

The effect of sugarcane bagasse enriched with whey on performance, digestibility, blood parameters and liver enzymes of *Ghezel Afshar* fattening lambs

Soheil Mirhabibi^{1*}, Mohammad Asadi², Mojtaba Haghighat¹, Hossein Emrani³,
Majid Azami⁴, Iman Samani⁴

¹ Assistant professor Department of animal science, Golpayegan Branch, Islamic Azad University, Golpayegan, Iran.
E mail: s.mirhabibi@yahoo.com

² PhD., Dept. of Animal Sciences Research, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Gorgan, Gorgan, Iran

³ Assistant professor, Biotechnology Research Department, Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

⁴ MSc graduated, Department of animal science, Golpayegan Branch, Islamic Azad University, Golpayegan, Iran

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:

Received:
Revised:
Accepted:

Keywords:

Digestibility
Ghezel Afshar lambs
liver enzyme
sugarcanebagass
Whey

ABSTRACT

Background and Objectives: Agricultural wastes can provide an important part of ruminant feed, but are currently less used due to their nutrient deficiency, low digestibility, bulkiness, and high transportation costs. Bagasse is the residue of sugarcane that remains as a dry fiber mass after the sugarcane stalk is extracted. Sugarcane bagasse is a low-quality forage source that is often used in large quantities during times of forage shortage. The nutritional value and digestibility of bagasse are very low, even for ruminants. Due to the low digestibility and nutritional value of bagasse, animals that use it alone experience a negative balance in terms of protein and energy. Therefore, to increase the productivity of these items, processing and enrichment methods should be used. Adding whey is one of the methods of enriching lignocellulose woody materials, which can increase the nutritional value and digestibility of woody materials, including bagasse. The shortage of animal feed on the one hand and the mass production of bagasse on the other hand, justify the need to research and study its use in animal feed.

Materials and Methods: The present study was conducted to investigate the effect of sugarcane bagasse enriched with whey on performance, digestibility, blood parameters and liver enzymes of fattening lambs using 20 male *Ghezel Afshar* lambs with an average age of 70±10 days and an average weight of 37±2.7 kg in a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications. The experimental treatments included: 1) control group (wheat straw as a forage source), 2) treatment receiving bagasse as a forage source, 3) treatment receiving 50% wheat straw and 50% bagasse enriched with whey as a forage source, and 4) treatment receiving bagasse enriched with whey as a forage source. The length of the fattening period was 60 days.

Results: The results of this study showed that there were no significant differences in final weight, total weight gain, daily weight gain, dry matter intake, and feed conversion ratio between the different experimental treatments. The highest digestibility of dry matter and organic matter was for the treatments receiving wheat straw and bagasse and bagasse enriched with whey ($P<0.05$). The digestibility of crude protein in the treatment receiving bagasse was higher than other treatments, and the treatments of wheat straw and bagasse mixture and bagasse enriched with whey had

higher digestibility than the wheat straw treatment ($P<0.05$). The wheat straw treatment had higher digestibility of crude fiber and neutral detergent insoluble fiber than the other treatments ($P<0.05$), and the different treatments had no effect on the digestibility of acid detergent insoluble fiber. Lambs consuming wheat straw, bagasse, wheat straw and bagasse, and bagasse enriched with whey did not differ in the levels of urea, cholesterol, triglyceride, albumin, globulin, and albumin to globulin ratio and with each other. There was no difference in the activities of alanine transaminase, aspartate transaminase and alkaline phosphatase enzymes among the different treatments. The highest total protein level was observed in the treatment receiving the diet containing bagasse, and the lowest total protein level was observed in lambs consuming the diet with wheat straw ($P<0.05$); however, glucose concentration was higher in lambs consuming wheat straw than in other treatments, and the lowest glucose level was observed in the group consuming the diet containing bagasse enriched with whey ($P<0.05$).

Conclusion: The results of this study showed that there was no significant difference in performance traits between treatments and enriched bagasse can be used to completely replace wheat straw up to 12% of the diet without any restrictions.

Cite this article: Tahmasbi, A.M., Danesh Mesgaran, M., Kheirabadi, H. (2026). Effect of different buffer and biological compounds on milk production and composition, ruminal fermentation parameters and blood metabolites of subclinical acidosis condition in lactating Holstein dairy cows. *Journal of Ruminant Research*, 13(4),



© The Author(s)



Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

اثر باگاس نیشکر غنی شده با آب پنیر بر عملکرد رشد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی بره‌های پرواری قزل افشار

سهیل میرحبیبی^{۱*}، محمداسدی^۲، مجتبی حقیقت^۱، حسین عمرانی^۳، مجید اعظمی^۴، ایمان سامانی^۴

^۱ استادیار گروه علوم دامی، واحد گلپایگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گلپایگان، ایران، رایانامه: s.mirhabibi@yahoo.com

^۲ گروه تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

^۳ استادیار بخش پژوهش‌های بیوتکنولوژی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۴ دانش آموخته، گروه علوم دامی، واحد گلپایگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گلپایگان، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی - پژوهشی	سابقه و هدف: پسماندهای محصولات کشاورزی می‌تواند بخش مهمی از خوراک نشخوارکنندگان را تأمین کند، اما در حال حاضر به دلیل فقر مواد مغذی، قابلیت هضم پایین، حجیم بودن و هزینه حمل و نقل بالا، کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. باگاس، تغال نیشکر است که پس از شربت‌گیری از ساقه نیشکر به شکل توده الیاف خشک باقی می‌ماند. باگاس نیشکر یک منبع علوفه‌ای با کیفیت پایین است که اغلب در زمان کمبود علوفه، به میزان زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارزش غذایی و قابلیت هضم باگاس، حتی برای نشخوارکنندگان بسیار کم است. به دلیل پایین بودن ضریب هضم و ارزش غذایی باگاس، دام‌هایی که از آن به تنهایی استفاده کنند دچار تعادل منفی از نظر پروتئین و انرژی می‌گردند. لذا جهت افزایش بهره‌وری این اقلام باید از روش‌های فراوری و غنی‌سازی استفاده نمود. افزودن آب پنیر یکی از روش‌های غنی‌سازی مواد خشبی لیگنوسلولزی می‌باشد که می‌تواند سبب افزایش ارزش غذایی و قابلیت هضم مواد خشبی از جمله باگاس شود. کمبود خوراک دام از یک طرف و تولید انبوه باگاس از طرف دیگر، ضرورت تحقیق و بررسی مصرف آن در خوراک دام را توجیه می‌نماید.
تاریخ دریافت: تاریخ ویرایش: تاریخ پذیرش:	مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر باگاس نیشکر غنی شده با آب پنیر بر عملکرد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی بره‌های پرواری قزل افشار با استفاده از ۲۰ رأس بره نر قزل افشار با میانگین سن 70 ± 10 روزگی و میانگین وزن $37 \pm 2/7$ کیلوگرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) گروه شاهد (کاه گندم به عنوان منبع علوفه)، (۲) تیمار دریافت‌کننده باگاس به عنوان منبع علوفه، (۳) تیمار دریافت‌کننده ۵۰ درصد کاه گندم و ۵۰ درصد باگاس غنی شده با آب پنیر به عنوان منبع علوفه و (۴) تیمار دریافت‌کننده باگاس غنی شده با آب پنیر به عنوان منبع علوفه بود. طول دوره پرواری بندی ۶۰ روز بود.
واژه‌های کلیدی: آب پنیر آنزیم کبدی باگاس نیشکر بره‌های قزل افشار قابلیت هضم	یافته‌ها: نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اختلاف معنی‌داری در وزن نهایی، افزایش

وزن کل دوره، افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود نداشت. بیشترین مقدار قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی برای تیمارهای دریافت کننده کاه گندم و باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر بود ($P < 0.05$). قابلیت هضم پروتئین خام در تیمار دریافت کننده باگاس بیشتر از سایر تیمارها بود و تیمارهای مخلوط کاه گندم و باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر مقدار قابلیت هضم بیشتری نسبت به تیمار کاه گندم داشتند ($P < 0.05$). تیمار دریافت کننده کاه گندم قابلیت هضم الیاف خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشت ($P < 0.05$) و تیمارهای مختلف تأثیری بر قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی نداشتند. بره‌های مصرف کننده کاه گندم، باگاس، کاه گندم و باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر در سطوح اوره، کلسترول، تری گلیسرید، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین و با یکدیگر تفاوتی نداشتند. در بین تیمارهای مختلف تفاوتی در فعالیت آنزیم‌های آلانین آمینو ترانسفراز، آسپاراتات ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز مشاهده نشد. بیشترین سطح پروتئین کل در تیمار دریافت کننده جیره حاوی باگاس مشاهده شد و کمترین مقدار پروتئین کل برای بره‌های مصرف کننده جیره با کاه گندم بود ($P < 0.05$)؛ اما غلظت گلوکز در بره‌های مصرف کننده کاه گندم از سایر تیمارها بیشتر بود و کمترین میزان گلوکز برای گروه مصرف کننده جیره حاوی باگاس غنی شده با آب پنیر بود ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که در صفات عملکردی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت و می‌توان بدون هیچ محدودیتی باگاس غنی شده را تا سطح ۱۲ درصد جیره به‌طور کامل جایگزین کاه گندم نمود.

استناد: میرحبیبی، سهیل؛ اسدی، محمد؛ حقیقت، مجتبی؛ عمرانی، حسین؛ اعظمی، مجید؛ سامانی، ایمان. (۱۴۰۴). اثر باگاس نیشکر غنی شده با آب پنیر بر عملکرد رشد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی بره‌های پرواری قزل‌اشار. پژوهش در نشخوارکنندگان، ۱۳(۴)،



مقدمه

کاه یکی از مهمترین منابع الیاف تولیدی در جهان محسوب می شود که به عنوان اصلی ترین منبع خوراک دام در بسیاری از مناطق جهان، به ویژه در مناطق خشک مورد استفاده قرار می گیرد، چرا که در چنین مناطقی مشکل کمبود علوفه به عنوان مهمترین عامل بازدارنده در دامداری محسوب می شود (Asadi و همکاران، ۲۰۲۱). همانند بیشتر مناطق جهان، در ایران نیز بخش اصلی کاه تولیدی از زراعت غلات بدست می آید که دارای گوارش پذیری پایینی بوده و از نظر پروتئین، مواد معدنی و ویتامین های مورد نیاز دام فقیر است (Ghoorchi و همکاران، ۲۰۲۴). با توجه به کمبود علوفه در کشور شناسایی منابع خوراکی بومی، که امکان استفاده از آنها در تغذیه دام وجود دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است (Rezvani-Moghadam و Koochaki، ۲۰۰۴؛ Toghdory و همکاران، ۲۰۲۳). از طرفی، یکی از روش های مدیریتی نوین به منظور کاهش هزینه های پرورش و همچنین کاهش آلودگی محیط زیستی استفاده از پسماندهای محصولات کشاورزی در تغذیه نشخوارکنندگان می باشد (Asadi و Toghdory، ۲۰۱۷). با اینکه پسماندهای محصولات کشاورزی می تواند بخش مهمی از خوراک نشخوارکنندگان را تأمین کند، اما در حال حاضر به دلیل فقر مواد مغذی، قابلیت هضم پایین (Toghdory و همکاران، ۲۰۲۰)، حجیم بودن و هزینه حمل و نقل بالا کمتر مورد استفاده قرار می گیرند (Dehghani و همکاران، ۲۰۲۱). باگاس، تفاله نیشکر است که پس از شربت گیری از ساقه نیشکر به شکل توده الیاف خشک باقی می ماند. باگاس نیشکر یک منبع علوفه ای با کیفیت پایین است که اغلب در زمان کمبود علوفه به میزان زیادی مورد استفاده قرار می گیرد (Roba و همکاران، ۲۰۲۲). استفاده از محصولات جانبی صنعت نیشکر در تغذیه نشخوارکنندگان به دلیل الیاف کافی

امکان پذیر می باشد (Costa و همکاران، ۲۰۱۵). باگاس نیشکر، به عنوان یک منبع علوفه، در مقایسه با سایر منابع علوفه ای، پروتئین کم و محتوای الیاف بالایی دارد (De Almeida و همکاران، ۲۰۱۸). ارزش غذایی و قابلیت هضم باگاس، حتی برای نشخوارکنندگان بسیار کم است (Behzadi و همکاران، ۲۰۲۴) و به دلیل پایین بودن ضریب هضم و ارزش غذایی باگاس، دام هایی که از آن به تنهایی استفاده کنند دچار تعادل منفی از نظر پروتئین و انرژی می گردند (Singer و همکاران، ۲۰۲۴). لذا جهت افزایش بهروری این اقلام، باید از روش های فرآوری و غنی سازی آنها استفاده نمود. افزودن آب پنیر یکی از روش های غنی سازی مواد خشبی لیگنوسلولزی می باشد که می تواند سبب افزایش ارزش غذایی و قابلیت هضم مواد خشبی از جمله باگاس شود. آب پنیر، مهمترین محصول فرعی فرآیند تولید پنیر است که از پروتئین های حیوانی مورد استفاده زنجیره غذایی انسانی می باشد (Silva و همکاران، ۲۰۱۸). آب پنیر به دلیل وجود بقایای مواد مغذی شیر (مانند لاکتوز، پروتئین ها، لیپیدها و ویتامین ها) به عنوان یک منبع بالقوه برای به دست آوردن محصولات مختلف با ارزش افزوده بالا و همچنین خوراک دام معرفی می شود (Yadav و همکاران، ۲۰۱۵). لاکتوز موجود در آب پنیر به آسانی تخمیر شده و منبع عالی کربوهیدرات سهل الهضم (انرژی) برای میکروب های شکمبه می باشد. همچنین آب پنیر دارای ۱۴ درصد پروتئین بر اساس ماده خشک می باشد که این پروتئین های با کیفیت عالی و محلول، منبع مناسب نیتروژن برای میکروب های شکمبه هستند (Taherpour و همکاران، ۲۰۰۹). افزون بر این، آب پنیر احتمالاً از طریق تغییر سیستم های آنزیمی، کاهش اختلالات گوارشی و تحریک میکروارگانیسم های دستگاه گوارش و در نتیجه با ساخت بهتر مواد مغذی

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در تابستان و پاییز ۱۴۰۰ و در شرکت سهامی زراعی واقع در شهرستان گلپایگان استان اصفهان صورت گرفت. بدین منظور ۲۰ رأس بره نر قزل افشار با میانگین سن 10 ± 70 روزگی و میانگین وزن 27 ± 37 کیلوگرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) گروه شاهد (کاه گندم به عنوان منبع علوفه)، (۲) تیمار دریافت‌کننده باگاس به عنوان منبع علوفه، (۳) تیمار دریافت‌کننده ۵۰ درصد کاه گندم و ۵۰ درصد باگاس غنی شده با آب پنیر به عنوان منبع علوفه و (۴) تیمار دریافت‌کننده باگاس غنی شده با آب پنیر به عنوان منبع علوفه بود. آنالیز ترکیبات شیمیایی باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر در جدول ۱ آمده است.

مورد نیاز و بهبود جذب مواد مغذی از دستگاه گوارش، باعث بهبود عملکرد و افزایش وزن دام‌ها می‌شود (Cotanch و همکاران، ۲۰۰۶). استفاده از این اقلام در جیره نشخوارکنندگان، علاوه بر کاهش قیمت تمام شده جیره، یک راه بی‌خطر و کم هزینه برای حفظ محیط زیست می‌باشد (Toghdory و همکاران، ۲۰۱۸). کمبود خوراک دام از یک طرف و تولید انبوه باگاس از طرف دیگر، ضرورت تحقیق و بررسی مصرف آن در خوراک دام را توجیه می‌نماید. همچنین در پژوهشی افزایش عملکرد رشد و کاهش هزینه‌های پرورش تحت تأثیر جایگزینی باگاس با کاه گندم قرار گرفته است (Alokika و همکاران، ۲۰۲۱). لذا پژوهش حاضر به منظور تهیه سیلویی از مخلوط آب پنیر، باگاس نیشکر و مصرف آن در تغذیه بره‌های نر قزل افشار و بررسی عملکرد آن‌ها انجام گردید.

جدول ۱- آنالیز ترکیب شیمیایی باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر

Table 1- Chemical composition analysis of bagasse and bagasse enriched with whey

انرژی کل Total energy (kcal/kg)	عصاره اتری Ethereal extract (%)	خاکستر Ash (%)	الیاف خام Crude fiber (%)	پروتئین خام Crude protein (%)	ماده خشک Dry matter (%)	
1135.00	7.69	21.00	41.32	2.30	89.84	باگاس Bagasse
1627.00	8.74	22.57	37.66	2.73	55.36	باگاس غنی شده Bagasse enriched

دام‌ها در هر تیمار بعد از گذراندن دوره عادت‌پذیری دو هفته‌ای، در قفس‌های انفرادی جهت شروع یک دوره پرواربندی ۶۰ روزه نگهداری شدند. جیره‌های مورد استفاده در این آزمایش بر اساس جداول انجمن ملی تحقیقات (NRC، ۲۰۰۷) شامل ۳۰ درصد علوفه و ۷۰ درصد کنسانتره تهیه و تنظیم شدند و در حد اشتها در دو نوبت صبح (ساعت ۸) و عصر (ساعت ۱۶) در اختیار بره‌ها قرار می‌گرفت. خوراک روزانه به صورت کاملاً مخلوط (TMR) به دام‌ها عرضه می‌شد. در تمام مدت آزمایش، حیوانات به‌طور آزاد به آب آشامیدنی تمیز و بلوک‌های مواد معدنی - ویتامینی دسترسی داشتند. ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ آمده است.

جهت تعیین مقدار ماده خشک مصرفی روزانه پیش از وعده خوراک جدید، پس‌آخور جمع‌آوری و توزین می‌شد. بره‌ها هر ۱۵ روز توزین می‌شدند. در هفته پایانی نمونه‌های خوراک و مدفوع جهت انجام آزمایشات قابلیت هضم

اثر باگاس نیشکر غنی شده با آب پنیر بر عملکرد رشد... / سهیل میرحبیبی و همکاران

صورت گرفت. نمونه‌های مدفوع و خوراک در روزهای ۵۶ تا ۶۰ به مدت ۵ روز جمع‌آوری گردید تا آزمایشات مربوط به قابلیت هضم انجام شود. جهت تعیین ترکیب شیمیایی نمونه‌های خوراک و مدفوع (ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، و ماده آلی) از روش‌های انجمن رسمی شیمی دانان تجزیه (AOAC، ۲۰۰۵) استفاده شد. الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی نیز به روش Van Soest (۱۹۹۴) تعیین شد.

جهت اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی، نمونه خون از رگ وداچ بره‌ها در روز پایانی دوره و در زمان ناشتا انجام شد. نمونه‌های خون به‌داخل لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد منتقل شدند. برای تهیه پلاسما، نمونه‌های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و در نهایت، نمونه‌های پلاسما تا زمان آنالیز به ۲۰- درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. متابولیت‌های خونی با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر (Spect AA220, Variant, USA) اندازه‌گیری شد (Ghavidel و همکاران، ۲۰۲۴).

جدول ۲- اجزای جیره و ترکیب شیمیایی

Table 2- Diet components and chemical composition

تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments)

درصد اجزا جیره (Percentage of diet's components)	کاه گندم (Wheat straw)	باگاس (Bagasse)	باگاس غنی شده + کاه گندم (Bagasse enriched + Wheat straw)	باگاس غنی شده (Bagasse enriched)
کاه گندم (Wheat straw)	12.00	0.00	6.00	0.00
یونجه (Alfalfa)	18.00	18.00	18.00	18.00
باگاس (Bagasse)	0.00	12.00	0.00	0.00
باگاس غنی شده (Bagasse enriched)	0.00	0.00	6.00	12.00
دانه جو (Barley grain)	22.00	22.00	22.00	22.00
دانه ذرت (Corn grain)	20.00	20.00	20.00	20.00
کنجاله سویا (Soybean meal)	7.10	7.50	7.25	7.30
سبوس گندم (Wheat bran)	12.20	11.40	11.80	12.20
تفاله چغندر (Beet pulp)	6.20	6.60	6.45	6.00
نمک (Salt)	0.30	0.30	0.30	0.30
دی کلسیم فسفات (Dicalcium phosphate)	0.20	0.20	0.20	0.20
بیکربنات سدیم (Sodium bicarbonate)	1.00	1.00	1.00	1.00
مکمل ویتامینی و معدنی* (Minerals and vitamins supplement)	1.00	1.00	1.00	1.00
ترکیب شیمیایی (Chemical composition)				
ماده خشک (درصد) Dry matter (%)	88.24	87.96	88.49	88.14
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم) Metabolizable energy (Mcal/kgDM)	2.61	2.59	2.61	2.63
پروتئین خام (درصد) Protein Crude(%)	14.64	14.72	14.69	14.68
چربی خام (درصد) Crude fat(%)	2.47	2.46	2.47	2.48

45.55	45.68	45.41	44.55	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) Neutral detergent fiber(%)
28.02	28.19	27.12	27.96	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) Acid detergent fiber (%)
7.23	7.11	7.18	6.81	خاکستر (درصد) Ash(%)
0.97	0.91	0.94	0.88	کلسیم (درصد) Calcium(%)
0.52	0.44	0.46	0.42	فسفر (درصد) Phosphorus(%)

* Vitamin and mineral supplement contains Vitamin A 1000000 IU, Vitamin D3 250000 IU, Vitamin E 3000 IU, Magnesium 32000 mg, Manganese 10000 mg, Zinc 10000 mg, Copper 300 mg, Selenium 100 mg, Calcium 100 mg, Iron 3000 mg, Cobalt 100 mg, Phosphorus 30000 mg, Monensin 1500 mg, Antioxidant 100 mg per kg.

نکرد. همچنین Mokhtarpour و Jahantigh (۲۰۱۶) گزارش کردند که در تلیسه‌های سیستمی تغذیه شده با علوفه نی، به‌عنوان یک ضایعات کشاورزی تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک و عملکرد مشاهده نشد. برخلاف پژوهش حاضر، Almeida و Ferreira (۲۰۱۸) در بررسی تأثیر باگاس نیشکر در گاوهای شیری گزارش کردند که باگاس نیشکر سبب کاهش خوراک مصرفی شد. در پژوهشی به منظور مقایسه پوسته برنج و باگاس نیشکر به دو صورت غنی شده و غنی نشده در تغذیه قوچ‌ها، بیشترین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک مربوط به کلیه تیمارهای پوسته برنج بود و در بین تیمارهای باگاس نیشکر، گروه مصرف‌کننده باگاس نیشکر غنی شده نسبت به گروه مصرف‌کننده باگاس غنی نشده تغییرات وزنی و ضریب تبدیل خوراک بهتری داشت (Roba و همکاران، ۲۰۲۲). از طرفی، استفاده از شکل فرآوری شده باگاس نیشکر سبب افزایش وزن نهایی، تغییرات وزنی کل و بهبود ضریب تبدیل خوراک در بزها شد (Singer و همکاران، ۲۰۲۴). به‌طور کلی، معمولاً تغییرات عملکرد رشد، منعکس‌کننده تغییرات در بازده تبدیل خوراک است. افزایش وزن بیشتر و راندمان تبدیل خوراک بهتر نیز از ویژگی‌های دریافت پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم بالاتر است که امکان رشد جمعیت میکروبی را فراهم می‌کند که استفاده کارآمد از مواد مغذی را تشویق می‌کند (Mahrous و همکاران، ۲۰۱۱). اما در پژوهش حاضر، علی‌رغم افزایش قابلیت هضم مواد مغذی در تیمارهای مختلف، این بهبود در بازدهی خوراک رخ

در نهایت اطلاعات حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار آنالیز شد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ و رویه GLM صورت گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۱ درصد استفاده شد و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از مدل آماری زیر استفاده شود:

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

Y_{ij} = مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام

μ = اثر میانگین

T_i = اثر تیمار i ام

e_{ij} = اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار

j ام

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده از اثر منابع مختلف علوفه‌ای جیره بر عملکرد وزنی بره‌های پرواری در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اختلاف معنی‌داری در وزن نهایی، افزایش وزن کل دوره، افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود نداشت ($P > 0.05$). همسو با پژوهش حاضر، Asadi و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که جایگزینی گاه گندم با بوته‌ی پنبه‌دانه اختلاف معنی‌داری در وزن نهایی، افزایش وزن کل دوره، افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک و ضریب تبدیل غذایی می‌ش‌های دالاق ایجاد

اثر باگاس نیشکر غنی شده با آب پنیر بر عملکرد رشد... / سهیل میرحبیبی و همکاران

نداد که می‌تواند به دلیل مقدار استفاده از علوفه های مختلف، پایین بودن مقدار انرژی قابل متابولیسم و سایر شرایط محیطی باشد.

جدول ۳- اثر منابع مختلف علوفه‌ای جیره بر عملکرد وزنی بره‌های پرواری

Table 3- The effect of different dietary forage sources on weight performance of fattening lambs

سطح احتمال P-Value	خطا استاندارد SEM	تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments)				عملکرد Performance
		باگاس غنی شده Bagasse enriched	باگاس غنی شده + کاه گندم Bagasse Wheat straw+enriched	باگاس Bagasse	کاه گندم Wheat straw	
0.9889	1.771	37.48	37.56	37.52	37.62	وزن ابتدایی (کیلوگرم) Initial weight (kg)
0.9555	1.818	42.58	42.80	42.80	42.32	وزن روز ۱۵ (کیلوگرم) Weight of day 15 (kg)
0.9988	2.091	46.48	46.44	46.52	46.64	وزن روز ۳۰ (کیلوگرم) Weight of day 30 (kg)
0.7128	1.766	50.84	51.40	49.24	50.88	وزن روز ۴۵ (کیلوگرم) Weight of day 45 (kg)
0.6750	1.906	55.32	57.34	55.49	56.83	وزن روز ۶۰ (کیلوگرم) Weight of day 60 (kg)
0.4243	1.290	17.84	19.78	17.97	18.70	افزایش وزن کل (کیلوگرم) Total weight gain (kg)
0.4244	21.541	297.33	329.66	299.50	311.66	افزایش وزن روزانه (گرم) Daily weight gain (gr)
0.0762	34.670	2045.64	2083.45	2123.45	2013.32	ماده خشک مصرفی روزانه (گرم) Daily dry matter intake (gr)
0.0937	0.264	6.88	6.32	7.09	6.46	ضریب تبدیل غذایی Food conversion ratio

اسیدی نداشتند ($P>0.05$). در پژوهشی قابلیت هضم مواد مغذی تیمار مصرف کننده باگاس غنی شده نسبت به تیمار مصرف کننده باگاس با بهبود همراه بود (Alamzadeh و همکاران، ۲۰۰۱). استفاده از باگاس غنی شده با ملاس و اوره در جیره گاوهای شیری نشان داد که قابلیت هضم پروتئین نسبت به گروه شاهد کاهش یافته است (Lunsin و همکاران، ۲۰۱۸). از طرفی، با جایگزینی سطوح مختلف باگاس با کاه گندم، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین و الیاف نامحلول در شوینده خنثی گاوهای شیری کاهش یافت (Molaviyan، ۲۰۱۹). در بررسی تأثیر غنی سازی و جایگزینی پوسته برنج با باگاس نیشکر، در کل قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف

تأثیر جایگزینی جیره حاوی کاه گندم با انواع جیره های حاوی باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر بر قابلیت هضم مواد مغذی بره های پرواری در جدول ۴ گزارش شده است. بیشترین مقدار قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی برای تیمارهای مخلوط کاه گندم و باگاس، و باگاس غنی شده با آب پنیر بود. قابلیت هضم پروتئین خام در تیمار باگاس بیشتر از سایر تیمارها بود و تیمارهای مخلوط کاه گندم و باگاس، و باگاس غنی شده با آب پنیر مقدار قابلیت هضم بیشتری نسبت به تیمار کاه گندم داشتند ($P<0.05$). تیمار کاه گندم قابلیت هضم الیاف خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشت ($P<0.05$) و تیمارهای مختلف تأثیری بر قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده

بهبود قابلیت هضم آن شد. همچنین Heidarneshad و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی قابلیت هضم باگاس غنی شده با ملاس و اوره بر روی گوساله‌های نر پرواری نشان دادند که بین تیمارهای مختلف اختلافی در رابطه با قابلیت هضم مواد مغذی مشاهده نشده است. از طرفی بین تیمارهای مصرف‌کننده علوفه‌ای مختلف تغییری در قابلیت هضم مواد مغذی میش‌ها مشاهده نشد (Asadi و همکاران، ۲۰۲۱). غنی‌سازی علوفه تأثیری بر قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفندان نداشت (Huyen و همکاران، ۲۰۱۹). قابلیت هضم بیشتر ماده خشک و ماده آلی مشاهده شده برای بره‌های تغذیه شده با خوراک حاوی باگاس غنی شده ممکن است به دلیل حل شدن میکروبی یا افزایش تجزیه پذیری زیستی اجزای دیواره سلولی باشد (Salman و همکاران، ۲۰۱۱).

نامحلول در شوینده اسیدی در پوسته برنج غنی شده از سایر تیمارها بیشتر بود؛ اما در بین تیمارهای دریافت‌کننده باگاس، غنی‌سازی باگاس سبب بهبود قابلیت هضم پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در قوچ‌ها شد (Roba و همکاران، ۲۰۲۲). Maharous و همکاران (۲۰۱۹) بیان کرد که قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در جیره حاوی محصولات جانبی غنی شده به طور قابل توجهی بیشتر از گروه شاهد بود. استفاده از منابع خشبی دیگر به جای کاه گندم در جیره گوسفندان، سبب افزایش قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی شد (Mehramiri و همکاران، ۲۰۱۷). Zahedifar و Karkoodi (۲۰۰۸) گزارش کردند که عمل‌آوری باگاس نیشکر سبب

جدول ۴- اثر منابع مختلف علوفه‌ای جیره بر قابلیت هضم مواد مغذی بره‌های پرواری

Table 4 - Effect of different dietary forage sources on nutrient digestibility of fattening lambs

سطح احتمال P-Value	خطا استاندارد SEM	تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments)				قابلیت هضم (درصد) Digestibility (%)
		باگاس غنی شده Bagasse enriched	باگاس غنی شده + کاه گندم Bagasse Wheat straw+enriched	باگاس Bagasse	کاه گندم Wheat straw	
0.0011	6.848	79.33 ^a	78.64 ^a	70.30 ^b	69.01 ^b	ماده خشک Dry matter
0.0030	1.948	79.06 ^a	76.06 ^a	69.06 ^b	68.30 ^b	ماده آلی Organic matter
0.0011	4.307	70.10 ^c	72.23 ^c	79.80 ^a	76.26 ^b	پروتئین خام Crude protein
0.0001	14.129	25.06 ^b	29.20 ^b	35.90 ^b	56.86 ^a	الیاف خام Crude fiber
0.0370	9.023	34.10 ^b	37.10 ^b	39.93 ^b	54.96 ^a	الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber
0.1481	8.324	34.10	31.13	40.56	49.93	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid detergent fiber

^{a,c}حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

فعالیت میکروبیوتای شکمبه، افزایش کلونیزاسیون میکروبی شکمبه و اتصال به گوارش مرتبط است

بهبود قابلیت هضم با بهبود کارایی تخمیر شکمبه و تولید زیست توده میکروبی، افزایش تعداد و یا

(Olafadehan, ۲۰۱۳). قابلیت هضم یک خوراک ارتباط نزدیکی با ترکیب شیمیایی آن دارد. بخش الیاف یک ماده خوراکی بیشترین اثر را بر هضم آن دارد. بالا بودن مقدار الیاف غیرقابل حل در شوینده خشی و اسیدی سبب کاهش قابلیت هضم علوفه‌ها می‌شود (Van Soest, ۱۹۹۴). نتایج مختلف می‌تواند به علت تغییرات در سن، جنس و نژاد حیوانات و همچنین نوع علوفه مصرفی و تفاوت در روش و مواد غنی‌سازی باشد.

تأثیر جایگزینی جیره حاوی کاه گندم با انواع جیره‌های حاوی باگاس و باگاس غنی‌شده با آب پنیر بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی بره‌های پرواری در جدول ۵ گزارش شده است. بره‌های مصرف‌کننده کاه گندم، باگاس، کاه گندم و باگاس و باگاس غنی‌شده با آب پنیر در سطوح اوره، کلسترول، تری گلیسرید، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین و با یکدیگر تفاوتی نداشتند ($P > 0.05$). بیشترین سطح پروتئین کل در تیمار دریافت‌کننده جیره حاوی باگاس مشاهده شد و کمترین مقدار پروتئین کل برای بره‌های مصرف‌کننده جیره با کاه گندم بود ($P < 0.05$)؛ اما غلظت گلوکز در بره‌های مصرف‌کننده کاه گندم از سایر تیمارها بیشتر بود و کمترین میزان گلوکز برای گروه مصرف‌کننده جیره حاوی باگاس غنی‌شده با آب پنیر بود ($P < 0.05$). در پژوهشی در رابطه با مقایسه اثرات پوسته برنج و باگاس نیشکر با افزودنی‌های مختلف بر فراسنجه‌های خونی میش‌ها، پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین، اوره، کلسترول و گلوکز در گوسفندان تغذیه شده با جیره حاوی پوسته برنج به‌طور معنی‌داری بالاتر بود (Roba و همکاران، ۲۰۲۲؛ Radostits و همکاران، ۲۰۰۶). در پژوهشی در رابطه با تأثیر باگاس فراوری شده و فراوری نشده در تغذیه بزها، در گروه مصرف‌کننده باگاس فراوری شده پروتئین کل، آلبومین، گلوکز، اوره و گلوبولین خون

بیشتری نسبت به گروه مصرف‌کننده باگاس قرآوری نشده گزارش شد (Singer, ۲۰۲۴). از طرفی پژوهشگران متعددی با جایگزینی منابع مختلف گیاهی نظیر باگاس نیشکر به مقادیر بالاتری از اوره، پروتئین کل و آلبومین خون رسیدند که در رابطه با پروتئین کل با پژوهش حاضر همخوانی دارند (Okab و همکاران، ۲۰۱۲؛ Fouda, ۲۰۰۸). Heidarneshad و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی استفاده از باگاس غنی‌شده با ملاس و اوره در جیره گوساله‌های نر پرواری بیان کردند که تغییری در فراسنجه‌های بیوشیمیایی تیمارهای مختلف مشاهده نشده است. همسو با پژوهش حاضر جایگزینی کاه گندم با باگاس نیشکر در جیره گاوهای شیری باعث تغییری در اوره خون دام‌ها نشد (Molaviyan, ۲۰۱۹). از طرفی در پژوهش Falahati (۲۰۰۶) که در رابطه با تأثیر غنی‌سازی کاه با آب پنیر بود، تغییری در رابطه با فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری گزارش نشد. مطالعات در رابطه با غنی‌سازی باگاس با تیمارهای مختلف در جیره گاوهای شیری نشان‌دهنده کاهش سطح آلبومین خون گاوها بود (Lunsin و همکاران، ۲۰۱۸). در پژوهشی با استفاده از باگاس نیشکر غنی شده و پوسته برنج در جیره گوسفندان، تغییری در آنزیم‌های کبدی دام‌ها ایجاد نشد (Roba و همکاران، ۲۰۲۲). از شاخص‌های وضعیت آنابولیسم و کاتابولیسم پروتئین در بدن، سطح پروتئین پلاسما می‌باشد که هر زمان تابعی از تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و عوامل مؤثر دیگر بر سلامت حیوان است و معمولاً برای پیش‌بینی توازن ازت در نشخوارکنندگان اندازه‌گیری می‌شود (Kitchalong و همکاران، ۱۹۹۵). غلظت پروتئین کل خون، آلبومین و اوره سرم وضعیت تغذیه حیوانات را منعکس می‌کند و با مصرف پروتئین رژیم غذایی همبستگی مثبت دارد. همچنین پروتئین کل سرم در

جیره نیز باشد و باتوجه به نتایج حاضر تغذیه با باگاس می تواند سبب دریافت بهتر پروتئین از چیره نیز شود. از طرفی کاهش مقدار گلوکز خون در تیمارهای مصرف کننده جیره های حاوی باگاس نسبت به تیمار مصرف کننده کاه گندم می تواند به افزایش دسترسی بیشتر و هضم بهتر کربوهیدرات ها و به دنبال آن دریافت بهتر انرژی و همچنین به نسبت اسیدهای چرب تولید شده در شکمبه ربط داد (Ayele و همکاران، ۲۰۱۷).

حیوانات سالم به ترتیب از ۶-۷ گرم در دسی لیتر است که در طول هر گونه بیماری کبدی و کلیوی تغییر می کند؛ بنابراین، مقادیر ثبت شده در این مطالعه در محدوده طبیعی بود و نشان داد که جیره ها مقدار رضایت بخشی از پروتئین مورد نیاز برای حفظ سطح پروتئین سرم طبیعی و عملکرد اندام حیوانات را تأمین می کنند (Kaneko و همکاران، ۲۰۰۸). افزایش پروتئین خام در این محدوده باعث بهبود عملکرد می شود که این افزایش در گروه مصرف کننده باگاس مشاهده شد که می تواند به دلیل سویای موجود در

جدول ۵- اثر منابع مختلف علوفه ای جیره بر فراسنجه های خونی بره های پرواری

Table 5 - Effect of different dietary forage sources on blood parameters of fattening lambs

سطح احتمال P-Value	خطا استاندارد SEM	تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments)				فراسنجه های خونی Blood parameters
		باگاس غنی شده Bagasse enriched	باگاس غنی شده + کاه گندم Bagasse Wheat straw+enriched	باگاس Bagasse	کاه گندم Wheat straw	
0.0108	15.564	57.61 ^b	66.32 ^{ab}	81.30 ^{ab}	92.21 ^a	گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر) Glucose (mg/dL)
0.4690	4.621	54.60	64.30	55.29	55.31	اوره (میلی گرم بر دسی لیتر) Urea (mg/dL)
0.2651	5.099	57.00	66.60	60.00	55.00	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) Cholesterol (mg/dL)
0.3988	3.944	20.30	15.00	22.30	14.30	تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر) Triglyceride (mg/dL)
0.0517	0.464	7.50 ^{ab}	7.30 ^{ab}	7.90 ^a	6.80 ^b	پروتئین کل (گرم بر دسی لیتر) Total protein (g/dL)
0.7731	0.354	4.06	4.10	4.10	4.00	آلبومین (گرم بر دسی لیتر) Albumin (g/dL)
0.0769	0.297	3.44	3.20	3.80	2.80	گلوبولین (گرم بر دسی لیتر) Globulin (g/dL)
0.1154	0.099	1.18	1.28	1.08	1.43	نسبت آلبومین به گلوبولین Albumin:globulin

^{a,b} حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد (P<۰/۰۵).

غلظت تمام فراسنجه های مورد بررسی در خون بره ها در دامنه طبیعی گزارش شده برای گوسفند بود و این نشان می دهد که بره ها با مصرف جیره های آزمایشی دچار عارضه یا مشکل متابولیکی نبوده اند. عدم تغییر در فعالیت آنزیم های آلانین آمینو ترانسفراز، آسپاراتات ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز و عدم تأثیر نوع خوراک

تأثیر جایگزینی جیره حاوی کاه گندم با انواع جیره های حاوی باگاس و باگاس غنی شده با آب پنیر بر آنزیم های کبدی بره های پرواری در جدول ۶ گزارش شده است. در بین تیمارهای مختلف تفاوتی در فعالیت آنزیم های آلانین آمینو ترانسفراز، آسپاراتات ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

اثر باگاس نیشکر غنی شده با آب پنیر بر عملکرد رشد... / سهیل میرحبیبی و همکاران

کبد را نشان دهد (Healy, ۱۹۷۴). آنزیم‌های کبدی ممکن است تحت تأثیر شرایط خاصی مانند آبسه‌های کبدی یا تجمع بیش از حد چربی قرار گیرند که نشان‌دهنده شرایط حاد در کبد باشد (Asadi و همکاران، ۲۰۲۳؛ Cebra و همکاران، ۱۹۹۷). به نظر می‌رسد در مطالعه حاضر، فعالیت کبد تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و منابع علوفه‌ای مورد استفاده قرار نگرفت.

نشان‌دهنده فعالیت و عملکرد طبیعی کبد است (Maharous و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین گزارش شده است که افزایش سطح آنزیم‌های کبدی در حیوانات، ممکن است نشان‌دهنده آسیب کبدی باشد که این امر سبب کاهش وزن کبد می‌شود (Bianchi و همکاران، ۲۰۱۴). تعیین فعالیت آنزیم‌های کبدی در سرم خون در شناسایی عملکرد کبد مفید خواهد بود، زیرا این آنزیم‌ها شاخص‌های حساس آسیب کبدی هستند، بنابراین افزایش آن‌ها می‌تواند اختلال عملکرد

جدول ۶- اثر منابع مختلف علوفه‌ای جیره بر آنزیم‌های کبدی بره‌های پروری

Table 6 - Effect of different dietary forage sources on liver enzymes of fattening lambs

سطح احتمال P-Value	خطا استاندارد SEM	تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments)				آنزیم‌های کبدی Liver enzymes
		باگاس غنی شده Bagasse enriched	باگاس غنی شده + کاه گندم Bagasse Wheat straw+enriched	باگاس Bagasse	کاه گندم Wheat straw	
0.6261	14.463	140.30	147.60	137.00	113.60	آسپارتات ترانس آمیناز (واحد در لیتر) Aspartate transaminase (unit per Liter)
0.6200	3.414	18.30	20.60	24.00	26.00	آلانین ترانس آمیناز (واحد در لیتر) Alanine transaminase (unit per Liter)
0.4272	82.957	577.60	634.60	446.60	599.00	آلکالین فسفاتاز (واحد در لیتر) Alkaline Phosphatase (unit per Liter)

باگاس غنی‌شده سبب افزایش قابلیت هضم پروتئین خام و مقدار پروتئین کل خون و کاهش قابلیت هضم الیاف خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و گلوکز خون می‌شود. نتایج این تحقیق نشان داد که در صفات عملکردی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت و می‌توان بدون هیچ محدودیتی باگاس غنی‌شده را تا سطح ۱۲ درصد جیره به‌طور کامل جایگزین کاه گندم نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اختلاف معنی‌داری در وزن نهایی، افزایش وزن کل دوره، افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک و ضریب تبدیل غذایی و سطوح اوره، کلسترول، تری‌گلیسیرید، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین و آنزیم‌های کبدی خون بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود نداشت. همچنین مصرف

منابع

- Alamzadeh, A.H., Norouzi, S., & Kordoni, A. (2001). Determination of nutritive value and apparent digestibility in Bagasse and treated Bagasse. *Veterinary Research & Biological Products*, 14(4): 14-17. (In Persian)
- Almeida, G., & Ferreira, M. (2018). Sugarcane bagasse as exclusive roughage for dairy cows in smallholder livestock system. *Asian-Australas Journal of Animal Science*, 31(3): 379-385.
- Alokika, A., Kumar, A., Kumar, V., & Singh, B. (2021). Cellulosic and hemicellulosic fractions of sugarcane bagasse: Potential, challenges and future perspective. *International Journal of Biological Macromolecules*, 169: 564-582.
- AOAC. (2005). Official methods of analysis, 17 thed. Association of official analytical chemists, Arlington, VA.

- Asadi, M., & Toghdary, A. (2017). Use of agricultural products and agricultural waste in feeding Animal and poultry. The first national conference on new opportunities for agricultural production and employment in the eastern part of the country. Birjand University. (In Persian).
- Asadi, M., Ghoorchi, T., Toghdory, A.H., & Shahi, M. (2021). Effect of replacing different levels of wheat straw with cottonseed plant on performance, digestibility, blood parameters, and rumination behavior in Dalagh ewes. *Animal Production Research*, 10(2): 63-72. (In Persian).
- Asadi, M., Toghdory, A., Ghoorchi, T., & Hatami, M. (2023). The effect of maternal organic manganese supplementation on performance, immunological status, blood biochemical and antioxidant status of Afshari ewes and their newborn lambs in transition period. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 1–7.
- Ayele, S., Urge, M., Animut, G., & Yusuf, M. (2017). Feed intake, digestibility, growth performance and blood profiles of three Ethiopian fat tail hair sheep fed hay supplemented with two levels of concentrate supplement. *Open access Journal Animal Science*, 7 (2): 149–167.
- Behzadi, M., Mousavi, S.R., Fatahnia, F., Yousefinejad S., & shamsollahi, M. (2024). In vitro fermentation and nutrients digestibility parameters of diets containing different levels of sugarcane bagasse. *Journal of Animal Science*, 34 (2): 59-75. (In Persian).
- Bianchi, A.E., Macedo, V.P., França, R.T., Lopes, S.T., Lopes, L.S., Stefani, L.M., & Silva, A.S. (2014). Effect of adding palm oil to the diet of dairy sheep on milk production and composition, function of liver and milk production and composition function of liver and kidney, and the concentration of cholesterol triglycerides and progesterone in blood serum. *Small Ruminant Research*, 117(1): 78-83.
- Cebra, C.K., Gerry, F.B., Getzy, D.M., & Fettman, M.J. (1997). Hepatic lipidosis in anorectic lactating Holstein cattle. A retrospective study of serum biochemical abnormalities. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 4: 231-237.
- Costa, D.A., Souza, C.L., Saliba, E.O., & Carneiro, J.C. (2015). Byproducts of sugar cane industry in ruminant. *International Journal of Advance Agricultural Research*, 3: 1–9.
- Cotanch, K.W., Darrah, J.W., Miller Webster, T.K., & Hoover, W.H. (2006). The effect of feeding lactose in the form of whey permeates on the productivity of lactating dairy cattle. *Research Institute Chazy*, 8: 2015.
- De Almeida, G.A.P., Ferreira, M.D., Silva, J.D., Chagas, J.C.C., Vêras, A.S.C., de Barros, L.J.A., & de Almeida, G.L.P. (2018). Sugarcane bagasse as exclusive roughage for dairy cows in smallholder livestock system. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31: 379–385.
- Dehghani, M., Afzalzadeh, A., & Norouzian, M.A. (2021). The study of chemical composition and ruminal degradability parameters of urea treatment of wheat straw and sugarcane bagasse. *Journal of Animal Production*, 23(2): 191-200. (In Persian).
- Falahati, R. (2006). Studying the effect of different levels of straw enriched with water and cheese in dry period diet on cow milk production. Master's thesis. Faculty of Agriculture, University of Guilan.
- Fouda, S.M.I. (2008). Studies of Nutrition on Sugar Cane Bagasse Previous Treated of Some Chemical and Biological Treatment. Doctoral dissertation, Ph. D. Thesis. Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Cairo, Egypt).
- Ghavidel, M., Toghdory, A., Ghoorchi, T., & Asadi, M. (2024). Impacts of Chelated Iron Supplement with Organic Acid and Amino Acid on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Feeding Behaviors, and Blood Parameters in Suckling Calves. *Research On Animal Production*. 15(3): 120-131. (In Persian).
- Ghoorchi, T., Toghdory, A.H., Shahi, M., & Asadi, M. (2024). Influence of the replacement of different levels of cottonseed plant with wheat straw on performance, activity of hydrolytic

- enzymes and rumen parameters of Dalagh ewes. *Research Journal of Livestock Science*, 36(141): 59-74. (In Persian).
- Healy, P.J. (1974). Serum alkaline phosphatase activity in phosphatase activity in sheep. *Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science*, 52: 375-385.
- Heidarnezhad, K., Samie A.H., & Amanlou, H. (2001). Investigation of the digestibility of bagasse enriched with molasses and urea and its effect on the performance of fattening calves. *Veterinary Research & Biological Products*, 14(2): 17-21. (In Persian)
- Huyen, N.T., Tuan, B.Q., Ngo, X.N., Nguyen, T.B.T., & Le, N.T.T. (2019). Effect of using fungal treated rice straw in sheep diet on nutrients digestibility and microbial protein synthesis. *Asian Journal of Animal Science*, 13 (1): 1-7.
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W., & Bruss, M.L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. academic Press.
- Karkoodi, K., & Zahedifar, M. (2008). Study of digestion kinetics of steam treated sugarcane bagasse. *Journal of Research in Agricultural Science*, 3(2): 230-239. (In Persian)
- Lunsin, R., Duanyai, S., Pilajan, R., Duanyai, S., & Sombatsri, P. (2018). Effect of urea-and molasses- treated sugarcane bagasse on nutrient composition and in vitro rumen fermentation in dair cows. *Agriculture and Natural Resources*, 52:622-627
- Mahrous, A.A., El-Tahan, A.A.H., Hafez, Y.H., El-Shora, M.A., Olafadehan, O.A., & Hamdon, H. (2021). Effect of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) leaves on productive performance of growing lambs. *Tropical Animal Health and Production*, 53 (1): 1-8.
- Mahrous, A.A., Karkoutli, A.S., El-Tahan, A.A.H., Hafez, Y.H., El-Shora, M.A., & Moussa, S.K. (2019). Improving nutritive value of olive trees by-products by biologicaland chemical treatmentsand its effect on sheep performance. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 22 (2 Special): 103-109.
- Mehramiri, I., Chaji, M., Tabatabaei Vakili, S., Mohammadabadi, T., & Sari, M. (2017). The Effects of Replacement of Mung bean (*Vigna radiate*) Straw with Wheat Straw or Corn Silage on Performance, Rumen fermentation and Blood Parameters of Finishing Male Lambs. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 9(3): 300-313.
- Mokhtarpour, A. & Jahantigh, M. (2016). Intake, Digestibility and blood metabolites of Sistani heifers fed urea treated common reed. *Journal of Ruminant Research*. 4(4): 133-148. (In Persian).
- Molaviyan Jezi, M. (2019). Replacing wheat straw with different levels of sugarcane bagasse and its effect on the performance of Holstein cows in mid-lactation. Master's thesis in Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology
- NRC, (2007). *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids* Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Okab, A.B., Ayoub, M.A., Samara, E.M., Abdoun, K.A., Al-Haidary, A.A., Koriem, A.A., & Hassan, A.A. (2012). Improvement of growth and nitrogen utilization in sheep using sugar beet pulp treated with *Trichoderma reesei* or urea. *Tropical Animal Health and Production*, 44(7): 1623-1629.
- Olafadehan, O.A. (2013). Feeding value of *Pterocarpus erinaceus* for growing goats. *Animal Feed Science and Technology*, 185(1-2): 1-8.
- Radostits, O.M., Gay, C., Hinchcliff, K.W., & Constable, P.D. (2006). *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*, tenth ed. Elsevier, pp. 2047-2050.
- Rezvani-Moghadam, P., & Koochaki, A. (2004). History Of research on Salt-affected lands of Iran, Present status and future prospects: Halophytic ecosystems. Pp83-95. In: Toba FK, Islamic D and Jaradat A (Eds). *Prospects of saline agriculture in Arabian Peninsula. Amherst scientific Publishers, Massachusetts, USA*.
- Roba, R.B., Letta, M.U., Aychiluhim, T.N., & Minneeneh, G.A. (2022). Intake, digestibility, growth performance and blood profile of rams fed sugarcane bagasse or rice husk treated with *Trichoderma viride* and effective microorganisms. *Heliyon*, 8(12): 11958.

- Salman, F.M., Salama, R., Khattab, A.E., Soliman, S.M., & El-Nomeary, Y.A. (2011). Chemical, biological and biochemical treatments to improve the nutritive values of sugarcane bagasse (SCB): 1-Chemical composition, scanning electron microscopy, in vitro evaluation, nutrients digestibility and nitrogen utilization of untreated or treated SCB. *Journal of Life Science*, 8(4): 361–363.
- SAS. (2001). Statistical Analysis System, User's Guide: Statistics. Version 8.2. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Silva, F.V., Borges, I., Sá, H.C.M.D., Martins, T.L. T., Lana, Â.M.Q., Borges, A.L.C.C., & Costa, H.H.A. (2018). Performance and carcass characteristics of lambs fed a solution of cheese whey during feedlot and pre-slaughter lairage. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47.
- Singer, A. (2024). Effect of feeding mash or pelletized sugarcane bagasse based diet on nutrients digestibility, some blood constituents and growth performance of growing crossbred goats. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 27(1): 1-10.
- Taherpour, K., Moravej, H., Shivazad, M., Adibmoradi, M., & Yakhchali, B. (2009). Effect of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*, 8: 2329-2334.
- Toghdory, A.H., Ghoorchi, T., Asadi, M., & Kamali, R. (2018). The effect of different levels of maize bran on performance, nutrient digestibility and ruminal behavior of Dalagh ewes. *Journal of Ruminant Reserch*, 6(3): 71-82. (In Persian).
- Toghdory, A.H., Ghoorchi, T., Asadi, M., & Kamali, R. (2020). Effects of Different Levels of Maize bran on microbial population, rumen and blood parameters and nitrogen retention in Dalagh ewes. *Research Journal of Livestock Science*, 33(127): 177-188. (In Persian).
- Toghdory, A., Ghoorchi, T., Asadi, M., Rajabi Aliabadi, R., & Sahne M. (2023). The Effect of Different Levels of Barley Bran on Performance, Nutrient Digestibility, some Blood Metabolites and Ruminal Parameters in Dalagh Ewes. *Research on Animal Production*, 14(2): 14-26.
- Van Soest, P. J. (1994). Nutritional Ecology of the Ruminants. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Yadav, J.S.S., Yan, S., Pilli, S., Kumar, L., Tyagi, R.D., & Surampalli, R.Y. (2015). Cheese whey: A potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. *Biotechnology Advances*, 6: 756-774.