Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Nutritional value of feed consumed by buffaloes under stable conditions and grazing from the rangelands of the main habitats of buffalo breeding in different climate zones of Ardabil province

Zahra Bohlooli[1], Farzad Mirzaei Aghjeh Gheshlagh[*2], Akbar Abarghani[3], Bahman Navidshad[4], Mir Darioush Shakouri[5], Ardavan Ghorbani[6]

1. PhD. Student in Animal Science, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Aradabili, Ardabil, Iran.
2. Corresponding author; Prof., Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Aradabili, Ardabil, Iran. E- mail: f_mirzaei@uma.ac.ir
3. Assistant Prof., Agriculture Reasearch and Training Center of Natural Resources, Ardabil, Iran.
4. Prof., Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Aradabili, Ardabil, Iran.
5. Associate Prof., Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Aradabili, Ardabil, Iran.
6. Prof., Department of Range and Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Aradabili, Ardabil, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 21.06.2022
Revised: 15.08.2022
Accepted: 03.09.2022

Keywords:
Buffalo,
Breeding area,
Rangeland forage,
Consumed diet,
Paddock,
Nutritive value,
Livestock feeding planning in the rangeland.

Abstract

Background and Objectives: Ensuring the availability of high-quality forage and a balanced diet is essential for cost-effective milk and meat production in buffaloes. In Iran, limited forage supply, poor access to forage, and imbalanced diets are major constraints that negatively impact buffalo production and hinder profitable breeding. To address these challenges, a comprehensive understanding of buffalo breeding areas, methods, production issues, problems, and feeding practices is crucial. This study aimed to determine the nutritional value of feed consumed by breeding buffaloes under stable and rangeland grazing conditions in the primary buffalo breeding habitats across different climatic regions of Ardabil province.

Methodology: The nutritional value of feed consumed by buffaloes was assessed using gas production techniques in a completely randomized design. Digestibility, metabolizable energy, gas production and degradability parameters, microbial mass production, volatile fatty acids, and grazing diets were evaluated. The study was conducted in three selected locations: Damirof in Bilesavar, Gharabaghlar in Meshginshahr, and Arpatapeh Fandoghlu in Namin counties. Grazing periods and paddocks for buffalo herds were determined based on the Deputy of Livestock Production Improvement's recommendations. Plant samples grazed by buffaloes were collected at three stages of the grazing season in Meshginshahr and Namin (May 15 to June 15, June 15 to July 15, and July 15 to August 15), and one month earlier in Bilesavar (March 15 to July 15). Chemical composition and digestibility tests were conducted on the plant samples. Two types of diets, a "traditional diet" commonly used by buffalo breeders (control diet) and a "standardized diet" formulated based on metabolic energy and protein requirements for buffaloes with an average weight of 550 kg, were selected for feeding buffaloes in stable conditions. Chemical composition and digestion tests were performed on the fodder and concentrate used in the diets.

Results: The results revealed that the balanced diet (standard diet) had significantly higher values of gas production, parameters b and c (slow decomposition and gas production rate), metabolizable energy (ME), net lactation energy (NEL), apparent organic matter

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

digestibility (AOMD), true organic matter digestibility (TOMD), apparent fermentation of organic matter (AFOM), true fermentation of organic matter (TFOM), volatile fatty acids (SCFA), and rumen microbial biomass (MB) production and efficiency compared to the traditional diet (control) ($p < 0.05$) in all paddocks. Gas production, parameters b and c, ME, NEL, AOMD, TOMD, AFOM, TFOM, SCFA, and rumen microbial biomass and efficiency showed higher mean values during the early grazing season in each paddock compared to the middle and end of the grazing season. Overall, these parameters exhibited a decreasing trend throughout the grazing season ($p < 0.05$). The TOMD and TFOM values were higher in the early grazing season in the warm semi-arid region of Bilesavar compared to the cold regions of Namin and Meshginshahr ($p < 0.05$). However, SCFA and MB values were higher in the early grazing season in the cold regions compared to the warm semi-arid region ($p < 0.05$).

Conclusion: The study demonstrated that balanced diets (standard) had superior nutritional value compared to traditional diets (control) commonly used by buffalo breeders in the selected paddocks. Therefore, these balanced diets can be recommended as alternatives to traditional diets for feeding buffaloes. Additionally, the nutritional value of rangeland habitats varied depending on plant species composition, growth stage, and climatic conditions. For effective stocking intensity and livestock feeding planning in the rangeland, these variations should be considered.

Cite this article: Bohlooli, Z., F. Mirzaei Aghjeh Gheshlagh, A. Abarghani, B. Navidshad, M.D. Shakouri, A. Ghorbani, 2023. Nutritional value of feed consumed by buffaloes under stable conditions and grazing from the rangelands of the main habitats of buffalo breeding in different climate zones of Ardabil province. Journal of Rangeland, 17(2): 195-215.



© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

ارزش تغذیه‌ای خوراک مصرفی گاومیش‌های پرورشی، تحت شرایط نگهداری در آغل و چرا از مراتع زیستگاه‌های اصلی پرورش گاومیش در مناطق مختلف آب و هوایی استان اردبیل

زهرا بهلولی[۱]، فرزاد میرزایی آقجه قشلاق*[۲]، اکبر ابرغانی[۳]، بهمن نویدشاد[۴]، میرداریوش شکوری[۵]، اردوان قربانی[۶]

۱. دانشجوی دکتری علوم دامی، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲. نویسنده مسئول، استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. رایانامه: f_mirzaei@uma.ac.ir
۳. استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، اردبیل، ایران.
۴. استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۵. دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۶. استاد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۰۳/۳۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲

واژه‌های کلیدی:
گاومیش،
علوفه مرتعی،
جیره مصرفی،
سامان عرفی،
ارزش تغذیه‌ای،
برنامه‌ریزی خوراک‌دهی دام در مرتع.

چکیده

سابقه و هدف: تهیه منظم علوفه باکیفیت خوب و جیره غذایی مناسب، منجر به تولید مقرون به صرفه شیر و گوشت می‌شود. در ایران، عرضه کم و ناکافی و عدم دسترسی کافی علوفه و همچنین جیره‌های مصرفی نامتعادل، محدودیت‌های اصلی هستند که به‌طور منفی، قابلیت تولید گاومیش را تحت تاثیرقرار داده و از این‌رو، منجر به غیراقتصادی بودن پرورش این دام شده است. برای فائق آمدن به مشکلات مذکور باید شناخت جامع از مناطق، روش‌های پرورشی، مسائل، مشکلات تولیدی و تغذیه‌ای گاومیش‌ها وجود داشته باشد. بنابراین مطالعه حاضربا تعیین ارزش تغذیه‌ای خوراک مصرفی گاومیش‌های پرورشی تحت شرایط نگهداری در آغل و چرا ازمرتع، در زیستگاه‌های اصلی پرورش گاومیش در مناطق مختلف آب و هوایی استان اردبیل، انجام شد.

مواد و روش‌ها: به منظور اطلاع از ارزش غذایی خوراک مصرفی گاومیش‌های پرورشی، سنجه‌های قابلیت هضم، انرژی قابل متابولیسم، تولید گاز و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری، تولید توده میکروبی و اسیدهای چرب فرار جیره مصرفی و علوفه مرتعی مورد چرا با استفاده از تکنیک تولید گاز در قالب طرح کاملاً تصادفی،اندازه‌گیری شد. سامان‌های عرفی محل پرورش گاومیش، توسط معاونت بهبود تولیدات دامی، مشخص شد. برای این منظور،سامان عرفی دمیروف در منطقه بیله‌سوار، سامان عرفی قره‌باغلار در منطقه مشگین‌شهر و سامان عرفی آرپاتپه در منطقه فندوقلوی نمین در نظر گرفته شد. زمان شروع و طول مدت چرای گاومیش، در هر یک از سامان‌های عرفی،مشخص شد. نمونه‌برداری از گونه‌های گیاهی مورد چرای دام، در سه مرحله زمانی از فصل چرا(۱۵ اردیبهشت تا ۱۵ خرداد ماه، ۱۵ خرداد تا ۱۵ تیر ماه و ۱۵ تیر تا ۱۵ مرداد ماه) در مشگین‌شهر و نمین و یک ماه زودتر در بیله‌سوار (۱۵ اسفند تا ۱۵ تیر ماه)، انجام شد. نمونه‌های گیاهی جهت تعیین ترکیبات شیمیایی و آزمایشات قابلیت هضم، مخلوط شدند.همچنین دو نوع جیره در شرایط نگهداری دام در آغل (تغذیه بسته)، برای تغذیه گاومیش‌ها در هر یک از سامان‌های عرفیانتخاب شد. "جیره سنتی" که توسط پرورش‌دهندگان گاومیش که مورد استفاده قرار می‌گیرد، به عنوان جیره غذایی کنترل یا شاهد در نظر گرفته شد. "جیره استاندارد شده"نیز با استفاده از اقلام غذایی متعارف در هر سامان عرفی بر اساس احتیاجات انرژی متابولیسمی و پروتئینی گاومیش‌هایی با میانگین وزن بالغ ۵۵۰ کیلوگرم و شکم اول زایش و وضعیت فیزیولوژیکی شیردهی، تنظیم شد. در هر دونوع جیره؛ نمونه‌برداری از اقلام غذایی (علوفه و کنسانتره) مورد استفاده در جایگاه، جهت تعیین ترکیبات شیمیایی و آزمایشات هضمی؛ قبل از تهیه جیره‌ها و از تمام بخش‌های علوفه انبار شده و کنسانتره‌ها، صورت گرفت. سپس نمونه‌های

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

تهیه شده از جیره‌های کاملا مخلوط و همگن (TMR)، به مدت ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت جهت مطالعات هضمی، انکوباسیون شدند.

نتایج: نتایج حاصله، مقادیر بالاتر تولید گاز، فراسنجه‌های b و c (بخش کندتجزیه و نرخ تولید گاز)، انرژی متابولیسمی (ME)، انرژی خالص شیردهی (NEL)، قابلیت هضم ظاهری (AOMD) و حقیقی ماده آلی (TOMD)، قابلیت تخمیر ظاهری (AFOM) و حقیقی ماده آلی (TFOM)، اسیدهای چرب فرار (SCFA) و نیز تولید توده میکروبی شکمبه‌ای (MB) و بازده تولید آن را در جیره‌های بالانس شده (جیره استاندارد) نسبت به جیره‌های سنتی، در تمامی سامان‌های عرفی نشان دادند(P<۰/۰۵). تولید گاز و فراسنجه‌های b و c، ME، NEL، AOMD، TOMD، AFOM، TFOM، SCFA و توده میکروبی شکمبه‌ای و بازده تولید آن در اوایل فصل چرا در هر یک از سامان‌های عرفی؛ میانگین مقادیر بالاتری را نسبت به اواسط و اواخر فصل چرا، نشان داد. در مجموع، پارامترهای مذکور، روند کاهشی در طول فصل چرا داشتند(P<۰/۰۵). مقادیر TOMD و TFOM در اوایل فصل چرا در منطقه نیمه‌خشک گرم بیله‌سوار، نسبت به دیگر رویشگاه‌های مرتعی در مناطق سردسیری نمین و مشگین‌شهر، بالاتر بود (P<۰/۰۵) ولی مقادیر SCFA و MB در اوایل فصل چرا در رویشگاه‌های مناطق سردسیری، مقادیر بالاتری را در مقایسه با منطقه نیمه‌خشک گرم، نشان دادند (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که جیره‌های بالانس شده (استاندارد)، ارزش تغذیه‌ای بهتری نسبت به جیره‌های سنتی (کنترل) مورد استفاده پرورش‌دهندگان گاومیش در سامان‌های عرفی مورد پژوهش، دارند و می‌توان از این جیره‌ها، به‌جای جیره سنتی، در تغذیه گاومیش‌ها، استفاده کرد.در رابطه با رویشگاه‌های مرتعی مورد چرای گله‌های گاومیش، ارزش تغذیه‌ای سامان عرفی دمیروف در منطقه بیله‌سوار نسبت به سامان عرفی قره‌باغلار مشگین‌شهر و آرپاتپه فندقلوی نمین،بالاتر بود. این موضوع بیانگر آن است که ارزش تغذیه‌ای رویشگاه‌های مرتعی بسته به ترکیب گیاهی و مرحله رشد و مناطق مختلف آب و هوایی، یکسان نیستند. از اینرو، به هنگام تعیین شدت دام‌گذاری و برنامه‌ریزی خوراک‌دهی دام در مرتع، باید به این موضوع توجه کرد.

استناد: بهلولی، ز.، ف. میرزایی آقجه قشلاق، ا. ابرغانی، ب. نویدشاد، م.د. شکوری، ا. قربانی، ۱۴۰۲. ارزش تغذیه‌ای خوراک مصرفی گاومیش‌های پرورشی، تحت شرایط نگهداری در آغل و چرا از مراتع زیستگاه‌های اصلی پرورش گاومیش در مناطق مختلف آب و هوایی استان اردبیل. مرتع، ۱۷(۲): ۱۹۵-۲۱۵.

DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

مقدمه

گاومیش (*Bubalus bubalis* L.) یکی از نشخوارکنندگان اهلی با اهمیت در دنیا محسوب می‌شود. انسان‌ها در طول زمان، گاومیش را جهت باربری، حمل و نقل، عملیات مختلف کشاورزی مانند شخم‌زنی، تولید شیر، گوشت و چرم و در نهایت فرآورده‌های متنوع حاصل از تولیدات آن پرورش داده‌اند. جمعیت گاومیش در جهان حدود ۱۶۷ میلیون راس بوده که از نظر تعداد بعد از گاو (۱۳۳۱ میلیون راس) و گوسفند (۱۰۶۰ میلیون راس) و بز (۷۱۴ میلیون راس) قرار می‌گیرد (۱۴).

گاومیش حیوان بومی ایران بوده و ۸۵ درصد جمعیت آن در شمال و شمال غربی و ۱۸ درصد در جنوب کشور متمرکز است (۳۰). آمار موجود روند کاهشی جمعیت گاومیش ایرانرانشان می‌دهد، به طوریکه در سال ۱۹۳۰، ۱۵۰۰۰۰۰ راس گاومیش در ایران وجود داشت ولی تا سال ۱۹۹۵ این تعداد تا ۵۰۰۰۰۰ راس کاهش یافته است (۲۹).طبق آمار سال ۲۰۰۹ تعداد گاومیش کشور به ۴۵۹۰۰۰ راس کاهش یافته است (۴۸). غفلت اصلی در پرورش گاومیش، توجه و تبلیغات برای نگهداری و پرورش گاو هلشتاین در دهه‌های اخیر بوده که موجب کاهش چشمگیر تعداد گاومیش در ایران شده است (۳۰). این در حالی است که پرورش گاومیش در ایران می‌تواند به سطح خوبی برسد چرا که سرزمین مناسب برای پرورش گاومیش در دسترس است. برای چندین دهه پرورش گاومیش در ایران به شکل سنتی بوده است (۲۳). استان اردبیل با دارا بودن ۱۳۴ هزار راس گاومیش جزو چهار استان برتر در زمینه پرورش گاومیش بوده و ۲۷ درصد کل گاومیش کشور در این استان نگهداری می‌شده، با این وجود، امروزه همانند سایر مناطق کشور، شواهد نشان می‌دهد جمعیت گاومیش استان اردبیل نیز کاهش یافته و در حدود ۴۰ هزار راس است (۱۳).

سیستم پرورش گاومیش در ایران براساس مزارع کوچک است (۹۹ درصد) و اغلب گله‌ها به طور میانگین ۵ راس گاومیش داشته و تعداد کمی از گله‌ها بین ۲۰ تا ۵۰ و در موارد نادری تا ۳۰۰ راس گاومیش دارند (۹). در مزارع کوچک گاومیش‌ها مطابق با مقدورات محیطی، مدیریت شده و از مرتع، نی‌زارها، چمن‌زارها، پس‌چر مزارع غلات، برگ درختچه‌ها و علوفه‌های زراعی و باغی تغذیه شده و بسته به منطقه پرورشی ممکن است از محصولات فرعی مانند پوست و تفاله مرکبات و ضایعات نیشکر در تغذیه آن‌ها استفاده شود. گاومیش‌ها در اغلب اوقات به یک منبع آب مانند برکه، تالاب، رودخانه و نهر نیاز دارند. در خوزستان (جنوب ایران) گاومیش‌ها تمام سال را در بیرون از اصطبل پرورش یافته، ولی در شمال غرب مانند استان اردبیل، به‌ویژه در پاییز و زمستان، در اصطبل نگهداری می‌شوند (۹).

گاومیش نیزمانند دیگر نشخوارکنندگان اهلی احتیاجات انرژی و پروتئین خود را از محصولات نهایی تخمیر (پروتئین میکروبی و اسیدهای چرب فرار) تامین می‌کند. مطالعات انجام گرفته روی فیزیولوژی هضم و احتیاجات تغذیه‌ای گاومیش‌هادر مقایسه با دیگر گونه‌ها مانند گاو و گوسفند نشان دادهکه تجزیه شکمبه‌ای فیبر و پروتئین در گاومیش نسبت به گاو و گوسفند بیشتر است (۳۸ و ۶). محققین دیگر نیز توانایی تجزیه‌ی بهتر علوفه با کیفیت پایین را برای گاومیش نسبت به گاو بیان کرده‌اند (۱ و ۵). گاومیش تبدیل‌کننده‌ی بهتر مواد فیبری با کیفیت پایین به شیر و گوشت است، توانایی منحصر به فرد گاومیش در تخمیر بهتر فیبر می‌تواند ناشی از سازگاری طولانی مدت تغذیه با خوراک‌های حاوی فیبر بالا و در عین حال دارای کیفیت پایین باشد (۴۰). گاومیش حرکت شکمبه‌ای آهسته‌تر و نرخ عبورشکمبه‌ای پایین‌تر و جمعیت باکتریایی بیشتری در مایع شکمبه در مقایسه با گاو دارد. این امر به باقی ماندن بیشتر خوراک و متعاقبا هضم کامل فیبر منجر می‌شود. شکمبه گاومیش نسبت به گاو اسید چرب فرار بالایی تولید می‌کند و ممکن است یکی از عوامل مقدار چربی بالاتر در شیر گاومیش باشد (۱۵).

تولید مقرون به صرفه شیر و گوشت نیاز به تهیه منظم علوفه باکیفیت خوب وجیره غذایی مناسب دارد.در ایران، کمبود علوفه و محدودیت دسترسی به آن و همچنین جیره‌های مصرفی نامتعادل، محدودیت‌های اصلی هستند که تاثیر منفی بر قابلیت تولید گاومیش داشته و از اینرو منجر به کاهش عملکرد و غیراقتصادی بودن پرورش این

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

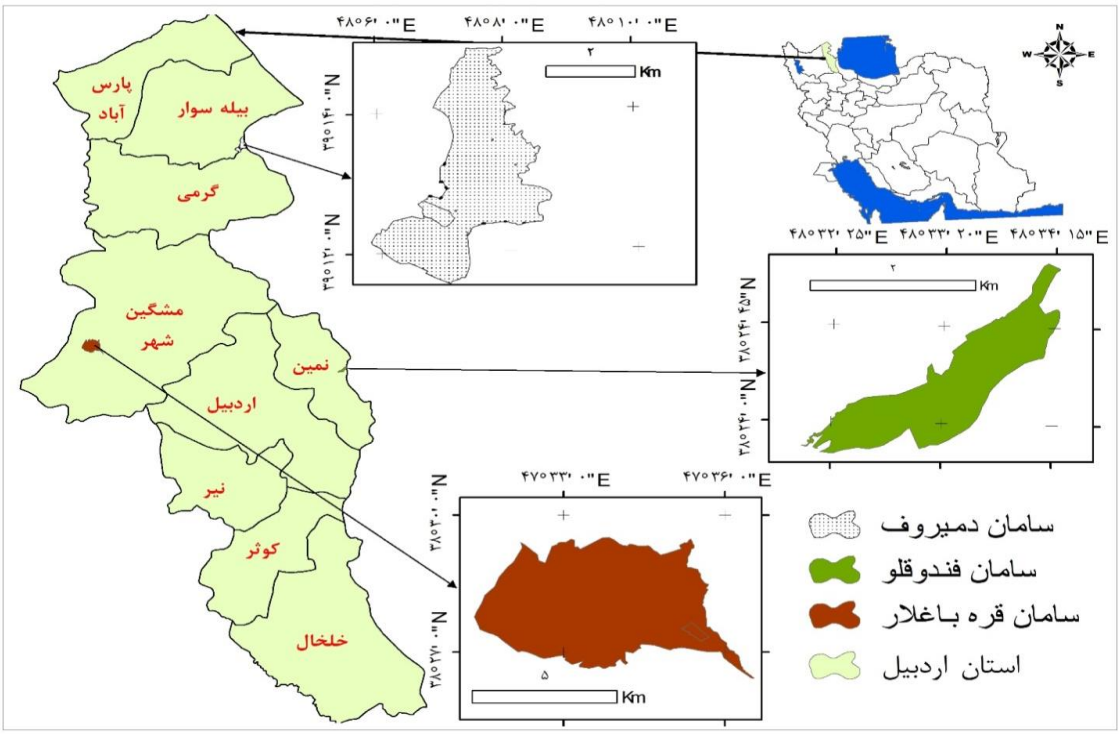
[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

گونه دامی شده‌اند (۴۰). با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از خوراک مصرفی گاومیش در استان اردبیل از مراتع تامین می‌شود، لذا تعیین ارزش غذایی علوفه مرتعی به‌منظور تامین نیازهای غذایی گاومیش‌ها ضروری است. بنابراین، در این تحقیق ارزش غذایی گیاهان مرتعی در مراحل مختلف رویشی درسه منطقه اصلی پراکنش گاومیش در استان اردبیل به‌عنوان مناطق با شرایط اکولوژیکی نیمه‌خشک گرم، نیمه‌خشک سردو نیمه‌مرطوب سردتعیین شد. همچنین با توجه به اینکه گاومیش در استان اردبیل در فصول سرد سال تحت شرایط بسته نگهداری می‌شود، لذا در مرحله دوم تحقیق، به منظور بررسی امکان افزایش عملکرد آن‌ها در طی آزمایشی تحت شرایط بسته، ارزش غذایی جیره‌های سنتی متداول مورد استفاده در هر منطقه در شرایط بسته، با جیره‌های متوازن تهیه شده بر اساس استانداردهای غذایی با همان اقلام خوراکی تشکیل‌دهنده جیره‌های سنتی در مناطق انتخاب شده تعیین و مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه

سه منطقه انتخاب شده شامل: ۱) سامان روستای دمیروفشهرستان بیله‌سوار در حوزه بالهارود، ۲) سامان روستای قره‌باغلار در شهرستان مشگین‌شهر و ۳) سامان روستای آرپاتپه (منطقه فندقلو) شهرستان نمین-اردبیل بوده است (شکل ۱ و جدول ۱). داده‌های آب و هوایی و اقلیمی از ایستگاه‌های سینوپتیک بیله‌سوار برای سامان روستای دمیروف، مشگین‌شهر برای قره‌باغلار و نمین برای سامان روستای آرپاتپه (فندوقلو) تهیه شد.



شکل ۱: موقعیت سه سامان روستایی انتخاب شده در سطح شهرستان‌های بیله‌سوار، مشگین شهر و نمین (اردبیل)، استان اردبیل و ایران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

جدول ۱: مشخصات مناطق مورد مطالعه

	سامان روستای قره‌باغلارمشگین‌شهر	سامان روستای آرپاتپه (فندوقلو)- نمین	سامان روستای دمیروف - بیله‌سوار
ارتفاع (متر)	۱۰۳۵-۱۱۰۰	۱۳۳۵-۱۳۶۰	۲۴۰-۲۵۰
شیب (درصد)	۲-۲۵ (میانگین ۱۵)	۵-۴۵ (میانگین ۲۰)	۱ -۳۲ (میانگین ۱۰)
جهت جغرافیایی	شمالی	شرقی	شمال شرقی
بارندگی (mm)	۳۸۸	۲۷۲	۳۸۴
دمای میانگین حداقل (C̊)	۶/۵	۵/۶	۱۰/۸
دمای میانگین (C̊)	۱۱/۱	۱۰/۳	۱۵/۸
دمای میانگین حداکثر (C̊)	۱۵/۷	۱۴/۹	۲۰/۷
اقلیم	نیمه‌خشک سرد	نیمه مرطوب سرد	نیمه‌خشک گرم
نوع دام	گاو و گاومیش، گوسفند و بره، بز	گاو و گاومیش، گوسفند و بره، بز	گاو و گاومیش، گوسفند و بره، بز
تیپ گیاهی	1) Annual grasses - *Trifolium pretense*;2) *Festuca sulcate - Astragalus flavescens*;3) *Agropyron tenerum-Festuca sulcata*	1) *Trisetum flavescens – Trifolium repens*; 2) *Trifolium pratense - Carex* spp; 3) *Ranunculus persicus- Hordeum Violuceum*	1)Annual grasses -*Artemsia sp*;2) *Astragalus sp -Trifolium sp*;3) *Geranium sp - Salvia sp*
گونه‌های همراه	*Achillea filipendula, A. millefolium, Aegilops neglecta, Alchemilla persica, Alyssum desertorum, Arenaria rotundifolia, Bromus tectorum, Crepis sancta, Dactylis glomerata, Descurainia sophia, Erysimum nanumum, Festuca ovina, F. rubra, Heracleum persicum, Herniaria hirsute, Hordeum glaucum, H. violaceum, Hypericum perforatum, Iris spuria, Lathyrus pratensis, Lotuscorniculatus, Papaver tenuifolium, Poa annua, Polygonum aviculare, Rochelia disperma,Salvia verticillata, Saponaria viscosa, Trifolium montanum, T. pratensis, T. repens, Trigonella coerulescens, T. monantha, Verbascum stachydiforme, Vicia tenuifolia, Viola alba.Ziziphora tenuior*	*Alchemilla caucasia, Anthriscus sylvestris, Barbarea minor, Bromus briziformis, B. scoparius, Carex divulsa, C. songarica, Carum carvi, Convolvulus arvensis, Dactylis glomerata, Draba nemorosa, Festuca ovina, F. rubra, Fragaria vesca, Hordeum bulbosum, H. violaceum, Hypericum perforatum, Koeleria glauca, Lathyrus sativus, Lotus corniculatus, Leucanthemumvulgare, Lolium rigidum, Lotus corniculatus, Medicago sativa, Poa alpina, P. araratica, P. bulbosa, P. pratensis, P. trivialis, Potentilla adscharica, P. canescens, Prunella vulgaris, Ranunculus arvensis, Sonchus asper, Stellaria pallida, Stachys byzantine, Taraxacum syriacum, Trifolium compestre, T. micranthum, T. pratense, T. repens, Trisetum flavescens. Vicia cracca, V. sativa*	*Allium subvineale, Alyssum desertorum, Arenaria leptoclados, Artemisia austriaca, Astragalus cruciatus, Avena barbata, Calendula arvensis, Capsella bursa-pastoris, Carduus pycnocephalus, Caucalis platycarpos, Centaurea aucheri, C. virgata, Cirsium echinus, Coronilla varia, Corydalis hyrcana, Crepis foetida, Dactylis glomerata, Erodium cicutarium, Euphorbia szovitsii, Falcaria vulgaris, Filago arvensis, Galium verum, Geraniumtuberosum, Hordeum murinum, Koelpinia linearis, Lens orientalis, Lolium perenne, Malcolmia africana, Medicago minima, M. orbicularis, Malva neglecta, Myosotis propinqua, Noaea mucronate, Notobasis syriaca, Onopordum polycephalum, Plantago loeflingii, P. bulbosa, Scleranthus orientalis, Scorzonera armeniaca, Silybum marianum, Sonchus asper, Stellaria media, Taraxacum pseudodissimile, Trifolium montanum, T. pratense, T. repens, Trigonella monspeliaca, Veronica persica*
مقدار تولید ماده خشک در فصل چرا(کیلوگرم/هکتار)	۱۱۰۵ کیلوگرم	۱۱۱۷ کیلوگرم	۱۰۴۱ کیلوگرم
مقدار مصرف در فصل چرا(درصد)	۸۲ درصد	۷۹ درصد	۸۸ درصد
مقدار تولید ماده خشک/پلات یک متر مربعی در طول فصل چرا	۱۱۰/۵ گرم	۱۱۱/۷ گرم	۱۰۴/۱ گرم

نمونه‌برداری از مراتع

رویشگاه‌های مرتعی شاخص روستاهای پرورش‌دهنده گاومیش با مساعدت بخش دام سنگین معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل شناسایی و سه منطقه پرورشی بیله‌سوار (سامان روستای دمیروف)، مشگین‌شهر (سامان روستای قره‌باغلار) و نمین

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

سامان روستای آرپاتپه (فندوقلو) انتخاب و زمان شروع و طول مدت چرای گاومیش در این مراتع تعیین شد. نمونه‌برداری گیاهان مرتعی، با استفاده از ترانسکت‌هایی به شکل W به طول حدود ۱۵۰ متر به‌صورت تصادفی و به فواصل ۱۵ متر از هم در طول ترانسکت پلات یک‌متر مربعیدر نظر گرفته شد. داخل هر پلات گونه‌های گیاهی (گندمیان و علفی‌ها از سطح یقه، و در بوته‌ای‌ها، رویش سال جاری) برداشت شد (۱۹). نمونه‌های برداشت شده، در داخل پاکت‌های کاغذی نگهداری در فضای آزمایشگاهی خشک و آسیاب شد. نمونه‌برداری گیاهی در سه مرحله زمانی از فصل چرا (۱۵ اردیبهشت تا ۱۵ خرداد ماه، ۱۵خرداد تا ۱۵ تیر ماه و ۱۵ تیر تا ۱۵ مرداد ماه) در مشگین‌شهر و نمین و یک ماه زودتر در بیله‌سوار (۱۵ اسفند تا ۱۵ تیر ماه)، انجام شد. برای تعیین ترکیبات شیمیایی و آزمایشات قابلیت هضم، نمونه‌های گیاهی برداشت شده از هر سامان عرفی مربوط به هر فصل با هم مخلوط شدند. نمونه‌های گیاهی هر یک از رویشگاه‌های مکان نمونه‌برداری در جدول (۱) ارایه شده است.

مشخصات گاومیش‌ها

گاومیش‌های انتخابی برای مطالعه شامل نژاد ماده بومی آذربایجانی بودند که ۴۸۰ تا ۵۷۰ کیلوگرم (میانگین:۱۲ ± ۵۵۰ کیلوگرم) وزن داشته و از نظر فیزیولوژیکی در حالت شیردهی (دوشا) و شکم اول زایش با دامنه سنی ۳۷ تا ۳۹ ماهه بودند.

نمونه‌برداری از جیره‌های آزمایشی

در این مطالعه دو نوع جیره در شرایط بسته برای تغذیه گاومیش‌ها در سامان‌های روستایی انتخاب شده مورد استفاده قرار گرفت. جیره سنتی که توسط گاومیش‌داران استان به گاومیش تغذیه می‌شد که در این مطالعه به عنوان جیره غذایی "کنترل (شاهد)" در نظر گرفته شد. "جیره استاندارد شده" که با استفاده از اقلام غذایی متعارف در هر سامان روستایی و بر اساس احتیاجات گاومیش، براساس جداول NRC (۱۹۸۸) تنظیم شد. در هر دو جیره مصرفی، نمونه‌برداری از اقلام غذایی (علوفه و کنسانتره) مورد استفاده در جایگاه بسته جهت تعیین ترکیبات شیمیایی و آزمایشات هضمی، قبل از تهیه جیره‌ها و از تمام بخش‌های علوفه انبار شده و کنسانتره‌ها، صورت گرفت. در جدول (۲) اجزای تشکیل‌دهنده جیره مصرفی گاومیش‌ها، گزارش شده است.

جدول ۲: اجزای تشکیل دهنده‌ی جیره‌های مصرفی گاومیش به درصد

اقلام خوراکی	SN	CN	SB	CB	SM	CM
آرد جو	-	-	۱۱/۸۶	۱۰/۸۶	۱۲/۸۲	۱۲/۸۲
سبوس گندم	۱۳/۳۹	۸/۸۷	۱۰/۱۷	۷/۲۴	۱۲/۸۲	۹/۴۰
سبوس برنج	۸/۰۴	۱۳/۵۱	-	-	-	-
تفاله چغندر قند	۴/۴۶	۵/۳۱	۵/۹۳	۴/۹۸	۴/۲۷	۵/۳۱
آرد ذرت	۱۰/۷۱	۱۱/۰۸	-	-	-	-
کاه گندم	۱۷/۸۶	۳۴/۲۲	۲۵/۴۲	۳۶/۲۰	۲۱/۳۷	۲۹/۹۰
یونجه	۴۵/۵۴	۲۷/۰۱	۴۰/۶۸	۳۶/۲۰	۴۱/۸۸	۳۵/۹۰
علوفه باغی	-	-	۵/۹۳	۴/۵۲	۶/۸۴	۶/۸۴

SN: جیره استاندارد نمین، CN: جیره شاهد نمین، SB: جیره استاندارد بیله‌سوار، CB: جیره شاهد بیله‌سوار، SM: جیره استاندارد مشگین‌شهر، CM: جیره شاهد مشگین‌شهر

تعیین ترکیبات شیمیایی نمونه‌های مورد مطالعه

ماده خشک، خاکستر، ماده آلی، پروتئین خام و چربی (عصاره اتری) جیره‌ها با روش AOAC (۲۰۰۰)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) به روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) به روش گویرینگ و ون سوست (۱۹۷۰) اندازه‌گیری شدند.

آزمایش هضمی با روش گاز تست

برای اندازه‌گیری مقدار تولید گاز جیره‌های مورد استفاده گاومیش‌ها از روش منک و استینگاس (۱۹۸۸)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

استفاده شد. در این روش نمونه‌های خشک جیره‌ها به اندازه ۲ میلی‌متر آسیاب شدند، و به مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم تحت محیط بی‌هوازی (CO_2) و دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد در سرنگ‌های شیشه‌ای پیستون‌دار با مایع شکمبه و بزاق مصنوعی (شامل آب، محلول مواد معدنی پرنیاز، محلول مواد معدنی کم نیاز، محلول بافر، محلول احیاء و روزازورین) با نسبت ۱ به ۲ مخلوط شده و حجم محیط کشت ۳۰ میلی‌لیتر گردید و به مدت ۹۶ ساعت انکوبه شدند، حجم گاز تولیدی در زمان‌های مختلف ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بعد از انکوباسیون قرائت شد، و در نهایت فراسنجه‌های هضمی با استفاده از مدل نمایی ارسکوف و مکدونالد (۱۹۷۹) و طبق رابطه (۱) تعیین شد.

رابطه (۱):

$$P = a + b\,(1 - e^{-ct})$$

که در رابطه فوق: P= تولید گاز به میلی لیتر در زمان t ؛ a= مقدار تولید گاز به میلی‌لیتر از بخش با تجزیه‌پذیری سریع؛ b= مقدار تولید گاز به میلی‌لیتر از بخش با تجزیه‌پذیری کند؛ a + b = پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر) c= نرخ تولید گاز/ ساعت؛ t= زمان انکوباسیون (ساعت).

تعداد نمونه‌های انکوبه شده ۲۰۰ میلی‌گرمی بسته به فاکتورهای مورد مطالعه داشت: در کل برای هر نمونه ۱۲ تکرار انکوبه شد که ۳ تکرار از هر نمونه صرفاً برای قرائت گاز تا پایان زمان انکوباسیون ۹۶ ساعت بود، برای تعیین قابلیت هضم حقیقی ماده آلی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، حداکثر مقدار تولید گاز و زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون هر کدام به تعداد ۳ تکرار (در مجموع ۹ تکرار) انکوبه شدند، قرائت گاز نیز انجام گرفت. ۳ تکرار بلانک یا سرنگ برای بدست آوردن مقدار گاز تولید شده از مایع شکمبه و بزاق مصنوعی خالی (فاقد نمونه غذایی) جهت تصحیح مقدار گاز تولید شده و ۲ تکرار نمونه استاندارد یا سرنگ حاوی یونجه برای سنجش کارکرد درست دستگاه انکوباتور و روش انجام صحیح آزمایش.

روش اندازه‌گیری و تعیین قابلیت هضم ظاهری و حقیقی ماده آلی

برای تعیین قابلیت هضم حقیقی و ظاهری ماده آلی از دو روش اندازه‌گیری مستقیم و معادله و در فاز زمانی انکوباسیون ۲۴ ساعت استفاده شد که به شرح ذیل هستند: قابلیت هضم ظاهری ماده آلی (OMD) با استفاده از معادلات منک و استینگاس (۱۹۸۸) و منک و همکاران (۱۹۷۹) مطابق روابط (۲) و (۳) به دست آمد:

رابطه (۲):

$$OMD\ (\%) = 16.49 + 0.9042\ (\text{ml gas}) + 0.0492\ (\%\ CP) + 0.0387\ (\%\ Ash)$$

رابطه (۳):

$$IVOMD\ (\%) = 14.88 + (0.8893 \times \text{ml gas}) + (0.448 \times \%\ CP) + (0.651 \times \%\ Ash)$$

که در روابط فوق: CP= میزان پروتئین خام؛ Ash= میزان خاکستر خام

تعیین قابلیت هضم حقیقی ماده آلی با استفاده از اندازه‌گیری مستقیم

جهت اندازه‌گیری قابلیت هضم ماده آلی حقیقی از روش هضم دومرحله‌ای ون سوست و روبرتسون (۱۹۸۵) و بلومل و بکر (۱۹۹۷b) استفاده شد و در سه فاز زمانی انکوباسیون ۲۴ ساعت، زمان انکوباسیون حداکثر مقدار تولید گاز و زمان پایان انکوباسیون (۹۶ ساعت) انجام و محاسبه شد.

محاسبه مقدار ماده آلی قابل تخمیر ظاهری (AFOM) و ماده آلی قابل تخمیر حقیقی (TFOM)

مقادیر ماده آلی قابل تخمیر ظاهری و ماده آلی قابل تخمیر حقیقی با استفاده از روابط (۴) و (۵) به دست آمدند (۲۸).

رابطه (۴):

$$AFOM\ (mg) = [\ (OMD\ (\%) / 100) \times 200\ mg]$$

رابطه (۵):

$$TFOM\ (mg) = [\ (TDOM\ (\%) / 100) \times 200\ mg]$$

به‌دلیل اینکه مقادیر قابلیت هضم ظاهری جیره‌ها با استفاده از دو معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) و منک و استینگاس (۱۹۸۸) و نیز برای زمان‌های انکوباسیون ۲۴

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

ساعت و حداکثر مقدار تولید گاز محاسبه شد، لذا ۴ نوع محاسبه ماده آلی قابل تخمیر ظاهری انجام شد. به علت اینکه قابلیت هضم حقیقی تیمارها برای زمان‌های انکوباسیون ۲۴ ساعت، حداکثر مقدار تولید گاز و پایان زمان انکوباسیون اندازه‌گیری شد، لذا سه نوع محاسبه ماده آلی قابل تخمیر حقیقی نیز صورت گرفت.

برآورد انرژی قابل متابولیسم (ME) و انرژی خالص شیرواری (NEL) بر اساس مگاژول/کیلوگرم ماده خشک (MJ/Kg DM)

با در دست داشتن گاز (gas) تولید شده (میلی‌لیتر) و نیز پروتئین خام (CP) و عصاره اتری (EE) (گرم/کیلوگرم ماده خشک (g/Kg DM) نمونه انکوبه شده، انرژی قابل متابولیسم و انرژی خالص شیرواری بر اساس معادلات مذکور برای هردو فاز زمانی انکوباسیون ۲۴ ساعت و زمان انکوباسیون حداکثر مقدار گاز تولیدی، به دست آمدند (۲۷).

رابطه (۶):

$$ME = 2.2 + 0.136\ (gas) + 0.0057\ (CP) + 0.000286\ (EE)^2$$

رابطه (۷):

$$NEL = 0.54 + 0.096\ (gas) + 0.0038\ (CP) + 0.000173\ (EE)^2$$

برآورد مقدار توده میکروبی تولیدی

توده میکروبی تولیدی با استفاده از معادلات بلومل و همکاران (۱۹۹۷b) طبق رابطه (۸) به دست آمد.

رابطه (۸):

$$MB\ (mg) = GP\ (ml) \times (PF - 2/2)$$

که در این رابطه PF = نسبت میلی‌گرم مواد حقیقی هضم شده بر میلی‌لیتر حجم گاز خالص تولیدی (GP) است. در اینجا GP معادل گاز تولید شده در ۹۶ ساعت است

محاسبه حداکثر مقدار توده میکروبی تولید شده (max MB)

برای محاسبه حداکثر مقدار توده میکروبی تولید شده در ابتدا زمان پایان انکوباسیون که در آن زمان مقدار تولید میکروب حداکثر بوده و تجزیه میکروبی حداقل است مشخص شد و عامل PF منطبق با زمان مذکور محاسبه شد که معمولاً دو روش ارائه شده است: روش اول: زمانی که نصف حداکثر پتانسیل گاز تولید می‌شود (GP/2)، روش دوم: زمانی که نرخ تولید گاز حداکثر است (max GP). در صورت برآورد هر دو روش مذکور و مطابق با رابطه تولید توده میکروبی (رابطه ۸)، حداکثر توده میکروبی تولید شده با استفاده از معادلات بلومل و همکاران (۱۹۹۷b) و مطابق روابط زیرمحاسبه شد.

رابطه (۹):

$$Max\ MB\ (mg) = GP/2\ (ml) \times (PF_1 - 2.2)$$

رابطه (۱۰):

$$Max\ MB\ (mg) = max\ GP\ (ml) \times (PF_2 - 2.2)$$

محاسبه راندمان مقدار توده میکروبی (E MB) و راندمان حداکثر مقدار توده میکروبی (E max MB):

راندمان مقدار توده میکروبی با استفاده از رابطه (۱۱) در زمان انکوباسیون ۹۶ ساعت (E MB) و راندمان حداکثر مقدار توده میکروبی برای زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون (E max MB_1) و زمان حداکثر تولید گاز (E max MB_2) به ترتیب مطابق روابط (۱۲) و (۱۳) محاسبه شدند:

که در این روابط TDOM = قابلیت هضم حقیقی ماده آلی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون، TDOM1= قابلیت هضم حقیقی ماده آلی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، TDOM2= (قابلیت هضم حقیقی ماده آلی در زمان حداکثر تولید گاز).

رابطه (۱۱):

$$E\ MB = MB\ (mg) / TDOM\ (mg)$$

رابطه (۱۲):

$$E\ max\ MB = Max\ MB\ (mg) / TDOM_1\ (mg)$$

رابطه (۱۳):

$$E\ max\ MB = Max\ MB\ (mg) / TDOM_2\ (mg)$$

روش تخمین اسیدهای چرب فرار

تخمین اسیدهای چرب فرار (SCFA) با استفاده از معادلات گیتاچیو و همکاران (۲۰۰۰) و ماکار (۲۰۰۵) طبق روابط (۱۴) و (۱۵) تعیین شد.

رابطه (۱۴):

$$SCFA\ (mmol) = (0.0239 \times Gas:\ ml) - 0.0601$$

رابطه (۱۵):

$$SCFA\ (mmol) = (0.0222 \times Gas:\ ml) - 0.00425$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه آماری به وسیله‌ی نرم‌افزار SAS (۹/۱) رویه GLM (General Linear Model) انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. داده‌های به دست آمده با

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

استفاده از طرح کاملا تصادفی با مدل زیر (رابطه ۱۶) آنالیز گردید: در این مدل Y_{ij}: مشاهدات مربوط به صفات مورد بررسی، μ: میانگین کل صفات مورد بررسی، T_i: اثر تیمار (منطقه پرورشی)، e_{ij}: سهم باقیمانده.

رابطه (۱۵):

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

نتایج

جداول (۳ و ۴) ترکیبات شیمیایی نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش‌هاو جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهند. درمورد نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش، با افزایش بلوغ گیاه مقادیر الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی (NDF)، الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی (ADF) افزایش، و عصاره اتری، خاکستر، کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام کاهش یافته است. جیره‌ها مقادیر متفاوتی برای الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی (NDF)، الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی (ADF)، عصاره اتری، کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام نشان دادند.

جدول ۳: ترکیبات شیمیایی نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش (درصد ماده خشک)

نمونه	ماده خشک	خاکستر	پروتئین خام	عصاره اتری	کربوهیدرات غیر ساختمانی	الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی	الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی
EGN	۹۳/۹۴	۱۳/۹۶	۱۲/۷	۱/۰۰۵	۶/۶۹	۶۵/۶۴	۵۰/۵۰
MGN	۹۳/۹۶	۱۴/۰۷	۱۰/۵۷	۰/۹۸	۸/۰۹	۶۶/۲۹	۵۱/۵۷
LGN	۹۵/۵	۱۴/۱	۸/۹۱	۰/۹۷	۵/۳۸	۷۰/۶۴	۵۱/۹۸
EGB	۹۳/۴	۱۴/۰۱	۱۲/۱	۰/۹۵	۷/۰۵	۶۵/۸۸	۴۸/۹۱
MGB	۹۳/۸	۱۳/۴۵	۱۱/۷	۰/۹۳	۶/۴۳	۶۷/۴۸	۵۱/۱۹
LGB	۹۳/۶۲	۱۷/۸	۹/۹۴	۰/۸۸	۲/۳۹	۶۸/۹۹	۵۳/۴۸
EGM	۹۴/۸۵	۱۴/۵	۱۱/۲	۱/۱۸	۵/۲۵	۶۷/۸۷	۴۹/۶۹
MGM	۹۵/۳۲	۱۵/۳	۹/۸	۱/۰۴	۱/۸۷	۷۱/۹۹	۵۲/۴۸
LGM	۹۶/۱۲	۱۶/۲	۸/۹	۰/۹۳	۱/۴۳	۷۲/۵۴	۵۶/۶۱

EGN: نمونه مرتعی اوایل دوره چرا نمین، MGN: نمونه مرتعی اواسط دوره چرا نمین، LGN: نمونه مرتعی اواخر دوره چرا نمین، EGB: نمونه مرتعی اوایل دوره چرا بیله‌سوار، MGB: نمونه مرتعی اواسط دوره چرا بیله‌سوار، LGB: نمونه مرتعی اواخر دوره چرا بیله‌سوار، EGM: نمونه مرتعی اوایل دوره چرا مشگین شهر MGM: نمونه مرتعی اواسط دوره چرا مشگین شهر، LGM: نمونه مرتعی اواخر دوره چرا مشگین شهر.خاکستر خام - الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی- عصاره اتری - پروتئین خام - ۱۰۰ = کربوهیدرات غیر ساختمانی

جدول ۴: ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)

جیره	ماده خشک	خاکستر	پروتئین خام	عصاره اتری	کربوهیدرات غیر ساختمانی	الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی	الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی
SN	۹۴/۱۳	۸/۵۳	۱۴/۶	۳/۷۲	۳۰/۳۲	۴۲/۸۳	۲۸/۲۸
CN	۹۴/۱۳	۸/۱	۱۲	۴/۱۸	۲۸/۷۱	۴۷/۰۱	۳۰/۵۱
SB	۹۴	۴/۴۴	۱۳/۹	۲/۳۴	۳۱/۰۸	۴۸/۲۴	۳۱/۸۵
CB	۹۴	۸/۳	۱۲/۶	۲/۲۱	۲۵/۳	۵۱/۵۹	۳۴/۴۵
SM	۹۴	۸/۳۸	۱۴/۵	۲/۴۵	۲۷/۸۲	۴۶/۸۶	۳۰/۷
CM	۹۴	۸/۲۱	۱۳/۲	۲/۲۹	۲۶/۷۶	۴۹/۵۴	۳۲/۶۱

SN:جیره استاندارد نمین، CN: جیره شاهد نمین، SB: جیره استاندارد بیله‌سوار، CB: جیره شاهد بیله‌سوار، SM: جیره استاندارد مشگین شهر، CM: جیره شاهد مشگین شهر. خاکستر خام - الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی- عصاره اتری - پروتئین خام - ۱۰۰ = کربوهیدرات غیر ساختمانی

تولید گاز نمونه‌های مورد مطالعه

جداول (۵ و ۶) تولید گاز و پارامترهای تجزیه‌پذیری نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش‌ها و جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهند. در رابطه با نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش‌ها، نمونه‌های اوایل دوره‌ی چرای همه مناطق از جمله شهرستان‌های بیله‌سوار، مشگین‌شهر و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

نمین نسبت به دیگر مراحل چرا میانگین تولید گاز بالاتری برای تمام ساعت‌های انکوباسیون داشتند. از ساعت ۲ تا ۲۴ انکوباسیون نمونه اوایل دوره‌ی چرای شهرستان بیله سوار (EGB) میانگین تولید گاز بالاتری داشت اما از ساعت ۲۴ تا ۹۶ انکوباسیون نمونه اوایل دوره چرای شهرستان نمین (EGN) تولید گاز بیشتری نشان داد. این امر می‌تواند ناشی از محتوی بالاتر CP و در نتیجه تجزیه و تولید گاز بیشتر در EGN باشد. تفاوت معنی‌داری برای بخش با تجزیه پذیری کند (b) و نرخ تولید گاز (c) بین مناطق مشاهده شد ($p<0.05$). به‌طور کلی، جیره‌های استاندارد نسبت به جیره‌های شاهد تولید گاز بالاتری داشتند. به‌طور قابل توجهی میانگین تولید گاز جیره استاندارد بیله‌سوار (SB) برای تمام ساعت‌های انکوباسیون نسبت به جیره‌های دیگر بالاتر بود هرچند با جیره استاندارد شهرستان نمین (SN) تفاوت معنی‌دار نداشت.

جدول ۵: مقایسه تولید گاز(میلی‌لیتر) و پارامترهای تولید گاز نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش

	زمان (ساعت)									پارامترهای تولید گاز	
نمونه	۲	۴	۸	۱۶	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶	b	c
EGN	^{ab}۰/۸۳	^{b}۴	^{bc}۱۰/۷	^{bc}۳۰/۷	^{ab}۴۰/۳۳	^{a}۵۰	^{a}۵۵	^{a}۵۵/۵	^{a}۵۸/۲۸	^{c}۰/۰۴۶
MGN	^{b}۰/۵	^{c}۲/۶۷	^{bc}۱۰	^{bc}۳۰	^{abc}۳۷/۷	^{a}۴۸/۵	^{bc}۵۲/۱۷	^{b}۵۲/۷	^{a}۵۵/۹۲	^{cd}۰/۰۳۹
LGN	^{b}۰/۵	^{c}۲/۶۷	^{c}۸/۶۷	^{cd}۲۸/۷	^{abc}۳۷/۳	^{bc}۴۴/۳	^{de}۴۹/۳	^{bcd}۵۰/۳	^{b}۵۱/۳۹	^{cd}۰/۰۳۹
EGB	^{a}۱/۶۷	^{a}۵/۷	^{a}۱۵	^{a}۳۷	^{ab}۴۰/۷	^{bc}۴۳/۷	^{bcd}۵۰/۳	^{bc}۵۱/۴	^{b}۵۱/۴	^{a}۰/۰۶۵
MGB	^{ab}۱/۱۷	^{bc}۳	^{a}۱۵	^{a}۳۶/۷	^{ab}۴۰/۳	^{cd}۴۲/۳	^{bcd}۴۹/۷	^{bcd}۵۰/۴	^{b}۵۰/۳۳	^{b}۰/۰۵۷
LGB	^{ab}۰/۷	^{c}۲/۵	^{b}۱۱/۷	^{b}۳۲	^{bc}۳۷	^{d}۴۰/۳	^{e}۴۶/۷	^{d}۴۷/۵	^{c}۴۷/۳۹	^{c}۰/۰۴۵
EGM	^{ab}۱/۳۳	^{bc}۳/۳	^{b}۱۱/۷	^{ef}۲۴	^{a}۴۱	^{a}۴۸	^{b}۵۲/۳	^{ab}۵۳/۲	^{a}۵۵/۴۵	^{cd}۰/۰۴۲
MGM	^{ab}۱/۱۷	^{bc}۳	^{bc}۱۰/۷	^{de}۲۶/۳۳	^{abc}۳۸/۳	^{b}۴۵/۷	^{de}۴۸/۷	^{cd}۴۹/۳	^{b}۵۱/۸۳	^{cd}۰/۰۴۱
LGM	^{ab}۱/۱۷	^{c}۲/۵	^{c}۸	^{f}۲۲/۸	^{c}۳۴/۸	^{bc}۴۴/۵	^{e}۴۶/۷	^{d}۴۷/۸	^{b}۵۰/۷	^{d}۰/۰۳۸
SE	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۵۱	۰/۹۶	۰/۵	۰/۶۱	۰/۵۶	۰/۵۴	۰/۶۸	۰/۰۰۲
p-value	۰/۲۶	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<

EGN: نمونه مرتعی اوایل دوره چرا نمین، MGN : نمونه مرتعی اواسط دوره چرا نمین، LGN: نمونه مرتعی اواخر دوره چرا نمین ، EGB: نمونه مرتعی اوایل دوره چرا بیله‌سوار، MGB: نمونه مرتعی اواسط دوره چرا بیله‌سوار، LGB: نمونه مرتعی اواخر دوره چرا بیله‌سوار، EGM: نمونه مرتعی اوایل دوره چرا مشگین شهر، MGM: نمونه مرتعی اواسط دوره چرا مشگین شهر، LGM: نمونه مرتعی اواخر دوره چرا مشگین شهر. b: گاز تولید شده از بخش قابل تخمیر، c : ثابت نرخ تولید گاز. ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$)

جدول ۶: مقایسه تولید گاز(میلی‌لیتر) و پارامترهای تولید گاز جیره‌های آزمایشی

	زمان (ساعت)									پارامترهای تولید گاز	
جیره	۲	۴	۸	۱۶	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶	b	c
SN	^{b}۴/۶۷	^{b}۱۳/۳۳	^{a}۲۰/۶۷	^{a}۴۵/۳۳	^{a}۵۴/۶۷	^{a}۶۴	^{a}۷۷/۶۷	^{b}۷۹/۶۷	^{b}۷۹/۰۵	^{ab}۰/۰۴۶
CN	^{bc}۳/۶۷	^{c}۸	^{b}۱۳/۶۷	^{b}۳۳/۶۷	^{b}۴۳	^{b}۴۸	^{c}۶۲/۶۷	^{c}۶۴/۶۷	^{c}۶۴/۹۳	^{b}۰/۰۳۹
SB	^{a}۱۰	^{a}۱۸	^{a}۲۵	^{a}۵۰	^{a}۶۱	^{a}۶۸/۶۷	^{a}۸۴/۶۷	^{a}۸۶/۶۷	^{a}۸۴/۵۱	^{a}۰/۰۵
CB	^{c}۲/۳۳	^{c}۵/۳۳	^{c}۸/۳۳	^{c}۲۴/۳۳	^{c}۳۳/۶۷	^{c}۳۷/۳۳	^{d}۵۲/۳۳	^{d}۵۴/۳۳	^{d}۵۷/۳۶	^{c}۰/۰۳
SM	^{bc}۳/۳۳	^{c}۸	^{b}۱۳/۳۳	^{b}۳۲/۳۳	^{b}۴۱/۶۷	^{b}۴۵/۶۷	^{c}۵۹/۶۷	^{c}۶۱/۶۷	^{cd}۶۱/۸۶	^{b}۰/۰۳۹
CM	^{c}۲	^{c}۴/۶۷	^{c}۸	^{c}۲۵	^{c}۳۲/۳۳	^{c}۳۷	^{d}۵۲	^{d}۵۴	^{d}۵۷/۱۵	^{c}۰/۰۲۹
SE	۰/۶۸	۱/۲	۱/۶	۲/۴	۲/۶	۳/۰۵	۳/۰۷	۳/۰۷	۲/۶	۰/۰۰۲
p-value	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<

SN: جیره استاندارد نمین، CN: جیره شاهد نمین، SB: جیره استاندارد بیله‌سوار، CB: جیره شاهد بیله‌سوار، SM: جیره استاندارد مشگین شهر، CM: جیره شاهد مشگین شهر. b: گاز تولید شده از بخش قابل تخمیر، c: ثابت نرخ تولید گاز؛ ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$)

قابلیت هضم ظاهری و حقیقی ماده آلی و تخمین ME و NEL

مقادیر قابلیت هضم ظاهری و حقیقی، انرژی متابولیسمی و انرژی خالص شیردهی نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش‌ها و جیره‌های آزمایشی به ترتیب در جداول (۷ و ۸) گزارش شده است. نمونه‌های مربوط به اوایل دوره چرای هر منطقه نسبت به دیگر مراحل چرا مقادیر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

میانگین بالاتری برای قابلیت هضم ظاهری (OMD, IVOMD) و حقیقی (IVTOMD)، انرژی متابولیسمی (ME) و انرژی خالص شیردهی (NEL) داشتند (p<0.05) (جدول ۷). نمونه‌های مرتعی اوایل دوره چرا شهرستان‌ها در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون تفاوت معنی‌دار باهم نداشته (p>0.05) ولی درمورد زمان حداکثر انکوباسیون نمونه‌های مرتعی اوایل شهرستان‌های مشگین شهر (EGM) و نمین (EGN) مقادیر بالاتری برای قابلیت هضم ظاهری نشان دادند که باهم تفاوت معنی‌دار نداشتند (p>0.05). در رابطه با قابلیت هضم حقیقی نمونه‌های مرتعی اوایل دوره چرای شهرستان بیله‌سوار (EGB) مقادیر بالاتری داشته و بین شهرستان‌های مشگین شهر و نمین تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد(p>0.05). مدت زمان حداکثر ساعت انکوباسیون مقادیر انرژی متابولیسمی و انرژی خالص شیردهی بالاتری نسبت به ۲۴ ساعت انکوباسیون داشته و در این مورد نمونه مرتعی اوایل چرای شهرستان مشگین شهر (EGM) و نمین (EGN) مقادیر میانگین بالاتری نشان داده و اختلاف معنی‌دار باهم نداشتند (p>0.05). در رابطه با زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون تفاوت معنی‌دار بین نمونه‌های اوایل چرا شهرستان‌ها از لحاظ انرژی متابولیسمی و انرژی خالص شیردهی مشاهده نشد (p>0.05).

به‌طور کلی میانگین مقادیر قابلیت هضم ظاهری و حقیقی جیره‌های استاندارد بالاتر از جیره‌های شاهد بود (جدول ۸). مقادیر قابلیت هضم ظاهری جیره استاندارد بیله‌سوار (SB) نسبت به سایر جیره‌ها برای تمام ساعت‌های انکوباسیون بالاتر بود هرچند تفاوت معنی‌داری با SN نداشت (p>0.05). میانگین مقادیر قابلیت هضم حقیقی جیره استاندارد شهرستان نمین و مشگین شهر برای زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون بالاتر بود، اگرچه در رابطه با زمان حداکثر انکوباسیون بین شهرستان نمین و بیله سوار تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (p>0.05). مقادیر انرژی متابولیسمی (ME) و انرژی خالص شیردهی (NEL) برای حداکثر زمان انکوباسیون نسبت به ۲۴ ساعت انکوباسیون میانگین بالاتری داشته و بالاترین مقدار برای جیره استاندار بیله‌سوار (SB) به دست آمد اگرچه با جیره استاندارد شهرستان نمین اختلاف معنی‌دار نداشت (p>0.05).

جدول ۷: قابلیت هضم ظاهری و حقیقی ماده آلی (درصد) و تخمین ME و NEL (مگاژول/کیلوگرم ماده خشک) نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش

نمونه	$IVOMD_1$	$IVOMD_2$	OMD_1	OMD_2	$IVTOMD_1$	$IVTOMD_2$	$IVTOMD_3$	ME_1	ME_2	NEL_1	NEL_2
EGN	۶۴/۴^{a}	۷۲/۹^{a}	۵۳/۹^{ab}	۶۲/۷^{a}	۸۶/۷^{b}	۸۶/۶^{b}	۸۶/۲^{cde}	۷/۷^{ab}	۹/۰۶^{a}	۴/۵^{ab}	۵/۳۸^{a}
MGN	۶۲/۸^{ab}	۷۲/۵^{a}	۵۱/۷^{abc}	۶۱/۵^{a}	۸۶/۳^{b}	۸۲/۴^{c}	۸۴/۹^{de}	۷/۴^{abc}	۸/۸۶^{a}	۴/۲^{abc}	۵/۲۴^{a}
LGN	۶۲/۶^{ab}	۶۸/۷^{bc}	۵۱/۴^{abc}	۵۷/۷^{bc}	۸۴/۹^{b}	۷۸/۱^{d}	۸۳/۳^{e}	۷/۳^{abc}	۸/۲۹^{bc}	۴/۲^{abc}	۴/۸^{bc}
EGB	۶۵/۶^{a}	۶۷/۳^{cd}	۵۴/۳^{ab}	۵۷/۰۱^{bc}	۹۵/۰۴^{a}	۹۳/۴^{a}	۹۴/۷^{a}	۷/۷۹^{ab}	۸/۱۹^{bc}	۴/۴۸^{ab}	۴/۷۷^{bc}
MGB	۶۴/۵^{a}	۶۷/۲^{cd}	۵۴/۱^{ab}	۵۵/۹^{cd}	۹۴/۴^{a}	۸۸/۱^{b}	۹۰/۸^{b}	۷/۷۶^{ab}	۸/۰۳^{cd}	۴/۴۶^{ab}	۴/۶۵^{cd}
LGB	۶۳/۴^{ab}	۶۶/۳^{d}	۵۱/۱^{bc}	۵۴/۱^{d}	۸۷/۱^{b}	۸۷/۹^{b}	۸۶/۳^{cde}	۷/۲۸^{bc}	۷/۷۳^{d}	۴/۱۳^{bc}	۴/۴۵^{d}
EGM	۶۵/۸^{a}	۷۲/۰۲^{a}	۵۴/۷^{a}	۶۱^{a}	۸۹/۰۲^{b}	۸۹/۹^{ab}	۸۹/۳^{bc}	۷/۸۴^{a}	۸/۷۹^{a}	۴/۵۲^{a}	۵/۱۹^{a}
MGM	۶۳/۳^{ab}	۶۹/۸^{b}	۵۲/۲^{abc}	۵۸/۹	۸۷/۶^{b}	۸۷/۲^{b}	۸۷/۸^{bcd}	۷/۵^{abc}	۸/۴۷^{b}	۴/۳^{abc}	۴/۶۹^{b}
LGM	۶۰/۴^{b}	۶۸/۹^{bc}	۴۹/۰۵^{c}	۵۷/۸^{bc}	۸۶/۲^{b}	۸۶/۶^{b}	۸۷/۳^{bcd}	۶/۹۸^{c}	۸/۳^{bc}	۳/۹۲^{c}	۴/۸۴^{bc}
SE	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۸	۰/۹	۰/۷	۰/۰۶۸	۰/۰۸۳	۰/۰۵	۰/۰۶
p-	۰/۰۳۷	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱<

SE:خطای استاندارد،$IVOMD_1$: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $IVOMD_2$: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان حداکثر ساعت انکوباسیون ، OMD_1: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، OMD_2: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز، $IVTOMD_1$: قابلیت هضم ماده آلی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون تحت شرایط آزمایشگاهی، $IVTOMD_2$: قابلیت هضم ماده آلی در زمان حداکثر تولید گازتحت شرایط آزمایشگاهی، $IVTOMD_3$: قابلیت هضم ماده آلی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون تحت شرایط آزمایشگاهی،ME_1 : انرژی متابولیسمی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، ME_2 : انرژی متابولیسمی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز، NEL_1: انژی خالص شیردهی برآود شده توسط معادله منک واستینگاس (۱۹۸۸) در ۲۴ ساعت انکوباسیون، NEL_2: انژی خالص شیردهی برآود شده توسط معادله منک واستینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز. ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند (p<0.05)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

جدول ۸: قابلیت هضم ظاهری و حقیقی ماده آلی (درصد) و تخمین ME و NEL (مگاژول/کیلوگرم ماده خشک) جیره‌های آزمایشی

جیره	IVOMD	IVOMD	OMD_1	OMD_2	IVTOMD	IVTOMD	IVTOMD	IVTOMD	ME_1	ME_2	NEL_1	NEL_2
NS	۷۹/۷۷^{a}	۸۷/۴۹^{a}	۶۷/۳۸^{a}	۷۵/۶۲^{a}	۹۰/۸۶^{a}	۸۸/۳۹^{a}	۸۸/۶^{a}	۸۳/۴۷^{c}	۹/۷۲^{a}	۱۰/۹۸^{a}	۵/۸۴^{a}	۶/۷۴^{a}
NC	۷۰/۵۱^{b}	۷۴/۹۶^{b}	۵۶/۳۸^{b}	۶۱/۱۹^{b}	۸۲/۸۸^{b}	۸۷/۱۱^{a}	۸۴/۹^{bc}	۸۳/۱۹^{b}	۸/۱۲^{b}	۸/۷۹^{b}	۴/۷۱^{b}	۵/۱۹^{b}
BS	۸۴/۷۹^{a}	۹۱/۶۱^{a}	۷۲/۸۹^{a}	۷۹/۸۲^{a}	۸۳/۱۹^{b}	۸۷/۴۲^{a}	۸۳/۴۷^{c}	۱۰/۵۸^{a}	۱۰/۵۸^{a}	۱۱/۶۲^{a}	۶/۴۵^{a}	۷/۱۸^{a}
BC	۶۲/۱۵^{cd}	۶۵/۴۱^{cd}	۴۸/۲۵^{c}	۵۱/۵۶^{c}	۷۴/۰۲^{c}	۸۵/۲۶^{ab}	۷۵/۸۴^{d}	۶/۸۵^{c}	۶/۸۵^{c}	۷/۳۵^{c}	۳/۸۲^{c}	۴/۱۷^{c}
MS	۶۷/۴۱^{bc}	۷۰/۹۷^{bc}	۵۵/۴۱^{b}	۵۹/۰۳^{b}	۹۲/۹۱^{a}	۸۳/۶۵^{b}	۹۰/۱۳^{a}	۷/۹۵^{b}	۷/۹۵^{b}	۸/۴۹^{b}	۴/۵۹^{b}	۴/۹۷^{b}
MC	۵۹/۸۹^{d}	۶۴/۰۵^{d}	۴۶/۹۹^{c}	۵۱/۲۱^{c}	۸۷/۸۴^{ab}	۷۹/۵۵^{c}	۸۷/۶۷^{ab}	۶/۶۷^{c}	۶/۶۷^{c}	۷/۳۱^{c}	۳/۶۹^{c}	۴/۱۴^{c}
SE	۲/۳	۲/۶	۲/۴	۲/۸	۱/۶	۰/۸	۱/۲	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۴۱	۰/۲۵	۰/۲۹
p-value	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<

SE:خطای استاندارد،$IVOMD_1$: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون ، $IVOMD_2$: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان حداکثر ساعت انکوباسیون ، OMD_1: قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، OMD_2 : قابلیت هضم ماده آلی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز، $IVTOMD_1$: قابلیت هضم ماده آلی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون تحت شرایط آزمایشگاهی، $IVTOMD_2$: قابلیت هضم ماده آلی در زمان حداکثر تولید گازتحت شرایط آزمایشگاهی، $IVTOMD_3$: قابلیت هضم ماده آلی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون تحت شرایط آزمایشگاهی، ME_1: انرژی متابولیسمی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، ME_2: انرژی متابولیسمی برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز، NEL_1: انژی خالص شیردهی برآود شده توسط معادله منک واستینگاس (۱۹۸۸) در ۲۴ ساعت انکوباسیون، NEL_2: انژی خالص شیردهی برآود شده توسط معادله منک واستینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز. ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$)

در جداول (۹ و ۱۰) مقادیر ماده آلی قابل تخمیر ظاهری (AFOM) و حقیقی (TFOM) نمونه‌های مرتعی و جیره های آزمایشی گزارش شده است. در مورد نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش، نمونه مرتعی اوایل دوره چرای شهرستان مشگین شهر (EGM) و نمین (EGN) مقادیر بالاتری برای ماده آلی قابل تخمیر ظاهری در حداکثر زمان انکوباسیون نسبت به نمونه مرتعی شهرستان بیله‌سوار (EGB) نشان دادند ($p<0.05$) اگرچه در رابطه با زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون اختلاف معنی‌دار بین نمونه‌های اوایل چرا مشاهده نشد ($p>0.05$). در رابطه با ماده آلی قابل تخمیر حقیقی، بالاترین مقدار برای نمونه مرتعی اوایل دوره چرای شهرستان بیله‌سوار (EGB) به‌دست آمد ($p<0.05$) (جدول ۹).

از منظر مقایسه ماده آلی قابل تخمیر حقیقی و ظاهری جیره‌ها، جیره‌های استاندارد مقادیر میانگین بالاتری در مقایسه با جیره‌های شاهد داشتند ($p<0.05$). مقادیر ماده آلی قابل تخمیر ظاهری جیره استاندارد بیله‌سوار(SB) از دیگر جیره‌ها بالاتر بود هرچند به لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار با SN نداشت ($p>0.05$). در رابطه با قابلیت هضم حقیقی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون میانگین مقادیر SM بالاتر بود اگرچه با SN اختلاف معنی‌دار نداشت ($p>0.05$) ولی در زمان حداکثر انکوباسیون مقدار ماده آلی قابل تخمیر حقیقی میانگین بالاتری برای SN نشان داد که از نظر آماری اختلاف معنی‌دار با SB مشاهده نشد ($p>0.05$).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

جدول ۹: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری و حقیقی (میلی‌گرم) و تولید گاز جیره‌های آزمایشی (میلی‌لیتر) نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش

نمونه	$AFOM_1$	$AFOM_2$	$AFOM_3$	$AFOM_4$	$TFOM_1$	$TFOM_2$	GP24	GP max	GP96
EGN	۱۰۷/۹۹^{ab}	۱۲۵/۴۷^{a}	۱۲۸/۷۶^{a}	۱۴۵/۹۵^{a}	۱۷۳/۳۹^{b}	۱۷۳/۳۱^{b}	۴۰/۳۳^{ab}	۵۰^{a}	۵۵/۵^{a}
MGN	۱۰۳/۳^{abc}	۱۲۲/۹۶^{a}	۱۲۵/۵۶^{ab}	۱۴۵/۰۴^{a}	۱۷۲/۶۲^{b}	۱۶۴/۷۳^{c}	۳۷/۷^{abc}	۴۸/۵^{a}	۵۲/۷^{b}
LGN	۱۰۲/۸^{abc}	۱۱۵/۳۹^{bc}	۱۲۵/۱۸^{ab}	۱۳۷/۴۵^{bc}	۱۶۹/۷۶^{b}	۱۵۶/۱۸^{d}	۳۷/۳^{abc}	۴۴/۳^{bc}	۵۰/۳^{bcd}
EGB	۱۰۸/۶^{ab}	۱۱۴/۰۳^{bc}	۱۳۱/۱۲^{a}	۱۳۴/۶۷^{d}	۱۹۰/۰۸^{a}	۱۸۶/۸۴^{a}	۴۰/۷^{ab}	۴۳/۷^{bc}	۵۱/۴^{bc}
MGB	۱۰۸/۲۵^{ab}	۱۱۱/۸۷^{cd}	۱۲۹/۰۷^{a}	۱۳۴/۴۱^{cd}	۱۸۸/۸۲^{a}	۱۷۶/۳^{b}	۴۰/۳^{ab}	۴۲/۳^{cd}	۵۰/۴^{bcd}
LGB	۱۰۲/۱۴^{bc}	۱۰۸/۱۷^{d}	۱۲۶/۷۳^{ab}	۱۳۲/۶۶^{d}	۱۷۴/۱۹^{b}	۱۷۵/۹۶^{b}	۳۷^{bc}	۴۰/۳^{d}	۴۷/۵^{d}
EGM	۱۰۹/۳۵^{a}	۱۲۲/۰۱^{a}	۱۳۱/۶۶^{a}	۱۴۴/۰۵^{a}	۱۷۸/۰۵^{b}	۱۷۹/۹۴^{ab}	۴۱^{a}	۴۸^{a}	۵۳/۲^{ab}
MGM	۱۰۴/۴۵^{abc}	۱۱۷/۷۱^{b}	۱۲۶/۶۴^{ab}	۱۳۹/۶۸^{b}	۱۷۵/۳^{b}	۱۷۴/۳۷^{b}	۳۸/۳^{abc}	۴۵/۷^{b}	۴۹/۳^{cd}
LGM	۹۸/۱^{c}	۱۱۵/۵۸^{bc}	۱۲۰/۷۹^{b}	۱۳۷/۹۸^{bc}	۱۷۲/۳^{b}	۱۷۳/۲۴^{b}	۳۴/۸^{c}	۴۴/۵^{bc}	۴۷/۸^{d}
SE	۰/۹۱	۱/۱	۰/۸۴	۰/۹۸	۱/۵۷	۱/۷۶	۰/۵	۰/۶۱	۰/۵۴
p-value	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<

SE:خطای استاندارد، $AFOM_1$: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $AFOM_2$: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان حداکثر تولید گاز، $AFOM_3$: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز، $TFOM_1$: ماده آلی قابل تخمیر حقیقی برآورد شده در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $TFOM_2$: ماده آلی قابل تخمیر حقیقی برآورد شده در زمان حداکثر تولید گاز، GP24: گاز تولیدی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، GP max: حداکثر گاز تولیدی، GP96: گاز تولیدی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون. ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$)

جدول ۱۰: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری و حقیقی (میلی‌گرم) و تولید گاز جیره‌های آزمایشی (میلی‌لیتر)

جیره	$AFOM_1$	$AFOM_2$	$AFOM_3$	$AFOM_4$	$TFOM_1$	$TFOM_2$	GP24	GP max	GP96
NS	۱۳۴/۷۶^{a}	۱۵۱/۲۴^{a}	۱۵۹/۵۵^{a}	۱۷۴/۹۸^{a}	۱۸۱/۷۱^{a}	۱۷۶/۷۹^{a}	۵۴/۶۷^{a}	۶۴^{a}	۷۹/۶۷^{b}
NC	۱۱۳/۳۵^{b}	۱۲۲/۳۹^{b}	۱۴۱/۰۳^{b}	۱۴۹/۹۲^{b}	۱۶۵/۷۶^{b}	۱۷۴/۲۲^{a}	۴۳^{b}	۴۸^{b}	۶۴/۶۷^{c}
BS	۱۴۵/۷۸^{a}	۱۵۹/۶۵^{a}	۱۶۹/۵۹^{a}	۱۸۳/۲۲^{a}	۱۶۶/۳۹^{b}	۱۷۴/۸۴^{a}	۶۱^{a}	۶۸/۶۷^{a}	۸۶/۶۷^{a}
BC	۹۶/۴۹^{c}	۱۰۳/۱۲^{c}	۱۲۴/۳^{cd}	۱۳۰/۸۲^{cd}	۱۴۸/۰۵^{c}	۱۷۰/۵۲^{ab}	۳۳/۶۷^{c}	۳۷/۳۳^{c}	۵۴/۳۳^{d}
MS	۱۱۰/۸۳^{b}	۱۱۸/۰۶^{b}	۱۳۴/۸۳^{bc}	۱۴۱/۹۴^{bc}	۱۸۵/۸۳^{a}	۱۶۷/۳^{b}	۴۱/۶۷^{b}	۴۵/۶۷^{b}	۶۱/۶۷^{c}
MC	۹۳/۹۸^{c}	۱۰۲/۴۲^{c}	۱۱۹/۷۹^{d}	۱۲۸/۰۹^{d}	۱۷۵/۶۸^{ab}	۱۵۹/۰۸^{c}	۳۲/۳۳^{c}	۳۷^{c}	۵۴^{d}
SE	۴/۸	۵/۵	۴/۵	۵/۲	۳/۲	۱/۶	۲/۶	۳/۰۵	۳/۰۷
p-value	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<

SE:خطای استاندارد، $AFOM_1$: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $AFOM_2$: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و همکاران (۱۹۷۹) در زمان حداکثر تولید گاز، $AFOM_3$: ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، ماده آلی قابل تخمیر ظاهری برآورد شده توسط معادله منک و استینگاس (۱۹۸۸) در زمان حداکثر تولید گاز، $TFOM_1$: ماده آلی قابل تخمیر حقیقی برآورد شده در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $TFOM_2$: ماده آلی قابل تخمیر حقیقی برآورد شده در زمان حداکثر تولید گاز، GP24: گاز تولیدی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، GP max: حداکثر گاز تولیدی، GP96: گاز تولیدی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون. ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$)

مقایسه مقادیر اسیدهای چرب فرار و تولید پروتئین میکروبی

جداول (۱۱ و ۱۲)، مقادیر اسیدهای چرب فرار (SCFA) و تولید توده میکروبی (MB) نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش‌ها و جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهند. مقادیر مربوط به نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش در ۳ منطقه مختلف استان اردبیل در جدول (۱۱) آورده شده است. درمورد پارامترهای تعیین شده میانگین مقادیر بالاتری برای نمونه‌های مرتعی مربوط به مراحل اوایل دوره چرا به‌دست آمد ($p<0.05$). نمونه مرتعی مربوط به اوایل دوره چرا شهرستان نمین (EGN) از نظر تولید اسیدهای چرب فرار بالاترین مقدار را به دست آورد هرچند اختلاف معنی‌دار با نمونه مرتعی اوایل دوره چرا مشگین شهر (EGM) مشاهده نشد ($p>0.05$). در رابطه با زمان ۲۴

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

ساعت انکوباسیون بین نمونه‌های مرتعی اوایل دوره چرا شهرستان‌ها تفاوت معنی‌داری از لحاظ توده میکروبی تولیدی و بازدهی تولید توده میکروبی مشاهده نگردید ($p>0.05$) ولی با افزایش زمان انکوباسیون تا ۹۶ ساعت بالاترین مقدار برای نمونه مرتعی اوایل چرا شهرستان نمین (EGN) به دست آمد ($p<0.05$).

در رابطه با جیره‌های آزمایشی، میانگین مقادیر جیره‌های استاندارد نسبت به جیره‌های شاهد بالاتر بوده ($p<0.05$) و در بین آن‌ها جیره استاندارد شهرستان بیله‌سوار (SB) بالاترین مقادیر را برای اسیدهای چراب فرار تولید شده، توده میکروبی تولیدی و بازدهی تولید توده میکروبی (EMB) برای تمام ساعت‌های انکوباسیون نشان داد هرچند اختلاف معنی‌دار با جیره استاندارد شهرستان نمین (SN) یافت نشد ($p>0.05$).

جدول ۱۱: تولید اسیدهای چرب فرار (میلی‌مول)، توده میکروبی (میلی‌گرم) و بازدهی تولید توده میکروبی (میلی‌گرم) نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش

نمونه	SCFA (G)	SCFA (M)	$MaxMB_1$	$MaxMB_2$	MB	$EmaxMB_1$	$EmaxMB_2$	EMB
EGN	۱/۱۳^{a}	۱/۱^{a}	۸۲/۱۳^{ab}	۱۰۱/۸۱^{a}	۱۱۳/۰۱^{a}	۰/۹۵^{a}	۱/۱۹^{b}	۱/۳۶^{a}
MGN	۱/۰۹^{a}	۱/۰۷^{a}	۷۶/۴۲^{abc}	۹۸/۷۵^{a}	۱۰۷/۲۴^{bc}	۰/۹^{a}	۱/۳^{a}	۱/۲۶^{b}
LGN	۰/۹۹^{bc}	۰/۹۸^{bc}	۷۶/۰۳^{abc}	۸۹/۹۵^{bc}	۱۰۲/۱۲^{cde}	۰/۸۸^{ab}	۱/۰۴^{d}	۱/۱۸^{cd}
EGB	۰/۹۸^{bc}	۰/۹۶^{bc}	۸۲/۸۱^{ab}	۸۸/۹۲^{bc}	۱۰۴/۲^{bcd}	۰/۹۵^{a}	۱/۰۱^{d}	۱/۱۹^{bcd}
MGB	۰/۹۵^{cd}	۰/۹۳^{cd}	۸۱/۸۳^{ab}	۸۵/۸۹^{cd}	۱۰۲/۶۳^{bcd}	۰/۸۶^{ab}	۰/۹۳^{e}	۱/۱۵^{cd}
LGB	۰/۹^{d}	۰/۸۹^{d}	۷۵/۰۵^{bc}	۸۱/۸۲^{d}	۹۶/۳۷^{f}	۰/۷۹^{b}	۰/۹۲^{e}	۱/۰۲^{e}
EGM	۱/۰۹^{a}	۱/۰۶^{a}	۸۳/۲۲^{a}	۹۷/۴۳^{a}	۱۰۷/۹۱^{ab}	۰/۹۳^{a}	۱/۱۲^{c}	۱/۲۱^{bc}
MGM	۱/۰۳^{b}	۱/۰۱^{b}	۷۷/۷۶^{abc}	۹۲/۶۳^{b}	۱۰۰/۰۸^{def}	۰/۹^{a}	۱/۰۴^{d}	۱/۱۴^{cd}
LGM	۱/۰۰۳^{bc}	۰/۹۸^{bc}	۷۰/۶۸^{c}	۹۰/۲۹^{bc}	۹۷/۰۶^{ef}	۰/۸۱^{b}	۱/۰۳^{d}	۱/۱۱^{d}
SE	۰/۰۱	۰/۰۱	۱/۰۲	۱/۲۵	۱/۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲
p-value	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<

SE:خطای استاندارد، SCFA (G): اسیدهای چرب کوتاه زنجیر برآورد شده توسط معادله گتاچو و همکاران (۲۰۰۰)، SCFA (M): اسیدهای چرب کوتاه زنجیر برآورد شده توسط معادله ماکار (۲۰۰۵)، $MaxMB_1$: تولید حداکثرتوده میکروبی در زمان۲۴ ساعت انکوباسیون، $MaxMB_2$: تولید حداکثرتوده میکروبی در زمان حداکثر تولید گاز، MB: تولید توده میکروبی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون، $EmaxMB_1$: حداکثر بازدهی تولید توده میکروبی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $EmaxMB_2$: حداکثر بازدهی تولید توده میکروبی در زمان حداکثر تولید گاز، EMB: بازدهی تولید توده میکروبی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون. ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$).

جدول ۱۲: تولید اسیدهای چرب فرار (میلی‌مول)، توده میکروبی (میلی‌گرم) و بازدهی تولید توده میکروبی (میلی‌گرم) جیره‌های

جیره	SCFA (G)	SCFA (M)	$MaxMB_1$	$MaxMB_2$	MB	$EmaxMB_1$	$EmaxMB_2$	EMB
NS	۱/۴۷^{a}	۱/۴۲^{a}	۱۱۱/۲۳^{a}	۱۳۰/۲۲^{a}	۱۶۲/۳۸^{b}	۱/۳۴^{b}	۱/۴۹^{a}	۱/۹۴^{b}
NC	۱/۰۹^{b}	۱/۰۶^{b}	۸۷/۶۵^{b}	۹۷/۸۴^{b}	۱۳۱/۸۱^{c}	۰/۹۶^{c}	۱/۱^{b}	۱/۴۹^{c}
BS	۱/۵۸^{a}	۱/۵۲^{a}	۱۲۴/۳۴^{a}	۱۳۹/۹۷^{a}	۱۷۶/۶۵^{a}	۱/۶۹^{a}	۱/۶^{a}	۲/۱۲^{a}
BC	۰/۸۳^{c}	۰/۸۲^{c}	۶۸/۷۸^{c}	۷۶/۲۷^{c}	۱۱۰/۹۹^{d}	۰/۸۳^{cd}	۰/۸۹^{c}	۱/۴۶^{c}
MS	۱/۰۳^{b}	۱/۰۱^{b}	۸۵/۰۹^{b}	۹۳/۲۶^{b}	۱۲۵/۹۴^{c}	۰/۹۱^{cd}	۱/۱۱^{b}	۱/۴۴^{c}
MC	۰/۸۲^{c}	۰/۸۲^{c}	۶۶/۰۳^{c}	۷۵/۵۴^{c}	۱۱۰/۲۸^{d}	۰/۷۵^{d}	۰/۹۵^{c}	۱/۲۲^{d}
SE	۰/۰۷	۰/۰۷	۵/۳۵	۶/۱۹	۶/۲۴	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۸
p-value	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<	۰/۰۰۰۱<

SE: خطای استاندارد ؛ SCFA (G): اسیدهای چرب کوتاه زنجیر برآورد شده توسط معادله گتاچو و همکاران (۲۰۰۰)، SCFA (M): اسیدهای چرب کوتاه زنجیر برآورد شده توسط معادله ماکار (۲۰۰۵)؛ $MaxMB_1$: تولید حداکثرتوده میکروبی در زمان۲۴ ساعت انکوباسیون، $MaxMB_2$: تولید حداکثرتوده میکروبی در زمان حداکثر تولید گاز، MB: تولید توده میکروبی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون، $EmaxMB_1$: حداکثر بازدهی تولید توده میکروبی در زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون، $EmaxMB_2$: حداکثر بازدهی تولید توده میکروبی در زمان حداکثر تولید گاز، EMB: بازدهی تولید توده میکروبی در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون؛ ستون‌ها با حروفات متفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p<0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

در رابطه با نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش نمونه‌های مربوط به اوایل دوره چرای هر منطقه نسبت به دیگر مراحل چرا میانگین مقادیر بالاتری درمورد تمام پارامترهای تعیین شده از جمله AOMD، TOMD، AFOM، TFOM، ME، NEL، MB، EMB و SCFAنشان دادند ($p< 0.05$). با افزایش بلوغ نمونه‌های مرتعی از اوایل تا اواخر دوره چرا نرخ تولید گاز کاهش یافت. دلیل بالاتر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

بودن اسیدهای چرب فرار تولیدی و در نتیجه انرژی متابولیسمی و خالص نمونه‌های اوایل مرتعی به‌دلیل ماده آلی قابل تخمیر بالا و قابلیت هضم بالای آنها در مقایسه با مراحل دیگر است. محتوی دیواره سلولی و درون سلولی گیاهان مرتعی به واسطه بلوغ گیاه تحت تاثیر قرار گرفته و به‌ترتیب افزایش و کاهش نشان می‌دهند (۲۰). افزایش سطوح الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی (ADF) مقادیر کربوهیدرات‌های غیرساختمانی و قندهای محلول را کاهش داده و در نهایت هضم، تخمیر و تولید گاز را کاهش می‌دهند (۱۷ و ۲۶). خوراک‌هایی با مقادیر الیاف شوینده خنثی (NDF) بالاتر پتانسیل کمتری برای تولید گاز دارند و با افزایش نسبت دیواره سلولی لیگنینی شده، تخمیر کمتر منجر به کاهش تولید گاز می‌شود (۴۱). این امر نشان داده شده است که تخمیر و تولید بیوگاز و درصد قابلیت هضم ماده خشک علوفه به طور معنی‌داری با افزایش فیبر جیره و بلوغ علوفه کاهش می‌یابد (۲). سطوح الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی (NDF)، الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی (ADF) و لیگنین تاثیر منفی بر تولید گاز و قابلیت هضم علوفه دارد (۲۹ و ۳۶). از نتایج این آزمایش احتمالا این استنباط حاصل می‌شود که عامل فنولوژی و بلوغ گیاه در مقایسه با گونه و تیپ گیاهی و منطقه رویشی و آب و هوایی تاثیر بیشتری بر سنجه‌های هضمی و در نتیجه انرژی قابل متابولیسم دارد. احتمالاً وجود گونه‌های مشابه مانند شبدر(*Trifolium*) و گراس‌های یکساله در هر سه تیپ گیاهی مناطق و دیگر گونه‌های همراه مشابه باعث مشابهت و نزدیکی در ترکیب شیمیایی مانند پروتئین، الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی(NDF) و کربوهیدرات‌های غیر فیبری و در نتیجه قابلیت هضم مشابه بالاتر ماده آلی و دیگر سنجه‌ها در نمونه‌های اوایل مرتعی نسبت به اواسط و اواخر باشد، مقدار NDF در نمونه‌های اوایل مرتعی نمین، بیله سوار و مشگین‌شهر به‌ترتیب ۶۵/۶۴، ۶۵/۸۸ و ۶۷/۸۷ درصد ماده خشک و مقدار کربوهیدرات غیرفیبری به ترتیب ۶/۶۹، ۷/۰۵ و ۵/۲۵ درصد ماده خشک است.

اختلافات در قابلیت هضم و انرژی نمونه‌های مرتعی مورد مطالعه باید در فاکتورهای مربوط به اجزا و ترکیبات شیمیایی آن‌ها جستجو شود. ترکیب مرتع توسط فنولوژی گیاه، شرایط رشد، مدیریت و گونه اصلی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. شرایط رشد معمولا توسط دما و بارش، وجود تغییرات دوره‌ای فصلی در نرخ رشد، توده گیاه و کیفیت گیاه کنترل می‌شود (۲۴، ۳۱ و ۴۳). این موارد اغلب به تولید چمن‌زار پربرگ در بهار و به دنبال آن تشکیل ساقه و دانه در اواخر بهار و کاهش کیفیت در طول تابستان، زمانی که نرخ رشد اغلب توسط کاهش رطوبت دردسترس خاک محدود می‌شود، منجر می‌شوند. رشد و کیفیت چمن‌زار در پاییز افزایش یافته اما به طور قابل توجهی در زمستان کاهش می‌یابد (۲۵ و ۳۲).

دلیل بالا بودن قابلیت هضم حقیقی و بالا بودن تولید گاز نمونه مرتعی اوایل دوره چرا شهرستان بیله‌سوار (EGB) تا ساعت ۲۴ انکوباسیون می‌تواند ناشی از بالابودن کربوهیدرات‌های محلول (NFC) و پایین بودن مقدار الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی (ADF) و در نتیجه تجزیه سریع‌تر این نمونه باشد (جدول ۳). ون سوست و رابینسون (۱۹۸۵) ارتباط مثبت معنی‌داری بین تولید گاز و قابلیت هضم حقیقی و ظاهری نشان دادند. نمونه مرتعی اوایل چرا شهرستان نمین (EGN) میانگین مقادیر بالاتری از لحاظ اسیدهای چرب فرار و تولید و بازدهی تولید پروتئین میکروبی نشان داد (جدول ۱۱) که می‌تواند ناشی از میزان بالای پروتئین و کربوهیدرات‌های محلول آن باشد (جدول ۳). تولید سریع و زیاد VFA (اسیدهای چرب فرار) نتیجه جیره‌های سریع التخمیر از جمله دانه‌ها بوده ولی همچنین می‌تواند توسط مراتع بهاری که مقادیر زیادی پروتئین و کربوهیدرات محلول دارند نیز رخ بدهد (۴۹). موادغذایی عمده موردنیاز میکروب‌های شکمبه کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها هستند. براساس داده‌های حاصله از مطالعات *invitro* و *invivo* توافق کلی این است که نرخ هضم کربوهیدرات فاکتور اصلی کنترل کننده‌ی انرژی قابل دسترس جهت رشد میکروبی است (۴۵).

میانگین مقدار بارش در مشگین‌شهر، نمین و بیله‌سوار به‌ترتیب ۳۸۸، ۲۷۳ و ۳۸۴ میلی‌متر / سال و میانگین دما به‌ترتیب ۱۱/۱، ۱۰/۳ و ۱۵/۸ درجه سانتی‌گراد است، بارش و دما عامل تعیین‌کننده رشد گیاه در طول فصل چرا است

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

ولی توزیع زمانی بارش نیز بایستی مناسب باشد، مقدار تولید گاز در ۹۶ ساعت انکوباسیون نمونه‌های اواخر مرتعی بیله‌سوار (۴۷/۵ میلی‌لیتر) و مشگین‌شهر (۴۷/۸ میلی‌لیتر) پایین‌تر از همه مراحل تمامی مناطق بود که به احتمال قوی به عدم بارش در اواخر فصل چرا و افزایش دما و درنتیجه کاهش شدید کربوهیدرات غیرفیبری و تولید گاز کمتر مرتبط باشد، افزایش دما در اواخر فصل چرا در نمین کمتر از دو منطقه دیگر است و لذا مقدار تولید گاز نمونه‌های مرتعی اواخر نمین (۵۰/۳ میلی‌لیتر) بالاتر از دو منطقه دیگر است.

جیره‌ها مقادیر متفاوتی برای الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی (NDF)، الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی (ADF)، عصاره اتری، کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام نشان دادند (جدول ۴) که این اختلافات طبیعتا به‌دلیل نسبت‌های مختلف خوراک‌های مشابه در جیره‌ی استاندارد بیله‌سوار (SB)، جیره شاهد بیله سوار (CB)، جیره استاندارد مشگین‌شهر (SM)، جیره شاهد مشگین‌شهر (CM) و اجزای متفاوت در جیره استاندارد (SN) و شاهد نمین (CN) است.جیره‌های استاندارد به کار رفته در این مطالعه نسبت به جیره‌های شاهد میانگین مقادیر بالاتری درمورد تمام پارامترهای تعیین شده از جمله IVOMD، IVTOMD، AFOM، TFOM، ME، NEL، MB، EMB و SCFA نشان دادند. ال-مصری (۲۰۰۳) گزارش کرد، نه تنها فیبر جیره بلکه مقادیر پایین پروتئین و محتوی انرژی همچنین می‌توانند تاثیر منفی بر تجزیه‌پذیری و تولید گاز در شرایط آزمایشگاهی داشته باشند.

در بین تمام جیره‌ها، جیره استاندارد شهرستان بیله‌سوار نتایج بهتری نشان داده و میانگین مقادیر بالاتری در رابطه با پارامترهای تعیین شده نشان داد ($p<0.05$)، اگرچه با جیره استاندارد شهرستان نمین اختلاف معنی‌دار نشان نداد ($p>0.05$). این تفاوت می‌تواند ناشی از اختلاف در ترکیبات شیمیایی و اجزای تشکیل‌دهنده جیره و از جمله مقادیر بالاتر NFC (کربوهیدرات غیرفیبری) در جیره استاندارد شهرستان بیله سوار باشد (جدول ۴). در جیره استاندارد بیله سوار (SB) بجای ذرت، جو به کار رفته است (جدول ۲)، میزان تجزیه‌پذیری نشاسته و پروتئین ذرت و جو در شکمبه به‌ترتیب ۶۲ و ۹۰ درصد، ۷۰ و ۹۱ درصد است (۲۱، ۲۲، ۳۴ و ۴۲). محققین گزارش کرده‌اند تولید گاز با مقادیر الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی(ADF) رابطه منفی و با نشاسته رابطه مثبت دارد. علاوه براین، تولید گاز ممکن است در نمونه‌های با مقادیر بالاتر عصاره عاری از ازت (NFE) و پروتئین (CP) افزایش یابد. از طرفی مقادیر بالاتر بخش با تجزیه پذیری کند (b) و نرخ تولید گاز (c) SB می‌تواند ناشی از اختلاف در ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم بیشتر CP و کربوهیدرات‌های سریع الهضم باشد (۴۴). تولید گاز و پارامترهای تخمیری ممکن است توسط سطوح کربوهیدرات‌های سریع الهضم قابل دسترس جمعیت میکروبی و نیز کربوهیدراهایی با تخمیر آهسته (NDF وADF) که زمان زیادی جهت اتصال میکروب به فیبر نیاز است، تحت تاثیر قرار گیرند (۴۴). همچنین بلومل و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند تولید گاز مستقیما به کربوهیدرات‌های تجزیه پذیر نسبت داده می‌شود. تولید گاز و پارامترهای تخمیری خوراک در مایع بافری شکمبه با تخمیر خوراک و بخش کربوهیدرات مرتبط است (۱۲ و ۳۹). تولید گاز رابطه مثبت با قابلیت هضم ظاهری و حقیقی دارد. ون سوست و روبرت سون (۱۹۸۵) رابطه مثبت بالایی بین تولید گاز و قابلیت هضم ظاهری و حقیقی تحت شرایط آزمایشگاهی بیان کردند. گونات و پرنس (۱۹۷۹) نشان دادند کربوهیدرات بیشتر در جیره به افزایش نرخ تخمیر، اسیدهای چرب فرار (VFA) و تولید گاز منجر می‌شود.

جیره‌های استاندارد به کار رفته در این مطالعه نسبت به جیره‌های شاهد میانگین مقادیر بالاتری درمورد تمام پارامترهای تعیین شده از جمله IVOMD، IVTOMD، AFOM، TFOM، ME، (NEL، MB، EMB و SCFA نشان دادند. به نظر می‌رسد جیره‌هایی حاوی مخلوط مناسبی از علوفه و کنسانتره بازدهی سنتز پروتئین میکروبی را به دلیل بهبود محیط شکمبه جهت رشد گونه‌های مطلوب‌تر باکتریایی، افزایش می‌دهند (۴۵). سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه تا حدود زیادی به قابلیت دسترسی کربوهیدرات و نیتروژن در شکمبه بستگی دارد (۱۰). نوسک و راشل (۱۹۸۸) گزارش کردند بازدهی رشد و تولید

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

پروتئین میکروبی ممکن است توسط بالانس کردن انرژی و نیتروژن کلی جیره روزانه بهبود یابد.

نتایج این تحقیق نشان دادند که جیره‌های استاندارد ارزش تغذیه‌ای بهتری نسبت به جیره‌های کنترل داشته و در بین آن‌ها جیره استاندارد شهرستان بیله‌سوار بهترین نتایج را نشان داد. بنابراین، این جیره را می‌توان در تغذیه گاومیش‌ها به کار برد. در رابطه با نمونه‌های مرتعی تحت چرای گاومیش، بین سه منطقه‌ی مختلف پرورشی استان اردبیل نتایج تقریبا مشابهی برای شهرستان‌های مشگین شهر و نمین و نتایج اندکی متفاوت در مورد شهرستان بیله‌سوار برای پارامترهای اندازه گرفته شده به‌دست آمد که می‌تواند بیانگر شباهت‌ها و تفاوت‌های ارزش تغذیه‌ای پوشش گیاهی مناطق مذکور باشد.

References

1. Agarwal, N., D. N. Kamra, P. N. Chatterjee, R. Kumar & L. C. Choudhary, 2008. In vitro methanogenesis, microbial profile and fermentation of green forages with buffalo rumen liquor as influenced by 2-Bromoethanesulphonic acid. Asian – Australasian Journal of Animal Science, 21: 818 - 823.
2. Al- Masri, M.R., 1998. Yield and nutritive value of vetch (*Vicia sativa*) – barley (*Hordeum vulgare*) forage under different harvesting regimens. Tropical Grasslands, 32: 201- 206.
3. Al- Masri, M.R., 2003. An in vitro evaluation of some unconventional ruminant feeds in terms of the organic mater digestibility, energy and microbial biomass. Tropical Animal Health and Production, 35: 155-167.
4. AOAC, 2000. Official Methods of Analysis (17th Edith), Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C, USA.
5. Bartocci, S., M. Amici, M. Verna, S. Terramoccia & Martillot, 1997. Solid and fluid passage rate in buffalo, cattle and sheep fed diets with different forage to concentrate ration. Livestock Production Science, 52: 201-208.
6. Bartocci, S & T. Di Lella., 1994. Capacita di utilizzazione digestive degli aligmenti. Agronomy Research and Informaion Center, 153: 49- 56.
7. Blummel, M., H. Steingass & K. Becker, 1997a. The relationship between gas production, microbialbiomass yield and ^{15} N incorporation and its implication for the prediction of voluntary feed intake of roughages. British Journal of Nutrition, 77: 911- 921.
8. Blummel, M., H. P. S. Makkar & K. Becker, 1997b. In vitro gas production: a technique revisited. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 77: 24- 34.
9. Borghese, A., 2005. Buffalo production and research. Food and Agricultural Organization of the United Nation, Rome.
10. Chumpawadee, S., K. Smmart. T. Vongpralub & Pattarajinda, 2006. Effects of synchronizing the rate of dietry energy and nitrogen release on ruminal fermentation, microbial protein synthesis, blood urea nitrogen and nutrient digestibility in beef cattle. Asian- Australasian Journal of Animal Science, 19: 181- 188.
11. Counotte, G.H.M. & R. A. Prins., 1979. Regulation of rumen lactate metabolism and the role of lactic acid in nutritional disorders of ruminants. Veterinary Science Communications, 2: 277- 303.
12. Deaville, E.R. & D.I. Givens., 2001. Use of the automated gas production technique to determine the fermentation kinetics of carbohydrate fractions in maize silage. Animal Feed Science and Technology, 93: 205- 215.
13. Deputy for Livestock Affairs, Agriculture Jihad Organization, Iran, Ardabil, 2006.
14. FAO, 2000. FAO Yearbook Production. Vol 54. Food and Agricultural Organization, Rome, Italy.
15. Ganguli, N.C., 1981. Buffalo as a candidate for milk production. International Federation Bulletin, 137p.
16. Georing, H.K. & P.J. Van Soest., 1970. Forage fiber analysis: apparatus, regents, procedures and some applications. Agriculture Handbook, No.379, USDA.
17. Getachew, G., M. Blummel, H.P.S. Makkar, K. Becker, 1998a. In vitro gas measuring techniques for assessment of nutritional quality of feeds: a review. Feed Science and Technology, 72: 261- 281.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

18. Getachew, G., H.P.S. Makkar, K. Becker, 2000. Stoichiometric relationship between short chain fatty acid and in vitro gas production in presence and absence of polyethylene glycol for tannin containing browses, EAAP Satellite Symposium, Gas production: fermentation kinetics for feed evaluation and to assess microbial activity, 18- 19 August, Wageningen, The Netherlands.
19. Ghorbani, A., F. Dadjoo, M. Moameri, M. Bidar Lord, K. Hashemi Majd, 2018. Investigating the relationships between net primary production with physiographic factors in Hir and Neur rangelands in Ardabil province. Journal of Rangeland 12 (1): 73-88.
20. Haddi, M. L., S. Filacorda, K. Meniai, F. Rollin & P. Susmel, 2003. In vtro fermentation kinetics of some halophyte shrubs sampled at three stages of maturity. Animal Feed Science and Technology, 104: 215- 225.
21. Herrara- Saldana, R. E., J. T. Huber & M. H. Poore, 1990. Dry matter, Crude protein and starch degradability of five cereal grains. Journal of Dairy Science, 73: 2386- 2393.
22. Hill, G.M. & P.R. Utley., 1989. Digestibility, protein metabolism and ruminal degradation of Beagle 82 triticale and Kline barley fed in corn- based diets. Journal of Animal Science, 67: 1793- 1804.
23. Kianzad, D., 2000. Acase study on buffalo recording and breeding in Iran. ICAR Technical Series, 4: 37- 44.
24. KOrte, C. J., A.C.P. Chu & T.R.O. Field, 1987. Pasture production. In: Nicol AM (Ed). Livestock Feeding on Pasture.7- 20 p. New Zealan Society of Animal Production. Occasional Publication No. 10. 1987.
25. Lambert, M.G., D.A. Clark, D.A. Grant, D.A. Costall & R.H. Fletcher, 1983. Influnce of fertilizer and grazing management on North Island moist hill country. Herbage accumulation. New Zealand Journal of Agricultural Research, 26: 95- 108.
26. Makkar, H.P.S., 2005. In vitro gas methods for evaluation of feeds containing phytochemival. Animal Feed Science and Technology, 123: 291- 302.
27. Menke, K.H., L. Raab, A. Saleewski, H. Steingass, D. Fritz & W. Schneider, 1979. The estimation of the digestibility and metabolisable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor. Journal of Agricultural Science, 93: 217-222.
28. Menke, K.H. & H. Steingass, 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and gas production using rumen fluid. Animal Research and Development, 28: 7- 55.
29. Minson, D.J., 1982. Effect of chemical composition of feed digestibility and metabolizable energy. Nutrition Abstract Review, Series B, 52: 592- 615.
30. Mohsenpour Azary, A., R. Pirmohammad & Q. Manafi Azar, 2004. Breeding of buffaloes in West Azarbaijan of Iran. Proc of the Seventh Word Buffalo Congress, Manila, Philippines, 535- 537p.
31. Moller, S., N.J. Edwards, W.J. Parker, J. Hodgson & G.F. Wilson, 1996a. Nitrogen application to dairy pasture – the eefect of rate and timing of spring nitrogen applictions on the concentration of pasture nutrients. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production, 56: 276- 279.
32. Moller, S. N., W.J. Parker & N.J. Edwards, 1996b. Within- year variation in pasture quality hasimplications for dairy cow nutrition. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 57: 173-177.
33. Nocek, J.E. & J.B. Russel., 1988. Protein and energy as on integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. Journal of Dairy Science, 71: 2070- 2083.
34. Nocek, J.E. & S. Tamminga., 1991. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. Journal of Dairy Science, 74: 3598- 3629.
35. NRC,1988. National Research Council. Nutrient Requirement of Dairy Cattle, 39p.
36. Nsahlai, I.V., D.E.K. Siaw & P.O. Osuji, 1994. The relationship between gas production and chemical composition of 23 browses of the genus Sesbania. Journal of the Science of Food and Agriculture, 65: 13- 20.
37. Ørskov, E.R. & I. Mcdonald., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation mesearment weighted according to rate of passage. The Journal of Agricultural Science, 92: 499- 503.
38. Puppo, S., S. Bartocci., S. Terramoccia, F. Grandoni & A. Amici, 2002. Rumen microbial counts and in vivo digestibility in buffaloes and cattle given different diets. Animal Science, 75: 323- 329.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]

39. Sallam, S. M.A., I.C.S. Bueno, P.B. Godoy, E.F.N. Vitti & S.S. Al- Abdalla, 2008. Nutritive value in the value assessment of the artichoke (*Cynara scolyms*) by products as an alternative feed resource for ruminant. Tropical Subtropical Agroecosystems, 8: 181- 189.
40. Sarwar, M., M.A. Khan, M. Nisa, S.A. Bhatti & M.A. Shahzad, 2009. Nutritional management for buffalo production. Asian- Australasian Journal of Animal Science, 22(7): 1060- 1068.
41. Sommart, K., D.S. Parker, P. Rowlinson & M. Wanapat, 2000. Fermentation characteristics and microbial protein synthesis in an in vitro system using cassava, rice straw and dride ruzi grass as substrates. Asian- Australasian Journal of Animal Science, 13: 1084- 1093.
42. Suileiman, A.I.H, 1995. Ten-year average analysis of Alberta feeds. Alberta Agriculture.
43. Stevenson, M.A., N.B. Williamson & D. J. Russell, 2003. Nutrient balance in the diet of spring- calving, pasture- fed dairy cows. New Zealand Veterinary Journal, 51: 81-88.
44. Thein, S.M., A. Min, L. Naing Oo, M.T. Htun, K. San Mu, J.E. Hanks, W.W. Stur, D.P. Poppi & A. Aung, 2017. Comparisions on the nutritive values of local and introduced forages and feed mixture for ruminant feed in central dry zone of Myanmar. Journal of Scientific Agriculture, 1: 209- 215.
45. Uddin, M.J., Z.H. Khandaker, M.J. Khan & M.M.H. Khan, 2015. Dinamics of microbial protein synthesis in the rumen- A review. Annals of Veterinary and Animal Science, 2(5): 116- 131.
46. Van Soest, P.J. & J.B. Robertson, 1985. Analysis of forages and fibrous foods. A Laboratory Manual for Animal Science, No 612, Cornell University, Ithaca.
47. Van Soest, P.J., J.B. Robertson & B.A. Lewis, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non- starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583- 3597.
48. Veterinary Organization of Country, Iran, 2009.
49. Waghorn, G.C. & D.A. Clark., 2004. Feeding value of pastures for ruminants. New Zealand Veterinary Journal, 52(6): 320-331.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.3.4]