yerradoddi, R. R .(2013). Effect of concentrate supplementation on growth and carcass characteristics in grazing ram lamb. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, *3*, 43-48
21. Montaseri, M., & Bahramnezhad, F. (2023). The role of human serum albumin in heart failure: a narrative review. *Iranian Journal of Cardiovascular Nursing*, *12*(1), 10-25. (in Persian with English abstract). http://journal.icns.org.ir/article-1-789-fa.html
22. Mousavinia, S. M., Shadnoush, G., Zamani, F., Babaiee, M., & Faghani, M. (2015). Comparative performance and digestibility of nutrients in pure and cross bred lambs. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*, *5*(1), 47-52.
23. Peripolli, V., Prates, Ê. R., Barcellos, J. O. J., & Neto, J. B. (2011). Fecal nitrogen to estimate intake and digestibility in grazing ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, *163*(2-4), 170-176. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2010.11.008
24. Phillips, W., Reuter, R., Brown, M., Fitch, J., Rao, S., & Mayeux, H. (2002). Growth and performance of lambs fed a finishing diet containing either Alfalfa or Kenaf as the roughage source. *Small Ruminant Research*, *46*(1), 75-79. https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00176 -1
25. Santra, A., & Karim, S. (1999). Effect of protein levels in creep mixture on nutrient utilization and growth performance of pre-weaner lambs. *Small Ruminant Research*, *33*(2), 131-136. https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00005-X
26. Santra, A., Karim, S., & Chaturvedi, O. (2002). Effect of concentrate supplementation on nutrient intake and performance of lambs of two genotypes grazing a semiarid rangeland. *Small Ruminant Research*, *44*(1), 37-45. https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00033-0
27. SAS Institute. (2003). SAS Users Guide: Statisties, release, 9.1. SAS Inc., Cary, NC.
28. Shahi, M., Abdi Benemar, H., Mirzaei Aghje Qeshlagh, F., Seifdavati, J., & Fathi-Achachlouei B.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

(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*(4), 42-50. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.61186/rap.14.42.42

29. Shinde, A., Karim, S., Singh, N., & Patnayak, B. (1995). Growth performance of weaner lambs and kids under intensive and semi-intensive feeding managements. *Indian Journal of Animal Sciences, 65*, 830-33.
30. Talebi, M. A., & Gholamhosani, K. (2017). Growth and feedlot performance of Lori-Bakhtiari, Romanov×Lori-Bakhtiari and Pakistani×Lori-Bakhtiari crossbred lambs. *Research on Animal Production, 8*, 201-208. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.29252/rap.8. 17.201
31. Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science, 74*(10), 3583-3597. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2
32. Wang, C., Tas, B., Glindemann, T., Rave, G., Schmidt, L., Weißbach, F., & Susenbeth, A. (2009). Fecal crude protein content as an estimate for the digestibility of forage in grazing sheep. *Animal Feed Science and Technology, 149*(3-4), 199-208. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2008.06.005
33. Xu, Y., Li, Z., Moraes, L. E., Shen, J., Yu, Z., & Zhu, W. (2019). Effects of incremental urea supplementation on rumen fermentation, nutrient digestion, plasma metabolites, and growth performance in fattening lambs. *Animals, 9*(9), 652. https://doi.org/10.3390/ani9090652

Archive of SID.ir