



Evaluation of the effects of using processed rumen fluid on weight gain, biochemical and hematological parameters of suckling calves

Rezaei Sarteshnizi, F.¹, Karimi-Dehkordi, M.^{*2}, Ahmadi, M.³, Deihim, A.³, Gholami-Ahangaran, M.²

1- Ph.D., Department of Animal Science, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

2- Associate Professor. Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

3- D.V.M. Graduate, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

*Corresponding author's email: ma_karimivet58@yahoo.com

(Received: 2024/6/8 Accepted: 2024/11/2)

Expanded Abstract

Background and Objective: Rumen contents, as one of the most significant slaughterhouse by-products in ruminants, not only pose environmental challenges due to the discharge of large quantities of ammonia and phosphorus but also contain valuable nutritional resources. These include microbial protein, hydrolytic enzymes (such as cellulase, hemicellulase, xylanase, and alpha-amylase), amino acids, volatile fatty acids, vitamins, minerals, and a rich population of beneficial microorganisms. Given the necessity for sustainable management of slaughterhouse waste and the simultaneous utilization of these nutritional resources, various methods have been proposed for stabilizing and practically applying such materials. Among these, spray-drying of rumen fluid has emerged as a rapid, economical, and efficient technique to convert the liquid phase into a powdered form, thereby facilitating transportation, storage, and easy incorporation into animal diets. This study was conducted to evaluate the nutritional impact of spray-dried rumen fluid on the growth performance (weaning weight) and health status of suckling calves through assessment of blood biochemical and hematological parameters.

Materials and Methods: In this experimental study, rumen fluid was collected from the Ben industrial slaughterhouse. Following homogenization and filtration, it was spray-dried using a semi-industrial spray dryer (Model SD2) with maltodextrin as a coating agent, under inlet and outlet air temperatures of 135°C and 75°C, respectively. Twelve Holstein suckling calves with an average birth weight of 28.04 ± 1.10 kg were randomly allocated into two equal groups (control and treatment) using a completely randomized design with two treatments and six replicates per group. The control group received only milk, whereas the treatment group received 1 g per day of spray-dried rumen fluid powder mixed into their daily milk ration. The experimental period lasted 60 days. At the end of this period, weaning weights of the calves were recorded using a digital scale. Blood samples were collected from the jugular vein; serum was used for biochemical analyses, while whole blood with EDTA anticoagulant was employed

for hematological tests (differential white blood cell count, hematocrit, and total white blood cell count). Data were analyzed using SAS software (version 9.4) through the General Linear Model (GLM) procedure, and means were compared using Duncan's multiple range test at a significance level of 5%.

Findings: Daily supplementation with 1 g of spray-dried rumen fluid significantly ($p = 0.003$) increased weaning weight in the treatment group (63.33 kg) compared to the control group (54.33 kg). However, none of the serum biochemical parameters, including glucose, triglycerides, cholesterol, urea, albumin, total protein, aspartate aminotransferase (AST), and alanine aminotransferase (ALT), were significantly affected by the treatment ($p > 0.05$). Similarly, hematological indices, including percentages of neutrophils, lymphocytes, monocytes, total white blood cell count, and hematocrit, showed no statistically significant differences between the two groups ($p > 0.05$). These findings indicate that adding this dietary supplement not only positively influences growth performance but also does not induce any physiological or biochemical disturbances in the calves.

Conclusion: The findings of this study demonstrate that incorporating 1 g per day of spray-dried rumen fluid into the milk of suckling calves is an effective strategy for enhancing growth without inducing metabolic stress or impairing the function of vital organs, particularly the liver. Given its positive effect on weaning weight and its neutral impact on hematological and biochemical indices, this product can be utilized as a natural and sustainable dietary supplement in calf nutrition. This approach, while reducing the environmental burden associated with slaughterhouse waste, is proposed as a novel strategy for optimizing feed resources in the livestock industry.

Keywords: rumen fluid, spray drying, biochemical parameters, hematology, suckling calves, weaning weight, dietary supplement, microbial protein.

Conflict of interest: None declared.



ارزیابی اثرات استفاده از مایع شکمبه^۱ فرآوری‌شده، بر وزن، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و خون‌شناسی گوساله‌های شیرخوار

فربا رضائی‌سرتشنیزی^۱، مریم کریمی‌دهکردی^{۲*}، مهسا احمدی^۳، آرمین دیهیم^۳، مجید غلامی‌آهنگران^۲

۱- دکترای علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۲- دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

۳- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: ma_karimivet58@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۳/۱۹ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۸/۱۲)

چکیده مبسوط

زمینه و هدف: محتویات شکمبه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ضایعات کشتارگاهی در نشخوارکنندگان، علاوه بر ایجاد چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از دفع مقادیر زیاد آمونیاک و فسفر، حاوی منابع مغذی ارزشمندی از جمله پروتئین میکروبی، آنزیم‌های هیدرولیتیک (مانند سلولاز، همی‌سلولاز، زایلاناز و آلفا آمیلاز)، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب فرار، ویتامین‌ها، مواد معدنی و جمعیت غنی از میکروارگانیسم‌های مفید است. با توجه به ضرورت مدیریت پایدار ضایعات کشتارگاهی و در عین حال بهره‌برداری از این منابع غذایی، روش‌های مختلفی برای تثبیت و کاربرد عملی این مواد پیشنهاد شده‌اند. در این میان، فرآوری مایع شکمبه با استفاده از تکنیک خشک‌کردن پاششی به‌عنوان یک روش سریع، اقتصادی و کارآمد برای تبدیل فاز مایع به فرم پودری، امکان حمل، نگهداری و ادغام آسان آن در جیره‌های دام را فراهم می‌کند. این مطالعه با هدف ارزیابی تأثیر تغذیه‌ای مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک‌کردن پاششی بر عملکرد رشدی (وزن شیرگیری) و وضعیت سلامتی گوساله‌های شیرخوار از طریق بررسی فراسنجه‌های بیوشیمیایی و خون‌شناسی خون انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تجربی، مایع شکمبه از کشتارگاه صنعتی شهر بن جمع‌آوری و پس از مخلوط‌سازی و صاف‌سازی، با استفاده از مالتودکسترین به‌عنوان عامل پوشش‌دهنده، با دستگاه اسپری‌درایر نیمه‌صنعتی (مدل SD2) تحت دمای ورودی و خروجی هوا به‌ترتیب ۱۳۵ و ۷۵ درجه سانتی‌گراد، خشک شد. سپس، ۱۲ رأس گوساله شیرخوار هلشتاین با میانگین وزن تولد $28/04 \pm 1/10$ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار و شش تکرار در دو گروه مساوی (گروه شاهد و گروه تیمار) تقسیم شدند. گروه شاهد تنها شیر را دریافت کرد، در حالی که گروه تیمار روزانه ۱ گرم از پودر مایع شکمبه خشک‌شده را درون شیر مصرفی دریافت نمود. دوره آزمایشی ۶۰ روزه بود و در پایان این دوره، وزن شیرگیری گوساله‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال ثبت گردید. همچنین

نمونه‌های خون از ورید و داج جمع‌آوری شد؛ جهت سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی از سرم و برای آزمایش‌های خون‌شناسی (شمارش تفکیکی گلبول‌های سفید، هماتوکریت و تعداد کل گلبول‌های سفید) از خون کامل با ضد انعقاد EDTA استفاده شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۴) و آزمون GLM و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام پذیرفت.

یافته‌ها: مصرف روزانه ۱ گرم مایع شکمبه خشک‌شده به‌صورت معنی‌داری ($p = ۰/۰۰۳$) باعث افزایش وزن شیرگیری در گوساله‌های گروه تیمار (۶۳/۳۳ کیلوگرم) نسبت به گروه شاهد (۵۴/۳۳ کیلوگرم) شد. با این حال، هیچ‌یک از فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره، آلومین، پروتئین کل، آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) تحت تأثیر تیمار قرار نگرفتند ($p > ۰/۰۵$). به‌طور مشابه، شاخص‌های خون‌شناسی از جمله درصد‌های نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت، تعداد کل گلبول‌های سفید و هماتوکریت خون نیز تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه نشان ندادند ($p > ۰/۰۵$). این یافته‌ها بیانگر این است که افزودن این مکمل غذایی نه تنها بر عملکرد رشدی تأثیر مثبت دارد، بلکه منجر به هیچ‌گونه اختلال فیزیولوژیکی یا بیوشیمیایی در بدن گوساله‌ها نمی‌شود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک‌کردن پاششی به میزان ۱ گرم در روز در شیر گوساله‌های شیرخوار، راهکاری مؤثر جهت بهبود رشد بدون القای استرس متابولیکی یا آسیب به عملکرد ارگان‌های حیاتی (به‌ویژه کبد) است. با توجه به اثر مثبت بر وزن شیرگیری و بی‌تأثیری بر شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی، این فرآورده می‌تواند به‌عنوان یک مکمل غذایی طبیعی و پایدار در تغذیه گوساله‌ها مورد استفاده قرار گیرد. این رویکرد ضمن کاهش بار زیست‌محیطی ناشی از ضایعات کشتارگاهی، به‌عنوان یک استراتژی نوین برای بهینه‌سازی منابع غذایی در صنعت دامپروری پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: مایع شکمبه، خشک‌کردن پاششی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی، خون‌شناسی، گوساله‌های شیرخوار، وزن شیرگیری، مکمل غذایی، پروتئین میکروبی.

مقدمه

در کشتارگاه‌ها، فرآورده‌های جانبی متعددی نظیر خون، پوست، روده، چربی و ... وجود دارند که غالباً در صنایع مختلف کاربرد دارند، اما در حال حاضر تنها فرآورده جانبی کشتارگاهی که با وجود مواد مغذی بسیار در آن، مشکل آفرین شده، محتویات شکمبه دام‌های کشتاری است. روزانه مقادیر زیادی از محتویات شکمبه به عنوان محصولات جانبی در کشتارگاه‌ها، حاصل می‌شود (Said et al., 2015)، که در شکمبه که اولین قسمت معده نشخوارکنندگان است و حدود ۸۰ درصد ظرفیت معده نشخوارکنندگان بالغ را تشکیل می‌دهد، تولید می‌شوند (Abouhief et al., 1999). تقریباً ۲/۷-۵/۳ کیلوگرم (بر اساس ماده خشک) از محتویات شکمبه‌ای هر گاو، در طول کشتار بدست می‌آید (Rios Rincon et al., 2010). همچنین در هر مترمکعب از محتویات شکمبه، ۰/۵-۰/۶ مترمکعب فاز مایع وجود دارد. از طرف دیگر مایع شکمبه شامل سطوح بالایی از آمونیاک و فسفر است که دفع آن‌ها به محیط زیست باعث آلودگی خواهد شد (Tritt and Schuchardt, 1992). یو و همکاران در سال ۲۰۱۳ پیشنهاد دادند که مایع شکمبه می‌تواند به عنوان یک منبع آنزیم‌ها بکار رود (Yu et al., 2013). چرا که محتویات شکمبه‌ای شامل آنزیم‌های میکروبی مانند زایلاناز، گالاکتوزیداز، سلولاز، همی سلولاز و آلفا آمیلاز است که کربوهیدرات‌های پیچیده را می‌شکند (Trotta et al., 2021). همچنین مایع شکمبه شامل میکروارگانیسم‌های مختلفی مانند باکتری‌ها، پروتوزوا و قارچ‌ها بوده و لذا منبع متابولیت‌های میکروبی مانند پروتئین میکروبی، آنزیم‌ها، اسیدهای

آمین، اسیدهای چرب فرار، ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشد (Cherdthong et al., 2015).

از طرف دیگر رطوبت بالای محتویات شکمبه‌هائی که از کشتارگاه‌ها جمع آوری می‌شوند، یکی از مشکلاتی است که نیاز به راه حل مناسب دارد (Abouhief et al., 1999). لذا از مزایایی بازیافت ضایعات مذکور، در درجه اول، کاهش آلودگی محیط زیست و در درجه دوم، تولید یک منبع خوراک برای نشخوارکنندگان می‌باشد (Mondal et al., 2013). از جمله راه حل‌های ارائه شده در این خصوص، استفاده از روش‌های ریزپوشانی شامل خشک کردن پاششی، سرد کردن پاششی، خنک کردن پاششی، به دام انداختن در لیپوزم، توده‌سازی، اکستروژن، پوشش بستر سیال، کوکریستالیزاسیون و پلیمریزاسیون سطحی می‌باشد که یکی از معمول‌ترین تکنولوژی‌های استفاده شده برای ریزپوشانی، روش خشک کردن پاششی است. این روش ساده، سریع و نیز اقتصادی برای به‌دست آوردن پودر از یک محلول یا یک سوسپانسیون مایع (مثل یک سوسپانسیون آنزیمی) است (Bajsic and Kranjcevic, 2001). علاوه بر این، خشک کردن پاششی که مایع را به شکل جامد تغییر می‌دهد، باعث حمل و نقل، ذخیره و نیز بررسی آسان شده و همچنین امکان مخلوط کردن و توزیع یکسان در فرمولاسیون غذایی در مقادیر کم را فراهم می‌کند (Shahravand and Taghi, 2020). اما با توجه به اینکه در روش خشک کردن پاششی، مواد مورد نظر، به‌مدت چند ثانیه در معرض درجه حرارت زیاد، قرار می‌گیرند لذا بایستی از مواد پوشاننده استفاده کرد (Aghbashlo et al., 2012).

بنابراین تحقیق حاضر با هدف استفاده از مایع شکمبه خشک شده با روش خشک کردن پاششی و اثرات آن بر وزن از شیرگیری گوساله‌ها و نیز فراسنجه‌های بیوشیمیایی و خون‌شناسی گوساله‌های شیرخوار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جهت اجرای پژوهش حاضر ابتدا مایع شکمبه لازم از کشتارگاه صنعتی شهر بن (در ۲۵ کیلومتری شهرکرد مرکز استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد) گرفته شد و داخل یک فلاسک آب ولرم (دمای ۳۹ درجه سلسیوس) بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس، مایع شکمبه حاوی مواد هضمی به وسیله یک مخلوط کن به مدت ۲ دقیقه ضمن تزریق گاز دی اکسید کربن مخلوط گردید و با استفاده از یک پارچه توری و یک پارچه کتانی ۴ لایه صاف گردید. سپس با افزودن مالتودکسترین (سیگما آلدریج، CAS Number: 90-50-36) با روش خشک کردن پاششی با یه دستگاه نیمه صنعتی اسپری درایر (شرکت مهم صنعت، مدل SD2، ساخت ایران) با دمای ورودی و خروجی هوا ۱۳۵ درجه سلسیوس به ترتیب خشک گردید (Rezai Sarteshnizi et al., 2020).

این تحقیق در تابستان ۱۴۰۳، روی ۱۲ رأس گوساله شیرخوار با میانگین وزن تولد $28/04 \pm 1/10$ کیلوگرم در یک گاوداری در ۵ کیلومتری شهرکرد انجام شد. گوساله‌ها بعد از مصرف آغوز وارد طرح شدند و در ۲ گروه قرار گرفتند. گروه‌ها شامل: (۱) گوساله‌های شاهد (بدون استفاده از مایع شکمبه در دوره ۶۰ روزه دریافت شیر) و (۲) گوساله‌های تیمار که

به مدت ۶۰ روز از مایع شکمبه خشک شده با روش خشک کردن پاششی (۱ گرم مایع شکمبه خشک‌شده) یک وعده در شیر استفاده کردند. همه گوساله‌ها در روز ۶۰ ام از شیر گرفته شده و با باسکول دیجیتال وزن‌کشی شدند. همچنین در این روز از همه گوساله‌ها جداگانه از ورید و داج خونگیری به عمل آمد و سرم خون مربوطه هم با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (Cocusan, Japan) در دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه بدست آمد. همچنین یک میلی‌لیتر از هر نمونه خون اخذ شده، جداگانه در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد اتیلن دی‌آمین تترا استیک اسید (EDTA, Merck, Germany) جمع‌آوری شده و جهت تعیین هماتوکریت و شمارش افتراقی سلول‌های خونی شامل نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و نیز تعداد کل گلبول‌های سفید خون، استفاده شد. در ادامه مقادیر فراسنجه‌های بیوشیمیایی در نمونه‌های سرم شامل گلوکز، کلسترول، آلومین، پروتئین کل، همچنین آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز با استفاده از کیت تجاری (پارس آزمون، ایران) با روش کالری‌متری و اسپکتروفتومتر (Shimadzu, Japan) در طول موج ۵۴۶ نانومتر (۵۴۶ تا ۵۰۰) انجام گردید. لازم به ذکر است که جهت انجام تحقیق حاضر، از طرح آزمایش کاملاً تصادفی با دو تیمار و ۶ تکرار استفاده شد.

تحلیل آماری داده‌ها:

داده‌های کمی به‌صورت میانگین $\pm$ انحراف استاندارد از میانگین ارائه شد. کلیه داده‌ها با استفاده از رویه GLM و با استفاده از نرم افزار SAS (۹/۴) آنالیز

شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

یافته‌ها

- وزن از شیرگیری:

همانطور که در جدول ۱ ارائه شده، وزن از شیرگیری گوساله‌ها به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر مایع

شکمه خشک شده مورد استفاده قرار داشته، به‌طوری- که میانگین مقدار آن در مورد گوساله‌های تیمار شده با ۱ گرم مایع شکمه خشک‌شده با روش خشک کردن پاششی به همراه شیر روزانه، به مراتب بیشتر بوده‌است ($p < 0.01$).

جدول ۱- تأثیر مایع شکمه خشک شده با روش خشک کردن پاششی بر وزن شیرگیری گوساله‌های شیرخوار در دوره ۶۰ روزه

p-value	SEM	گروه‌های مورد آزمایش*		صفت مورد نظر
		۲	۱	
۰/۰۰۳	۱/۶۱	۶۳/۳۳	۵۴/۳۳	میانگین وزن از شیرگیری (کیلوگرم)

*: ۱) گروه شاهد (بدون استفاده از مایع شکمه همراه با شیر روزانه)، ۲) گروه تیمار شده با ۱ گرم مایع شکمه خشک شده با روش خشک کردن پاششی همراه با شیر روزانه.

- نتایج مربوط به فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم و خون‌شناسی:

در تحقیق حاضر مشخص شد که هیچ‌یک از فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم گوساله‌های بررسی‌شده شامل مقادیر گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره، آلبومین، پروتئین کل، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و نیز فراسنجه‌های خون‌شناسی شامل

درصد افتراقی نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، تعداد کل گلبول‌های سفید خون و مقدار هماتوکریت خون گوساله‌های آزمایش شده، تحت تأثیر تیمار با مایع شکمه خشک شده با روش خشک کردن پاششی، قرار نگرفتند (جدول ۲).

جدول ۲- تأثیر مایع شکمبه خشک شده با روش خشک کردن پاششی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم و خون‌شناسی گوساله‌های شیرخوار

p-value	SEM	گروه‌های مورد آزمایش*		فاکتور مورد نظر
		۲	۱	
فراسنجه‌های بیوشیمیائی سرم (میلی گرم در دسی لیتر)				
۰/۸۷	۳/۷۲	۹۲/۳۳	۹۲/۵۰	گلوکز
۰/۳۹	۱۰/۵۴	۲۲/۲۴	۱۵/۳۳	تری گلیسرید
۰/۵۹	۱۰/۵۳	۱۱۷/۳۳	۱۱۳/۶۷	کلسترول
۰/۳۸	۰/۴۴	۱۸/۶۶	۱۸/۵۰	اوره
۰/۹۱	۰/۰۵	۲/۴۳	۲/۴۵	آلبومین
۰/۶۰	۰/۴۱	۶/۳۶	۶/۸۰	پروتئین کل
۰/۲۰	۵/۰۶	۴۱/۲۵	۴۸/۰۳	آسپاراتات آمینو ترانسفراز
۰/۴۲	۱۰/۱۶	۱۱/۶۶	۱۱/۱۶	آلانین آمینوترانسفراز
فراسنجه‌های خون‌شناسی				
۰/۲۵	۶/۰۰	۳۵/۵۰	۴۴/۶۶	نوتروفیل (درصد)
۰/۲۳	۶/۰۲	۶۱/۵۰	۶۲/۸۳	لنفوسیت (درصد)
۰/۹۴	۱/۱۱	۳/۶۰	۳/۰۰	مونوسیت (درصد)
۰/۸۵	۲۳۹۶	۹۵۳۳	۱۲۴۳۳	تعداد گلبول‌های سفید (تعداد)
۰/۸۴	۲/۲۸	۴۰/۳۳	۳۷/۳۵	هماتوکریت (درصد)

* (۱) گروه شاهد (بدون استفاده از مایع شکمبه همراه با شیر روزانه)، (۲) گروه تیمار شده با ۱ گرم مایع شکمبه خشک شده با روش خشک کردن پاششی همراه با شیر روزانه.

مشاهده نکردند. در این مطالعه مایع شکمبه خشک‌شده

با روش خشک‌کردن پاششی در شیر حل شد و به گوساله‌ها داده شد که احتمالاً یکی از دلایل افزایش وزن بدن گوساله‌ها روش استفاده آن است که می‌تواند به صورت سرک به خوراک اضافه شود یا در شیر حل شود و مورد استفاده قرار گیرد (Rezai Sarteshnizi et al., 2020). افزودن مایع شکمبه یک روش اساسی برای بهبود سلامتی حیوان است. مایع شکمبه منبع متابولیت‌های میکروبی مانند پروتئین میکروبی، آنزیم‌ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب فرار، ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشد. همچنین جمعیت گوناگونی از باکتری‌ها و میکروارگانیسم‌های دیگر دارد که شامل صدها مولکول پلی‌ساکاریدی هستند. مولکول‌های پلی‌ساکاریدی باکتریایی آنتی‌ژن‌های قوی

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، قابلیت مایع شکمبه خشک شده در تغذیه گوساله‌های شیرخوار ارزیابی شد و مشخص گردید که با افزودن یک گرم مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک کردن پاششی، وزن گوساله‌های شیرخوار افزایش یافته‌است (جدول ۱). اثرات مثبت استفاده از مایع شکمبه در مطالعات قبلی در تغذیه گوساله‌های شیرخوار نشان داده شده است (Muscato et al., 2002). رضائی سرتشنیزی و همکاران در سال ۲۰۲۰ در مورد استفاده از مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک‌کردن پاششی در خوراک آغازین به مدت ۴۰ روز، تأثیر آماری معنی‌داری بر وزن ۴۰ روزگی گوساله‌های شیرخوار

هستند و در واقع پلی‌ساکاریدهای باکتریایی یک عامل فعال در مایع شکمبه‌ای هستند و با تقویت سیستم ایمنی باعث افزایش وزن می‌شوند (Muscato *et al.*, 2002).

پارامترهای خونی مربوط به شاخص‌های فیزیولوژیکی، پاتولوژیکی و تغذیه‌ای در یک حیوان هستند، به طوری که تغییرات در پارامترهای مذکور، تأثیر فاکتورهای تغذیه‌ای و افزودنی‌های فراهم شده در جیره را روی هر موجود زنده‌ای، روشن می‌سازد (Alikwa *et al.*, 2010). در این خصوص، در تحقیق حاضر مشخص شد که میزان فراسنجه‌های بیوشیمایی سرم خون گوساله‌های مورد آزمایش شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره، آلبومین، پروتئین کل، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و نیز مقادیر فراسنجه‌های خون‌شناسی آن‌ها، یعنی درصد نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، تعداد کل گلبول‌های سفید و مقدار هماتوکریت خون، تحت تأثیر تیمار با مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک‌کردن پاششی قرار نگرفتند (جدول ۲). در این خصوص، در مطالعه رضائی سرتشنیزی و همکاران نیز که با استفاده از مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک‌کردن پاششی در خوراک آغازین گوساله‌ها در سال ۲۰۲۰ انجام گرفته، غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید، اوره، آلبومین و پروتئین کل، تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوان می‌باشد (Rezai Sarteshnizi *et al.*, 2020).

گلوکز به مقدار زیادی به جیره مصرفی وابسته است. بنابراین مایع شکمبه مصرفی خوراک را نسبت به شاهد کاهش نداده است و از این رو تفاوت معنی‌داری

مشاهده نشده است.

غلظت تری‌گلیسرید پلاسما، شاخص نشان دهنده وضعیت چربی است و تری‌گلیسریدها، لیپیدهای هستند که انرژی را در بافت چربی دام ذخیره می‌کنند (Hatfield *et al.*, 1998). که در این مورد هم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است.

نیتروژن اوره‌ای خون شاخص میزان تولید و مصرف نیتروژن در شکمبه است، زیرا نشان می‌دهد که تولید پروتئین میکروبی و مورد استفاده قرارگرفتن آمونیاک در شکمبه در چه حد بوده است و به همین ترتیب می‌توان میزان پروتئین میکروبی تولیدی در شکمبه و نیتروژن مازاد و اتلاف شده را حدس زد. با افزایش نیتروژن اوره‌ای خون تولید پروتئین میکروبی در شکمبه مناسب نبوده، آمونیاک استفاده نشده به شکل اوره در خون ظاهر می‌شود و میزان نیتروژن اوره‌ای خون افزایش می‌یابد (Khan *et al.*, 2011). با توجه به یکسان بودن پروتئین جیره‌ها مایع شکمبه مصرفی نیز به‌طور معنی‌داری مقدار اوره را تغییر نداده است.

اندازه‌گیری غلظت پروتئین کل آزمایش مفیدی برای تشخیص بسیاری از نارسایی‌هاست. کاهش غلظت پروتئین کل در اثر سنتز ناقص پروتئین کبد، جذب ناقص روده‌ای، از دست دادن پروتئین در اثر عملکرد نادرست کلیه و سوء تغذیه ایجاد می‌گردد (Burhans *et al.*, 2022). زایمان، شیردهی، تغذیه و التهاب می‌تواند تأثیر به‌سزایی در غلظت پروتئین کل سرم داشته باشد. پژوهش‌های زیادی بیانگر ارتباط مستقیم بین غلظت پروتئین کل سرم و ایمونوگلوبولین‌ها است. اندازه‌گیری غلظت پروتئین

کل سرم در یک هفتگی بعد از تولد گوساله می‌تواند به عنوان شاخص غیر مستقیم استفاده از آغوز باشد (Tyler *et al.*, 1998). همچنین سطح پروتئین پلاسما نشان‌دهنده وضعیت آنابولیسم و کاتابولیسم پروتئین در بدن است. سطح پروتئین پلاسما در هر زمان تابعی از تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و سایر عوامل مؤثر بر سلامت حیوان است. به طور نرمال با افزایش سن مقدار پروتئین کل افزایش پیدا می‌کند. در مطالعه سعید و همکاران در سال ۲۰۱۵ هم هیچ تفاوت معنی‌داری روی پروتئین کل سرم با دادن محتویات شکمبه با تفاله زیتون با یا بدون آنزیم مشاهده نشده است (Said *et al.*, 2015). اما ختاب و همکاران، محتویات شکمبه‌ای خشک شده در آفتاب و فرآوری شده با مخلوطی از آنزیم‌های اگزوزنوس از باکتری بی‌هوازی را جایگزین شیدر برسیم کردند و در بزهای Baladi در حال شیردهی استفاده کردند و تفاوت معنی‌داری را در پروتئین‌های کل، گلوبولین‌ها، اوره، کراتینین، آسپاراتات آمینوترانسفراز سرم (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و گلوگز مشاهده کردند و نتیجه گیری کردند که بزهایی که جیره‌های شامل محتویات شکمبه‌ای خشک شده (DRC) فرآوری شده با آنزیم به عنوان جانشین جزئی شیدر برسیم استفاده کردند، عملکرد بهتری بدون هیچ اثر منفی روی سلامتی حیوان داشتند (Khattab *et al.*, 2011). از طرف دیگر گزارش شده که آلبومین در انتقال مواد سمی از سایر سلول‌ها به کبد، در انتقال مواد معدنی، اسیدهای چرب غیراشباع، هورمون‌ها و سایر ترکیبات مؤثر در سیستم ایمنی بدن نقش دارد و لذا اندازه‌گیری غلظت پروتئین کل سرم و مقدار آلبومین و گلوبولین در تشخیص

بیماری‌های متعدد و اختلال در عملکرد ارگان‌های بسیار با اهمیت است و برای تشخیص و بررسی بیماری‌های کبدی مانند سیروز کبدی انجام می‌شود (Burhans *et al.*, 2022). در مطالعه حاضر غلظت آلبومین به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. ولی سطوح آلبومین خون گوساله‌ها مورد بررسی نشان از عدم وجود مشکل خاص و سلامت گوساله‌ها دارد. چون نسبت به گروه شاهد متفاوت نبوده است.

آنزیم آلانین آمینوترانسفراز به عنوان یک آنزیم اختصاصی کبد مطرح است که فقط در بیماری‌های کبدی و مشکلات ناشی از بافت کبد، سطح خونی آن افزایش می‌یابد. ولی سطح آنزیم آسپاراتات آمینوترانسفراز علاوه بر آسیب‌های پارانشیم کبدی، در هنگام صدمات قلبی و ماهیچه‌ای نیز افزایش پیدا می‌کند. لذا اندازه‌گیری همزمان دو آنزیم مذکور، برای تشخیص آسیب‌های قلبی، ماهیچه‌ای و آسیب‌های کبدی استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر غلظت آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمار انجام شده، قرار نگرفت که با یافته رضائی‌سرتشنیزی و همکاران در سال ۲۰۲۰ موافق نبود، چرا که نامبردگان کاهش مقدار آنزیم‌های کبدی فوق را مشاهده نمودند که با افزایش سطوح جیره، روند کاهشی داشته و می‌تواند نشان از تأثیر بر سیستم ایمنی و سلامت عمومی و درگیری کمتر بافت کبد باشد (Rezai Sarteshnizi *et al.*, 2020). به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نگرفت، ولی در تحقیق رضایی‌سرتشنیزی و همکاران غلظت

ماده می‌تواند به عنوان یک مکمل غذایی در جیره غذایی گوساله‌های شیرخوار استفاده شود.

سیاسگزاری

نویسندگان از گاو‌داری حاج کهوا واقع در شهرستان شهرکرد تقدیر و تشکر می‌نمایند. این مقاله به صورت یک پژوهش مستقل و با هزینه شخصی انجام شد.

کلستروول کاهش یافت که با نتیجه این تحقیق مخالف بود (Rezai Sarteshnizi *et al.*, 2020).

غلظت فراسنجه‌های خون‌شناسی مثل درصد نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، تعداد کل گلبول‌های سفید و مقدار هماتوکریت خون نیز در تحقیق حاضر تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، که تاکنون یافته‌ای در این زمینه منتشر نشده است. با توجه به افزایش وزن شیرگیری گوساله‌ها با ۱ گرم مایع شکمبه خشک‌شده با روش خشک‌کردن پاششی در تغذیه گوساله‌های شیرخوار همچنین تحت تأثیر قرار گرفتن فراسنجه‌های خونی و هماتولوژی این

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع ندارند.

منابع

- Abouhief, M.A., Kraidees, M.S. and Al-Selbood, B.A. (1999). The utilization of rumen content-barley meal in diets of growing lambs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 12(8): 1234-1240.
- Alikwe P.C.N., Faremi A.Y. and Egwaikhide P.A. (2010). Biochemical evaluation of serum metabolites, enzymes and haematological indices of broiler chicks fed with varying levels of rumen epithelial scraps in place of fishmeal proteins. *Research Journal of Poultry Sciences*, 54(2): 27-31.
- Aghbashlo, M., Mobli, H., Rafiee, S. and Madadlou, A. (2012). Energy and exergy analyses of the spray drying process of fish oil microencapsulation. *Biosystems Engineering*, 111(2), 229-241.
- Bajsic, I. and Kranjcevic, E. (2001). Automation of industrial spray dryer. *Instrumentation Science and Technology*, 29(1): 41-52.
- Burhans, W.S., Burhans, C.R. and Baumgard, L.H. (2022). Invited review: Lethal heat stress: The putative pathophysiology of a deadly disorder in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 105(5): 3716-3735.
- Cherdthong, A., Wanapat, M., Saenkamsorn, A., Supamong, C., Anantasook, N. and Gunun, P. (2015). Improving rumen ecology and microbial population by dried rumen digesta in beef cattle. *Tropical Animal Health and Production*, 47: 921-926.
- Khan, M.A., Weary, D.M. and Von Keyserlingk, M.A.G. (2011). Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of Dairy Science*, 94(7): 3547-3553.
- Khattab, H.M., Gado, H.A., Kholif, A.E., Mansour, A.M. and Kholif, A.M. (2011). The potential of feeding goats sun dried rumen contents with or without bacterial inoculums as replacement for berseem clover and the effects on milk production and animal health. *International Journal of Dairy Science*, 6(5): 267-277.

- Mondal, S., Halдар, S., Samanta, I., Samanta, G. and Ghosh, T.K. (2013). Exploring nutritive potential of undigested rumen contents as an ingredient in feeding of goats. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 13(1): 79-88.
- Muscato T.V., Tedeschi, L.O. and Russell, J.B. (2002). The effect of ruminal fluid preparations on the growth and health of newborn, milk-fed dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 85(3): 648-656.
- Rezai Sarteshnizi, F., Abdi-Benemar, H., Seifdavati, J., Khalilvandi-Behroozyar, H., Seyedsharifi, R. and Salem, A.Z.M. (2020). Influence of spray-dried rumen fluid supplementation on performance, blood metabolites and cytokines in suckling Holstein calves. *Animal*, 14(9): 1849-1856.
- Rios Rincon, F.G., Bermudez-Hurtado, R.M., Estrada-Angulo, A., Juarez-Reyes A.S. and Pujol-Manriquez. C. (2010). Dried Ruminant Contents as a substitute for Alfalfa hay in growing-finishing diets for feedlot cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(10): 1526-1530.
- Said, I.F., Elkhair, R.M.A., Shawky, S.M., Abdelrahman, H.A. and Elfeki, M.A. (2015). Impact of feeding dried rumen content and olive pulp with or without enzymes on growth performance, carcass characteristics and some blood parameters of molar ducks. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 4(3): 2319-2473.
- Santra, A., Karim, S.A. and Chaturvedi, O.H. (2005). Rumen enzyme profile and ermentation characteristics in sheep as affected by treatment with sodium lauryl sulfate as defaunating agent and presence of ciliate protozoa. *Small Ruminant Research*, 67(2-3): 126-137.
- Tritt, W.P. and Schuchardt, F. (1992). Materials flow and possibilities of treating liquid and solid wastes from slaughterhouses in Germany. A review. *Bioresource Technology*, 41(3): 235-245.
- Trotta, R.J., Harmon, D.L., Matthews, J.C. and Swanson, K.C. (2021). Nutritional and physiological constraints contributing to limitations in small intestinal starch digestion and glucose absorption in ruminants. *Ruminants*, 2(1): 1-26.
- Tyler, J.W., Hancock, D.D., Wiksie, S.E., Holler, S.L., Gay, J.M. and Gay, C.C. (1998). Use of serum protein concentration to predict mortality in mixed-source dairy replacement heifers. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 12(2): 79-83.
- Yue-ZhengBo, Y.Z., Li-WenWei, L.W. and Yu-HanQing, Y.H. (2013). Application of rumen microorganisms for anaerobic bioconversion of lignocellulosic biomass. *Bioresource Technology*, 128(2): 738-744.