



مقاله علمی - ترویجی

استفاده از محتویات شکمبه نشخوارکنندگان در تغذیه دام و طیور

کامل عموزاده آرائی^{۱*} و کتابون مهرانی^۱

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، گلستان، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2024.366714.1138>

چکیده

با توجه به این که ۷۰ درصد از کل هزینه پرورش دام را خوراک تشکیل می‌دهد، در اکثر کشورهای درحال توسعه تغذیه عامل اصلی محدودکننده تولیدات دامی می‌باشد. بر همین اساس در سال‌های گذشته، پژوهشگران به دنبال اقلام غیرمتعارف جهت کاهش هزینه خوراک و در نتیجه هزینه تولید هستند. یکی از این مواد خوراکی محتوای شکمبه است که به راحتی در کشتارگاه‌ها در دسترس است و منبع مناسبی از انرژی، پروتئین (پروتئین خوراک و میکروبی)، مواد معدنی و ویتامین‌ها به ویژه ویتامین B کمپلکس است. ارزش غذایی محتویات شکمبه عمدتاً به این دلیل متفاوت است که ترکیب محتوای شکمبه انواع مختلف نشخوارکنندگان به طور چشمگیری با یکدیگر تفاوت دارند. از این رو می‌توان از آن به عنوان یک منبع ارزان انرژی و پروتئین که سبب کاهش هزینه خوراک و آلودگی محیط زیست می‌شود، استفاده کرد. محتوای شکمبه را می‌توان با توجه به انواع حیوانات در سطوح مختلف به جیره اضافه کرد. از طرفی دیگر، مطالعات به این نتیجه رسیدند که محتویات شکمبه را می‌توان بدون تأثیر منفی بر مقبولیت جیره و تأثیر سوء بر عملکرد، در جیره غذایی حیوانات گنجانده که در نهایت، با پایین آوردن هزینه خوراک سبب افزایش سود دامداران می‌شود.

کلمات کلیدی: طیور، عملکرد، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای، محتویات شکمبه

*نویسنده مسئول: amozadeh1377@yahoo.com

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: دکتر پروین شورنگ

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۳/۱۰

رفرنس دهی: عموزاده آرائی، ک.، مهرانی، ک.، استفاده از محتویات شکمبه نشخوارکنندگان در تغذیه دام و طیور، علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۲۴ (۱): ۱۴-۲۴.



AnimSSAUT

مقدمه

از مهم‌ترین مشکلات توسعه صنعت دامپروری ایران وابستگی شدید به واردات مواد اولیه جهت تهیه خوراک می‌باشد. بروز هرگونه تغییر و تنش در بازارهای جهانی سبب به وجود آمدن بحران و اثر سوء در برنامه‌های تولیدی دامپروری کشور می‌شود (نبی زاده و همکاران، ۱۳۸۴؛ گلوی و همکاران، ۱۴۰۰). علاوه بر این، کاهش تولید محصولات کشاورزی و دامی را می‌توان به تغییرات آب و هوایی ناگهانی شدید جهانی نسبت داد. تأمین منابع پروتئینی گیاهی و جانوری در سبد غذایی انسان جهت ایفای نقش سلامت و رشد، همچنین رشد چشمگیر جمعیت در ۱۰۰ سال گذشته و عدم تأمین نیازهای تغذیه‌ای آن‌ها به یکی از معضلات مهم در جهان تبدیل شده است.

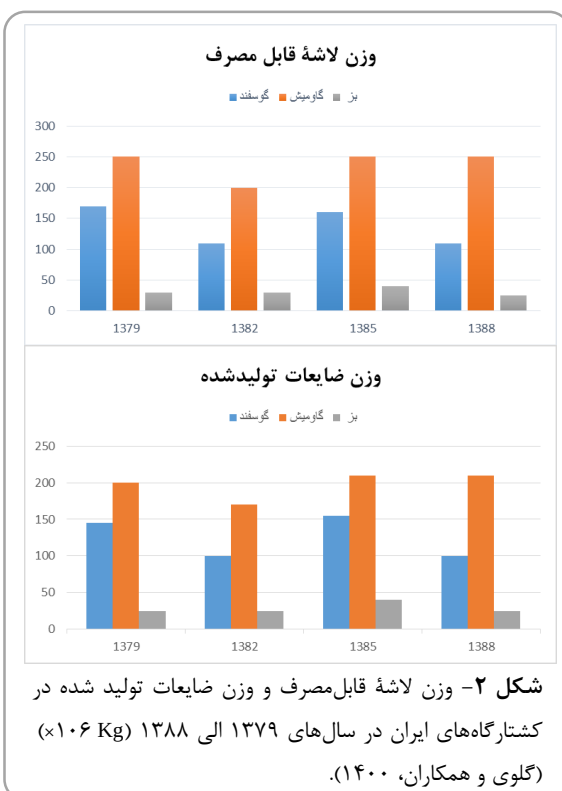
تولید منابع پروتئینی دامی مورد استفاده جمعیت انسانی در کشور نیازمند تأمین صحیح منابع تغذیه‌ای و خوراک در صنعت دام و طیور است. حدود ۴۰ درصد غلات مورد نیاز در خوراک روزانه صنعت دام و طیور، مشترک با منابع تغذیه‌ای انسان می‌باشد که این امر سبب ایجاد یک روند رقابتی در تأمین نیاز غذایی انسان و دام شده است (محمدیان و همکاران، ۱۳۷۷). اهمیت این موضوع سبب گسترش تحقیقات پیرامون منابع جدید داخلی و جایگزین‌های مناسب برای نهاده‌های وارداتی مورد استفاده در صنعت دام و طیور کشور شده است (نبی زاده و همکاران، ۱۳۸۴).

استفاده از محتویات شکمبه دام‌های کشتارگاهی به عنوان خوراک دام، از اوایل سال ۱۹۸۰ پس از استفاده از پسماند حاصل از آب کردن چربی خوک، در صنعت تغذیه طیور رواج پیدا کرد (گلوی و همکاران، ۱۴۰۰). به تدریج استفاده از فرآورده‌های فرعی کشتارگاهی در تهیه خوراک‌های حیوانی با پروتئین بالا توسعه یافت؛ به طوری که امروزه حدود ۱۰ درصد کل خوراک‌های حاصل از پسماندهای کشتارگاهی را محتویات شکمبه تشکیل می‌دهد. انجام فرآیندهایی جهت آماده‌سازی این مواد برای استفاده در خوراک باعث کاهش خوش‌خوراکی این مواد می‌شود (Olafadehan et al., 2014). محتویات شکمبه نشخوارکنندگان می‌تواند با فرآوری حداقل در تغذیه دام‌ها بدون مشکل مورد استفاده قرار گیرد. خطر انتقال بیماری با باکتری‌ها، ویروس‌ها یا انگل‌ها در مصرف دام‌ها از محتویات شکمبه نشخوارکنندگان، با عمل ذخیره‌سازی و فرآوری آن به صورت قابل قبولی برطرف خواهد شد (Khattab et al., 2011).



شکل ۱- ظاهر مرطوب محتویات شکمبه

در ایران سالانه بیش از ۳۰۰ هزار تن پسماند از کشتارگاه‌های دام تولید می‌شود که بیش از ۱۰۰ هزار تن آن را محتویات شکمبه تشکیل می‌دهد. در حال حاضر در برخی از کشتارگاه‌های کشور، محتویات شکمبه به کمک دستگاه‌های پرس آبگیری شده و در محلی نزدیک کشتارگاه انباشته می‌شود، بدون اینکه از محتوای این مواد آلی استفاده بهینه شده باشد. پسماند شکمبه‌ای در کشتارگاه اغلب مخلوطی از بخش علوفه‌ای و کنسانتره مصرف شده توسط دام‌های کشتاری را شامل می‌شود که نه تنها مواد مغذی آن‌ها جذب نشده است بلکه با تغییرات و هضم میکروبی و تکثیر تک‌سلولی‌ها در آن دارای ارزش تغذیه‌ای بسیار بالایی می‌باشد. این پسماندها با توجه به نوع جیره مصرف شده دارای ترکیب شیمیایی متفاوتی می‌باشند (Khani et al., 2007).



میزان پروتئین خام برای تابستان و بیشترین میزان برای زمستان می‌باشد (Elfaki and Agbabiaka, 2012).

تأثیر نوع حیوان بر ترکیب محتویات شکمبه

محتویات شکمبه گاو ((Cow Rumen Content or (CRC): محتویات CRC دارای رنگ قهوه‌ای (Kamalu *et al.*, 2010) با ترکیب شیمیایی حاوی پروتئین خام با کیفیت بالا و دارای میزان کافی از اسیدهای آمینه ضروری می‌باشد. پژوهشگران گزارش کردند که نمونه‌های گرفته شده از محتویات شکمبه گاو، نشان دهنده سطح بالایی از پروتئین خام (۱۸/۵۲ تا ۱۹/۵۶ درصد) می‌باشد که می‌تواند به عنوان بهترین منبع مواد مغذی انتخاب شود و همچنین اسیدهای آمینه موجود در CRC شامل لیزین، لوسین، آلانین، آسپارات، آرژنین، والین، ترئونین و متیونین است (Esonu *et al.*, 2006; Agbabiaka *et al.*, 2012; Elfaki and Abdelatti 2015).

محتویات شکمبه گوسفند ((Sheep Rumen (SRC): پروتئین خام SRC با علوفه معمولی مانند یونجه قابل مقایسه است و به نظر می‌رسد بسیار برتر از بقایای کاه گندم باشد (Abouheif *et al.*, 1999). محققین گزارش کردند که SRC دارای مقدار زیادی ماده خشک، پروتئین خام، انرژی قابل سوخت و ساز و فیبر خام و حاوی سطح بالایی از کلسیم، فسفر و منیزیم است (Elfaki and Abdelatti 2015).

محتویات شکمبه بز ((Goat Rumen Content or (GRC): پروتئین خام و فیبر خام کمتری نسبت به CRC و SRC دارد؛ با این حال، دارای عصاره بدون نیتروژن (کربوهیدرات‌های محلول) بالایی است. GRC دارای لیگنین و سلولز زیاد و همچنین دیواره‌های سلولی نازک با ترکیبات قابل‌هضم و تخمیر سریع‌تر است که این ترکیبات می‌تواند به دلیل مصرف بیشتر بزها از شاخه و برگ‌ها باشد (Agbabiaka *et al.*, 2012). GRC سرشار از کلسیم و فسفر است، اما قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام قابل هضم پایینی دارد (Elfaki and Abdelatti, 2015).

تأثیر فصل بر ترکیب محتویات شکمبه

Đorđević و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر فصل بر ارزش غذایی محتویات شکمبه را مطالعه و گزارش کردند. تجزیه و تحلیل شیمیایی، تأثیر قابل توجه فصل را بر میزان نیتروژن کل، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، خاکستر و نیتروژن آمونیاکی تأیید کرد. با این حال، کلسیم و فسفر تحت تأثیر فصل قرار نگرفتند. این یافته‌ها نشان می‌دهد ترکیب محتویات شکمبه بین گونه‌ها کاملاً متغیر است و احتمالاً تحت تأثیر جیره غذایی قبل از کشتار

جدول ۱- تخمین مقدار مواد زائد تولید شده از هر لاشه، بر اساس اطلاعات موجود در کشتارگاه (کیلوگرم) (گلو و همکاران، ۱۴۰۰)

صفات / نوع دام	گاو	گوسفند	بزغاله
وزن کل	۵۴۰	۲۰	۱۲
وزن لاشه	۳۰۰	۱۱	۶
کل ضایعات	۲۴۰	۹	۶
خون	۳۹/۴	۱/۴	۰/۸
چربی	۳۲/۶۷	۰/۵	۰/۳
دستگاه گوارش	۲۶/۷	۱/۹	۱
ضایعات دیگر	۱۴۱/۴	۵/۲	۳/۹

ترکیب محتویات شکمبه

محتویات شکمبه حاوی پروتئین میکروبی تولید شده توسط باکتری‌ها، قارچ‌ها، تک‌یاخته‌ها، پروتئین خام، منبع مهم انرژی، مواد معدنی و ویتامین‌ها، به ویژه ویتامین B کمپلکس است (Agbabiaka *et al.*, 2012; Ravindra *et al.*, 2017; Sakaba *et al.*, 2017). این محتویات غنی از اسیدهای آمینه از جمله لیزین، لوسین، آلانین، آسپارات، آرژنین، والین، ترئونین و متیونین است که می‌تواند به عنوان یک منبع غذایی مفید انتخاب شود (Esonu *et al.*, 2006; Kamalu *et al.*, 2010). ترکیب مواد معدنی تخمین زده شده توسط محققین در محتویات شکمبه، نشان دهنده سطح بالایی از کلسیم، فسفر و منیزیم می‌باشد (Agbabiaka *et al.*, 2012; Elfaki and Abdelatti, 2015). این ویژگی‌ها محتویات شکمبه را به یک ماده غذایی بالقوه برای تغذیه دام تبدیل می‌کند و می‌تواند در کاهش رقابت بین انسان و حیوان برای غذا حیاتی باشد (Mwesigwa *et al.*, 2020). در یک مطالعه دریافتند که محتویات خشک شده شکمبه دارای ارزش تغذیه‌ای معادل جو می‌باشد. همچنین، بیان کردند که محتویات خشک شکمبه حاوی سطوح بالایی از مواد مغذی بوده و با محتوای علوفه مرغوب علفزار قابل مقایسه است (Sommer, 1990).

ترکیب محتویات شکمبه به طور قابل توجهی به نوع خوراک دام‌های ذبح شده بستگی دارد؛ این تفاوت در زمان استفاده دام از یونجه زمستانه و تابستانه بارزتر است (Mwesigwa *et al.*, 2020). ترکیب محتویات شکمبه با توجه به نوع دام کشتار شده نیز متفاوت است؛ به گونه‌ای که محتویات شکمبه بزها دارای بالاترین میزان ماده خشک و خاکستر و برای گاو نسبت پروتئین و فیبر خام بیشتر از سایر نشخوارکنندگان است (Agbabiaka *et al.*, 2012). تغییر در میزان پروتئین خام محتویات شکمبه می‌تواند به دلیل تأثیر سن، فصل و تنوع پوشش گیاهی باشد. با این حال، تفاوت فصل به غیر از پروتئین خام، تأثیر قابل توجهی بر سایر ترکیبات مغذی ندارد. طبق نتایج منتشر شده، کمترین

مخلوط بدون هیچ گونه اثر سوء بر سلامت گاومیش شود. همچنین، طبق گزارش پژوهشگران استفاده از محتویات خشک شده شکمبه تا ۵۰ درصد جیره سبب افزایش مصرف ماده خشک، وزن نهایی و درصد لاشه بره‌ها می‌شود (Abouheif et al., 1999).

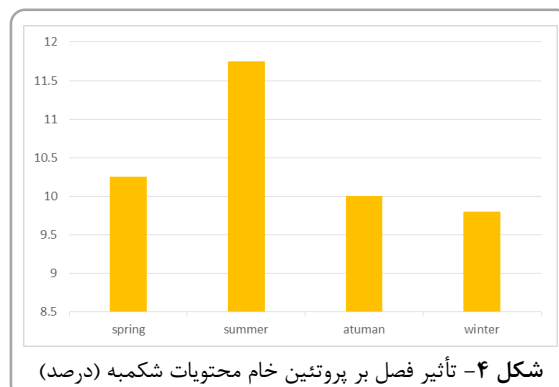
محتویات شکمبه در تغذیه طیور

با از استفاده ۱۰ تا ۱۵ درصد محتویات خشک شکمبه در جیره جوجه‌های گوشتی کاهش عملکرد مشاهده نشد (Roa and Sastry, 1990). تحقیقات نشان داده است که می‌توان از محتویات خشک شده شکمبه جهت جایگزینی سبوس گندم تا حد ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد در جیره‌های جوجه‌های گوشتی بدون تغییر در عملکرد استفاده کرد. بر اساس گزارش Okorie (۲۰۰۵) می‌توان محتوای خشک و پودر شده شکمبه را در سطوح ۲/۵ تا ۷/۵ درصد در جیره‌های تکمیل‌کننده جوجه‌های گوشتی استفاده کرد. استفاده از محتوای خشک شده شکمبه تا سطح ۱۰ درصد در خوراک جوجه‌های گوشتی، تأثیری بر فیزیولوژی، عملکرد هورمونی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی پلاسما نداشت (Colette et al., 2013; Elfaki et al., 2015). استفاده از محتوای خشک شکمبه تا ۳۰ درصد در جیره بلدرچین‌های ژاپنی بدون هیچ گونه تأثیر نامطلوبی بر عملکرد گزارش شده است (Mishra et al., 2015). همچنین بلدرچین‌های تغذیه شده با محتویات خشک شکمبه بهبود قابل توجهی در افزایش وزن بدن و سرعت رشد نشان دادند (Abd El-Galil and Khidr, 2001). نتایج پژوهشگران نشان‌دهنده افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن بدن در پرندگانی بود که در طول دوره آزمایشی با جیره حاوی ۵ و ۱۰ درصد محتوای شکمبه خشک تغذیه شدند. همچنین، آن‌ها بیان کردند که جوجه‌های دریافت‌کننده محتویات شکمبه وزن سنگدان بیشتر و سکوم طولانی‌تری نسبت به گروه شاهد داشتند (Mahmoud et al., 2015). افزایش مصرف خوراک پرندگان در جیره‌های حاوی محتوای شکمبه خشک، می‌تواند به دلیل جیره حاوی فیبر بالا باشد که تمایل به افزایش محتوای فیبر کلی جیره دارد، در نتیجه مصرف خوراک افزایش می‌یابد (Abd El-Galil et al., 2002; Esonu et al., 2001; and Khidr, 2001). فیبر خام روده را فعال می‌کند و حرکات پرستالتیک را بیشتر می‌کند، تولید آنزیم بیشتر می‌شود که منجر به هضم کارآمد مواد مغذی می‌شود (Esonu et al., 2001; Esonu et al., 2004). از طرفی دیگر، افزایش مصرف خوراک را می‌توان به اجزای پروتئینی بالاتر (پروتئین میکروبی)، اسیدهای چرب بلند زنجیر و پروتئین خوراک نیمه هضم شده نسبت داد (Okorie, 2005). افزایش وزن سنگدان ممکن است نشان‌دهنده فعالیت بیشتر این اندام در پردازش محتوای خشک شده الیاف شکمبه باشد که سبب می‌شود که ماهیچه سنگدان سخت‌تر کار کند (Mahmoud et al.,

و طول دوره نگهداری بین تغذیه و کشتار می‌باشد (Abouheif et al., 1999).



شکل ۳- تأثیر فصل بر ماده خشک محتویات شکمبه (درصد)



شکل ۴- تأثیر فصل بر پروتئین خام محتویات شکمبه (درصد)

محتویات شکمبه در تغذیه نشخوارکنندگان

محتویات شکمبه می‌تواند منبع ارزشمندی از مواد مغذی باشد که در جیره برای گروه‌های مختلف دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعات قبلی به طور کلی نشان دادند که محتویات خشک شکمبه حاوی مقادیر قابل توجهی پروتئین خام و انرژی قابل استفاده برای نشخوارکنندگان می‌باشد (Elfaki et al., 2015). این ترکیبات حاوی فیبر بالایی است که تمایل به افزایش محتوای فیبر کل جیره دارد و برای عملکرد طبیعی شکمبه و سلامت حیوانات نشخوارکننده ضروری است. همچنین، این بهبود عملکرد را می‌توان به هضم جزئی پروتئین خوراک توسط میکروارگانیسم‌ها و تولید پروتئین میکروبی نسبت داد که می‌تواند نیاز پروتئین حیوانات پر تولید را تأمین کند. هدف اصلی استفاده از این ترکیبات کاهش هزینه خوراک و تأمین نیازهای پروتئینی حیوانات نشخوارکننده است (Haapapuro et al., 1997).

Rios-Rincon و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که محتویات خشک شده شکمبه می‌تواند جایگزین علوفه در جیره‌های گاوهای پرواری در حال رشد (۳۰ درصد علوفه) بدون تأثیر منفی بر کیفیت جیره شود. Khan همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند محتویات شکمبه می‌تواند جایگزین ۵۰ درصد از کل جیره

مواد پروتئینی جیره غذایی نیمه هضم شده به دلیل تأثیر پروتئین میکروبی در محتویات شکمبه نسبت داد. از طرفی دیگر، این عملکرد بهبود یافته می‌تواند به دلیل سطح فیبر غذایی کافی جهت فعال کردن روده باشد. همچنین، افزایش حرکات پرستالتیک و فعالیت بیشتر آنزیم‌ها منجر به هضم بهتر و استفاده کارآمد از خوراک می‌شود (Mondal et al., 2012).

تأثیر محتویات شکمبه بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

پژوهش گلوئی و همکاران (۱۴۰۰) نشان می‌دهد که قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی در بره‌های پرواری که با ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفندی تغذیه شده بودند نسبت به سایر تیمارها دارای نتایج بهتری بود و سبب بهبود شاخص‌های قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی شد. همچنین، بهبود در قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در بسیاری از پژوهش‌ها در دام‌های پرواری در اثر افزودن محتویات شکمبه مشاهده شد (Rios Rincon et al., 2010; Cherdthong et al., 2014; Olafadehan et al., 2014). در پژوهش Abouhief و همکاران (۱۹۹۹) میزان قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در بزهای دریافت‌کننده ۲۵ درصد محتویات شکمبه دارای بالاترین مقدار نسبت به سایر تیمارها بود. کاظمی و همکاران (۱۳۹۷) گزارش کردند که قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام در گوساله‌های تغذیه شده با محتویات شکمبه به طور معنی‌داری بالاتر از گوساله‌های سایر گروه‌ها بود. نتیجه یک پژوهش نشان می‌دهد که تغذیه ۱۰ درصد محتویات خشک شده شکمبه به همراه دانه جو و کنجاله سویا بر قابلیت هضم مواد مغذی گوسفند آواسی تأثیر مثبتی داشت. همچنین، طبق نتایج استفاده از محتویات خشک شده شکمبه در جیره گاومیش‌های باتلاقی سبب اختلاف معنی‌داری در مصرف خوراک و بهبود قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی شده است (Al-wazeer, 2016; Seankamsorn et al., 2017). Cherdthong و همکاران (۲۰۱۴) دریافتند که جایگزینی محتویات شکمبه با کنجاله سویا در جیره سبب افزایش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در گاوهای گوشتی شده است. بهبود قابلیت هضم می‌تواند به دلیل میزان بالای الیاف خام موجود در محتویات خشک شده شکمبه باشد که سبب افزایش محتوای کل الیاف جیره می‌شود که برای کارکرد طبیعی و سلامت شکمبه دام‌ها ضروری می‌باشد. این موضوع نیز در افزایش کارایی باکتری‌های هضم‌کننده سلولز در هنگام مصرف جیره‌های حاوی محتویات شکمبه قابل پیش‌بینی است. همچنین، پروتئین موجود در ترکیب لاشه میکروب‌های موجود در محتویات خشک شده شکمبه در مسیر گوارشی هضم و جذب می‌شوند و سبب تأمین نیاز پروتئین

(2015). افزایش طول سکوم پرندگانی که با جیره‌های حاوی محتوای شکمبه خشک تغذیه می‌شوند ممکن است نشان دهنده فیبر بالای جیره باشد، این امر تخمیر توسط میکروارگانیسم‌ها را در سکوم فعال می‌کند و در نتیجه طول سکوم را افزایش می‌دهد.

تأثیر محتویات شکمبه بر عملکرد و مصرف ماده خشک مصرفی

Salinas-Chavira و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که مصرف ماده خشک در بره‌هایی که با ۴ درصد محتویات شکمبه تغذیه شده‌اند در مقایسه با گروه شاهد به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است. استفاده از جیره حاوی مقادیر محتویات خشک شکمبه در بزهای شیری باعث بهبود عملکرد بدون هیچ گونه عارضه جانبی بر سلامت حیوان شد (Khattab et al., 2011). مصرف ماده خشک در بره‌های صحرای سودانی با جیره حاوی ۲۰ درصد محتویات شکمبه در مقایسه با بره‌هایی که با صفر و ۱۰ درصد محتویات شکمبه تغذیه شده بودند، افزایش یافت (Osman and Elimam, 2015). در پژوهشی دیگر، مصرف محتویات شکمبه خشک شده در سطوح مختلف (صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد) در جیره بره‌های یانکاسا، افزایش ماده خشک مصرفی مشاهده شد (Olafadehan et al., 2014). مصرف محتویات خشک شکمبه در خوراک بره‌ها (Al-wazeer, 2016) و گوساله‌های شیرخوار (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۷) سبب افزایش وزن روزانه و وزن بدن در کل دوره در تیمار دریافت‌کننده محتویات خشک شکمبه شد. استفاده از محتویات خشک شکمبه تا سطح ۵۰ درصد در جیره گوساله‌های پرواری هیچ اثر سوئی بر عملکرد و رشد دام نشان نداد (Khan et al., 2014).

محتویات شکمبه جمع آوری شده در کشتارگاه دام به‌عنوان یک منبع پروتئینی در تغذیه نشخوارکنندگان به حساب می‌آید و می‌تواند سبب بهبود عملکرد دام‌ها شود. از دلایل بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی دام‌ها می‌توان به مواد پروتئینی تا حدودی هضم شده موجود در محتویات خشک شده شکمبه، تأثیر وجود پروتئین میکروبی و ارزش تغذیه‌ای خاص اشاره کرد؛ بنابراین، محتوای پروتئین موجود در ترکیب لاشه میکروب‌ها در مسیر گوارشی هضم و جذب می‌شوند، به طوری که نیاز پروتئینی حیواناتی با تولید بالا را تأمین می‌نماید (Boorman and Ellis, 1996). به‌علاوه اینکه محتویات شکمبه حاوی عصاره اتری، انرژی قابل سوخت ساز بالا و همچنین مقادیر بالاتر سدیم، پتاسیم و منیزیم است که این امر به بهبود مصرف خوراک و بازده جذب مواد مغذی جیره توسط دام کمک می‌کند (Elfaki and Abdelatti, 2015).

Esonu و همکاران (۲۰۱۰) پیشنهاد کردند که افزایش عملکرد حیوان را می‌توان به پروتئین بالاتر، کربوهیدرات‌های نشاسته‌ای و فیبری هضم نشده، اسیدهای چرب با زنجیره بلند و

علاوه بر این، Cherdthong و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که جمعیت باکتری‌ها در چهار ساعت پس از تغذیه با جایگزینی ۷۴ و ۱۱۱ گرم بر کیلوگرم محتویات شکمبه با کنجاله سویا افزایش یافت. افزودن محتویات شکمبه خشک شده در جیره مصرفی موش‌های آزمایشگاهی موجب بهبود مصرف الیاف نسبت به گروه شاهد به سبب علت حضور باکتری‌ها در ناحیه سکوم شد (Mohammed *et al.*, 2013). محتویات خشک شده شکمبه حاوی خوراک هضم نشده و دارای ارزش غذایی بالا، غنی از پروتئین خام و میکروفلورای دیگر مانند قارچ، تک‌یاخته‌ها و باکتری (پروتئین میکروبی) است (Dairo *et al.*, 2005; Esonu *et al.*, 2006). وجود این جمعیت میکروبی در محتویات خشک شده شکمبه می‌تواند به بهبود و افزایش جمعیت باکتری‌ها و پروتوزآهای مایع شکمبه دام‌ها کمک کند و یکی از دلایل احتمالی افزایش جمعیت میکروبی شکمبه می‌باشد.

تأثیر محتویات شکمبه بر مشتقات پورین و سنتز نیتروژن میکروبی

سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه برای نیاز پروتئین در نشخوارکنندگان مهم است. مطالعه روی مشتقات پورینی ادرار به منظور تخمین پروتئین میکروبی در شکمبه استفاده می‌شود، زیرا یک همبستگی میان جریان دئودنومی اسیدهای نوکلئیک و مشتقات پورینی گزارش شده است (Chen and Gomes, 1992). در گوسفند آلانتوئین بیشترین سهم را در تخمین پروتئین میکروبی داشته و حدود ۶۰ الی ۸۰ درصد کل مشتقات پورینی دفعی ادرار را شامل می‌شود. اسید اوریک و گزانتین + هیپوگزانتین نیز به ترتیب ۱۰ الی ۳۰ درصد و ۵ الی ۱۰ درصد از کل مشتقات پورینی را در بر می‌گیرند. پورین‌های دفعی ادرار شامل مشتقات پورینی با منشأ میکروبی و داخلی می‌باشد و در مواد خوراکی مقدارشان ناچیز می‌باشد. در شکمبه این مواد طی تخمیر میکروبی به وسیله باکتری‌ها تجزیه می‌شوند، میزان پورین‌های با منشأ داخلی بسته به گونه حیوان و وزن متابولیکی آن‌ها متفاوت است. مقدار دفع پورین‌های ادرار با جذب آن‌ها ارتباط داشته و با تعیین پورین‌های جذب شده می‌توان اندازه پروتئین میکروبی تولید شده را تعیین کرد (قورچی و قربانی، ۱۳۹۰). جهت تولید پروتئین میکروبی در شکمبه وجود دو منبع اصلی نیتروژن و انرژی در شکمبه لازم است. همچنین فاکتور دیگر همزمانی در دسترس بودن این دو منبع می‌باشد. در مایع شکمبه آمونیاک به عنوان یک ترکیب نیتروژنی نقش کلیدی در تجزیه و ساخت پروتئین میکروبی دارد. کاهش غلظت آمونیاک و یا عدم تأمین انرژی لازم برای باکتری‌های شکمبه منجر به کمتر شدن تولید پروتئین میکروبی در شکمبه و در نهایت دفع کمتر آلانتوئین می‌شود (Makkar, 2003).

حیواناتی با تولید بالا می‌شوند (Boorman and Ellis, 1996; Abouhief *et al.*, 1999).

تأثیر محتویات شکمبه بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای و جمعیت میکروبی شکمبه

شکمبه یک سیستم پویا است که میکروب‌های ساکن در آن باید به‌طور مداوم با تغییرات در ترکیب، شکل، کمیت و دفعات مصرف جیره غذایی سازگار شوند (Cutrignelli *et al.*, 2010; Calabrò *et al.*, 2014). نتیجه یک پژوهش نشان داد که مصرف محتویات خشک شده شکمبه در جیره گاومیش‌ها اثر معنی‌داری روی pH و غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه ندارد (Seankamsorn *et al.*, 2017). غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه و ازت اورای خون با تغذیه از محتویات خشک شده شکمبه افزایش یافت، اما غلظت در بین گروه‌های تغذیه شده با سطوح متفاوت محتویات خشک شده شکمبه تفاوت معنی‌داری نداشت (Patra, 2015). این احتمالاً به این دلیل است که ترکیبی از منبع انرژی و پروتئین به عنوان جیره روش مناسبی برای کنترل آزادسازی اوره باشد و منبع خوبی از پروتئین تجزیه‌پذیر شکمبه و پروتئین تجزیه‌ناپذیر شکمبه باشد (Cherdthong *et al.*, 2014). غلظت گلوکز خون همبستگی نزدیکی با کل اسیدهای چرب فرار شکمبه به ویژه اسید پروپیونیک مایع شکمبه دارد؛ به گونه‌ای که تغذیه محتویات شکمبه در بره‌های پروراری باعث افزایش غلظت اسید پروپیونیک مایع شکمبه، غلظت گلوکز خون و انسولین شد که به نوبه خود ابقای انرژی را در بدن افزایش می‌دهند و یکی از دلایل احتمالی بین ارتباط غلظت بالای گلوکز سرم خون و اسید پروپیونیک مایع شکمبه می‌باشند (گلوئی و همکاران، ۱۴۰۰). در این رابطه مطالعه کاظمی و همکاران (۱۳۹۷) نشان‌دهنده افزایش کل اسیدهای چرب فرار و پروپیونات در گوساله‌های تغذیه شده با محتویات خشک شده شکمبه نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با علوفه یونجه است. افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار می‌تواند به دلیل بالا بودن قابلیت دسترسی به انرژی قابل تخمیر باشد که به وسیله تجزیه و تخمیر محتویات شکمبه موجود در جیره مصرفی فراهم می‌شود. تغذیه دام‌ها با محتویات خشک شده شکمبه، نیاز میکروب‌های شکمبه به مواد مغذی مورد نیاز را تأمین کرده و سبب بهبود تخمیر شکمبه می‌شود. در چنین حالتی، تولید پروتئین میکروبی و غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه افزایش می‌یابد (Elfaki *et al.*, 2015).

میانگین جمعیت زئوسپورهای قارچی با افزایش سطح مکمل محتویات شکمبه افزایش یافت و در ۱۵۰ گرم مکمل محتویات شکمبه به طور قابل توجهی بالاتر بود، این افزایش غلظت زئوسپور قارچی می‌تواند هضم فیبر را بهبود بخشد (Agbabiaka *et al.*, 2012; Adewole and Olaleye, 2014).

تأثیر محتویات شکمبه بر فراسنجه‌های خونی

غلظت فراسنجه‌های خونی شاخصی از کافی بودن تأمین مواد مغذی در بدن است که به وضعیت تغذیه‌ای دام در یک زمان خاص اشاره دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد با افزودن ۱۵ و ۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو و ۱۵ و ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند به جیره بره‌های پروراری غلظت گلوکز، کلسترول و اوره خون افزایش یافته است و بیشترین میزان غلظت مربوط به تیمار حاوی ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند است که نشان می‌دهد این تیمار نسبت به سایر تیمارها از لحاظ عددی ماده خشک مصرفی بالاتری داشته که با مصرف بالاتر خوراک نرخ گلوکونئوز و سوخت و ساز گلوکز نیز در این دام‌ها افزایش خواهد یافت (گلوئی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین پژوهشی دیگری نشان می‌دهد که بیشترین میزان گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون در گوساله‌های دریافت‌کننده تیمار حاوی محتویات شکمبه و کمترین آن در گروه شاهد بود (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۷). از طرفی دیگر، افزایش در گلوکز خون می‌تواند به دلیل افزایش غلظت پروپیونات شکمبه باشد که دلیل آن می‌تواند افزایش فعالیت باکتری‌های تولیدکننده سوکسینات و تخمیرکننده لاکتات باشد (Starnes et al., 1984). گلوکز خون همبستگی بالایی با کل اسیدهای چرب فرار شکمبه به ویژه اسید پروپیونیک دارد و به تغییرات پروپیونات تولید شده در شکمبه واکنش نشان می‌دهد. پروپیونات، غلظت گلوکز خون و انسولین را افزایش می‌دهد که سبب افزایش ابقای انرژی در بدن خواهد شد (Reynolds et al., 1991). افزایش کلسترول خون در تیمارهای دریافت‌کننده محتویات شکمبه می‌تواند به دلیل وجود مقادیر بالای چربی خام در آن باشد (Elfaki and Abdelatti, 2015). از طرفی دیگر یک همبستگی مثبت بین پروتئین مصرفی و نیتروژن اوره‌ای خون وجود دارد (مهرانی و همکاران، ۱۳۹۹؛ عموزاده آرائی و همکاران؛ ۱۴۰۲). منبع اصلی تولید اوره از آمونیاک در کبد و همچنین تجزیه شکمبه‌ای پروتئین مصرفی است. افزایش اوره با افزایش پروتئین مصرفی می‌تواند به دلیل افزایش جذب آمونیاک از شکمبه باشد. به دلیل اینکه محتویات شکمبه حاوی مقادیر بالایی پروتئین خام است سبب افزایش مقدار نیتروژن اوره خون می‌شود. هرچند نتایج نشان می‌دهد استفاده از محتویات شکمبه در جیره گاو میش‌های باتلاقی اثر معنی‌داری بر روی نیتروژن اوره خون ندارد (Seankamsorn et al., 2017). کل میزان اوره تولیدی به میزان آمونیاک شکمبه و اسیدهای آمینه شکسته شده بستگی دارد و میزان اوره خون به بالانس بین ورود و خروج اوره از خون بستگی دارد (Garg and Gupta, 1992). به عبارت دیگر، مصرف محتویات شکمبه، سبب بهبود متابولیسم شکمبه (افزایش غلظت کل اسیدهای

چرب فرار و آمونیاک شکمبه)، افزایش ابقای نیتروژن در بدن و افزایش گلوکز خون و عملکرد بهتر حیوانات می‌شود.

روش‌های خشک کردن و محدودیت‌های استفاده از محتویات شکمبه در جیره

محتویات شکمبه را می‌توان به روش‌های مختلفی از جمله تازه، سیلو شده و نیز خشک شده به جیره‌های حیوانات اضافه کرد (Cherdthong et al., 2020). باتوجه به اینکه محتویات شکمبه دارای رطوبت بالایی می‌باشد، سرعت فسادپذیری آن در هوای گرم و نیز عدم فراوری آن، سبب محدودیت استفاده از محتویات شکمبه به شکل تازه و یا سیلو شده در جیره می‌شود. همچنین، افزودن محتویات شکمبه تازه در جیره به علت میکروارگانیزم‌های بیماری‌زایی از جمله سالمونلا و کلی فرم‌ها نیز توصیه نمی‌شود. از این رو می‌بایست محتویات شکمبه را به روش‌های مختلف خشک کرد تا زمان ماندگاری آن نیز افزایش یابد. روش‌های مختلفی برای خشک کردن آن وجود دارد که می‌توان به روش صنعتی و با استفاده از حرارت غیر مستقیم اشاره کرد (با استفاده دستگاه‌های خشک کننده تونلی حرارتی) که یک روش عملی و اقتصادی خواهد بود. علاوه بر این، سیلو کردن محتویات شکمبه با محصولات جانبی کشاورزی و صنعتی قابلیت هضم آنها را افزایش می‌دهد. سیلو کردن شکمبه با بقایای محصول می‌تواند سبب کاهش آلودگی محیط زیست و در عین حال نیازهای تغذیه‌ای دام را برآورده کند (Elfaki and Abdelatti, 2016). در همین راستا گزارش شده است، مقبولیت و ارزش تغذیه‌ای محتویات شکمبه را می‌توان با سیلو کردن، یک تخمیر کنترل‌شده شکمبه‌ای که برای افزایش ارزش غذایی خوراک استفاده می‌شود، بهبود بخشید. همچنین، سیلو کردن به کاهش بوی مواد خوراک از جمله محتویات شکمبه کمک می‌کند، زیرا بو یکی از عوامل مؤثر بر استفاده کارآمد از آن است (Cherdthong et al., 2020). اگرچه محققان همچنین اظهار داشتند که اگر این فرآیند از چهار هفته بیشتر شود، پروتئین موجود در ماده ممکن است به آمونیاک تبدیل شود و می‌تواند مانع تأمین پروتئین مورد نیاز حیوان برای رشد طبیعی شود (Muhammad et al., 2016).

نتیجه‌گیری کلی

به دلیل قیمت پایین محتویات شکمبه، می‌توان به دامداران توصیه کرد که با خرید این محصول به میزان کافی و نگهداری از آن به صورت خشک یا سیلو، امکان استفاده از آن در طول سال را فراهم آورند. همچنین، به دلیل فسادپذیری، رطوبت بالا و نیز غنی بودن محتویات شکمبه از مواد مغذی، به دامداران توصیه می‌شود به منظور استفاده بهینه از این محصول در تغذیه دام، به

مهرانی، ک.، قورچی، ت.، توغدری، ع. و رجبی علی آبادی، ر. (۱۳۹۹). "اثر سطوح مختلف سیب زمینی بر قابلیت هضم مواد مغذی، آنزیم‌های فیبرولیتیک و فراسنجه‌های شکمبه‌ای در میش‌های دالاق." *پژوهش‌های تولیدات دامی*، ۳۰(۱)، ۴۹-۵۶.

نبی‌زاده، ع.، نصیری مقدم، ح. و افتخاری شاهرودی، ف. (۱۳۸۴). "بررسی اثرات جایگزینی پروتئین پودر ماهی توسط پودر خون در عملکرد جوجه‌های گوشتی." *مجله علوم کشاورزی ایران*، ۳۶ (۲)، ۲۸۰-۲۷۳.

Abd El-Galil, K., and Khidr, R. E. (2001). "Effect of dried rumen content in diets on the performance of growing Japanese quails." *Journal of Agricultural Sciences*, 26(1), 179-186.

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.

Adewole, H. A., and Olaleye, V. F. (2014). "Growth performance in Clarias gariepinus Burchell fingerlings fed blood meal-bovine rumen digesta blend diets." *Ife Journal of Science*, 16(3), 495-503.

Agbabiaka, L. A., Madubuike, F. N., and Amadi, S. A. (2012). "Studies on nutrients and anti-nutrients of rumen digesta from three most domesticated ruminants in Nigeria." *Pakistan Journal of Nutrition*, 11(7), 580-582.

Agbabiaka, L. A., Madubuike, F. N., and Uzoagba, C. U. (2012). "Performance of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) fed enzyme supplemented dried rumen digesta." *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 4(2), 22-26.

Al-wazeer, A. (2016). "Effect of different levels of dried rumen content on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs." *International Journal of Advanced Research*, 4, 2106-2113.

Boorman, K. N., and Ellis, G. M. (1996). "Maximum nutritional response to poor-quality protein and amino acid utilisation." *British Poultry Science*, 37(1), 145-156.

Calabrò, S., Cutrignelli, M. I., Gonzalez, O. J., Chiofalo, B., Grossi, M., and et al. (2014). "Meat quality of buffalo young bulls fed faba bean as protein source." *Meat Science*, 96(1), 591-596.

Chen, X. B., and Gomes, M. J. (1992). "Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives-an overview of the technical details." Rowett Research Institute.

Cherdthong, A. (2020). "Potential use of rumen digesta as ruminant diet—a review." *Tropical Animal Health and Production*, 52(1), 1-6.

Cherdthong, A., Wanapat, M., Saenkamsorn, A., Supapong, C., Anantasook, N., and et al. (2015). "Improving rumen ecology and microbial population by dried rumen digesta in beef cattle." *Tropical Animal Health and Production*, 47, 921-926.

روش‌های مختلف از جمله خشک یا سیلو کردن، نسبت به حفظ و نگهداری مناسب آن اقدام نمایند. با توجه به اینکه هدف اصلی استفاده از پسماندها، کاهش قیمت نهایی جیره و افزایش سود دامدار است؛ بنابراین، همواره قیمت پسماندها با قیمت مواد خوراکی رایج برحسب ماده خشک مقایسه شود. چنانچه قیمت پسماند برابر و یا بیشتر از قیمت نهاده‌های اصلی باشد، خرید آن مقرون به صرفه نبوده به همین منظور توصیه نمی‌شود. در این خصوص، از نظر متخصصان تغذیه استفاده شود. برای کسب بهترین نتیجه، می‌توان از محتویات شکمبه به عنوان جایگزین بخش علوفه‌ای و کنسانتره‌ای جیره به صورت همزمان استفاده کرد. با این روش، ضمن حفظ سطح مصرف خوراک و سلامت شکمبه، عملکرد دام نیز ثابت و یا افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، کاهش هزینه‌ها می‌تواند سبب افزایش سود دامداران شود.

منابع

عموزاده آرائی، ک.، قورچی، ت.، توغدری، ع.، اسدی، م. و مهران، ک. (۱۴۰۲). "سطوح مختلف گیاه اوجی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار نشخوار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای میش‌های دالاق." *تولیدات دامی*، ۳۵(۱)، ۷۱-۸۱.

قورچی، ت. و قربانی، ب. (۱۳۹۰). "میکروبیولوژی شکمبه." *انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*، ۱۶۹ ص.

کاظمی، ا.، قاسمی، ا.، قربانی، غ. و کریمی، ک. (۱۳۹۷). "اثر افزودن محتویات شکمبه، علوفه یونجه در آغازین بر توسعه شکمبه و عملکرد گوساله‌های شیرخوار." پایان نامه کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

گلولی، ح.، چاشنی دل، ی.، تیموری یانیری، ا.، انصاری، ز. و شهره، ب. (۱۴۰۰). "بررسی تغذیه محتویات شکمبه گاو و گوسفند بر عملکرد رشد، صفات کمی و کیفی لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری دالاق." *نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان*، ۹(۲)، ۱-۱۸.

محمدیان، ب.، روزبهان، ی.، انباردار، ا. و لطفی، ب. (۱۳۷۷). "بررسی امکان عمل‌آوری و مصرف محتویات شکمبه خشک شده در تغذیه گوسفندان پرواری." طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان قزوین.

- Garg, M. R., and Gupta, B. N. (1992). "Effect of supplementing urea molasses mineral block lick to straw based diet on DM intake and nutrient utilization." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 5(1), 39-44.
- Haapapuro, E. R., Barnard, N. D., and Simon, M. (1997). "Animal waste used as livestock feed: dangers to human health." *Preventive Medicine*, 26(5), 599-602.
- Jovanović, M., and Čuperlović, M. (1977). "Nutritive value of rumen contents for monogastric animals." *Animal Feed Science and Technology*, 2(4), 351-360.
- Kamalu, T. N., Okpe, G. C., and Williams, A. (2010). "Rumen content characteristics and herbage digestibility of cattle and camel grazing native pasture in a Sahel savanna ecosystem." *Animal Research International*, 7(2), 1194-1198.
- Khan, M. W., Pasha, T. N., Koga, A., Anwar, S., Abdullah, M., and et al. (2014). "Evaluation and utilization of rumen content for fattening of Nili-Ravi male calves." *Journal of Animal and Plant Science*, 24(1), 40-43.
- Khani, R., Hossein, A., Abbasi, A. A. F., Teymur Nezhad, N., and Pak Zad, M. R. (2007). "Determination of nutritive value of dried rumen contents." *Egyptian Journal of Animal Production*, 33, 173.
- Khattab, H. M., Abdelmawla, S. M., and Singer, A. M. (1996). "Nutritional evaluation of rumen contents as a slaughterhouse waste in sheep rations." *Egyptian Journal of Animal Production*, 33, 173.
- Khattab, H. M., Gado, H. M., 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.
- Mahmoud, O. A., Elfaki Khadiga A., and Huwaida, E. E. (2015). "Effect of dietary dried rumen content on broiler performance, plasma constituents and carcass characteristics." *Global Journal of Animal Scientific Research*, 3(1), 264-270.
- Makkar, H. P. (2003). "Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds." *Small Ruminant Research*, 49(3), 241-256.
- Mishra, J., Abraham, R. J., Rao, V. A., Rajini, R. A., Mishra, B. P., and et al. (2015). "Chemical composition of solar dried blood and the ruminal content and its effect on performance of Japanese quails." *Veterinary World*, 8(1), 82.
- Mohammed, G., Adamu, S. B., Igwebuik, J. U., Alade, N. K., and Asheikh, L. G. (2013). "Nutrient digestibility and carcass measurement of growing rabbits fed graded levels of Bovine Blood-rumen Content Mixture." *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(10), 929-933.
- Mondal, S., Halder, S., Samanta, I., Samanta, G., and Ghosh, T. K. (2013). "Exploring nutritive potential of undigested rumen contents as an ingredient in Cherdthong, A., Wanapat, M., Saenkamsorn, A., Waraphila, N., Khota, W., and et al. (2014). "Effects of replacing soybean meal with dried rumen digesta on feed intake, digestibility of nutrients, rumen fermentation and nitrogen use efficiency in Thai cattle fed on rice straw." *Livestock Science*, 169, 71-77.
- Colette, N. T. N., Fotsa, J. C., Etchu, K. A., and Ndamukong, K. J. N. (2013). "Effects of dried rumen content and castor oil seed cake diets on haematological indices, serum biochemistry and organoleptic properties of broiler birds." *Sky Journal of Agricultural Research*, 2(9), 120-125.
- Cuttrignelli, M. I., Piccolo, G., D'urso, S., Calabrò, S., Bovera, F., and et al. (2007). "Urinary excretion of purine derivatives in dry buffalo and Fresian cows." *Italian Journal of Animal Science*, 6(2), 563-566.
- Dairo, F. S., Aina, O. O., and Asafa, A. R. (2005). "Performance evaluation of growing rabbits fed varying levels of rumen content and blood rumen-content mixture." *Nigerian Journal of Animal Production*, 32(1), 67-73.
- Đorđević, N., Popović, Z., and Grubić, G. (2006). "Chemical composition of the rumen contents in roe deer (*Capreolus capreolus*) as potential quality indicator of their feeding." *Journal of Agricultural Sciences, Belgrade*, 51(2), 133-140.
- Elfaki, M. O. A., and Abdelatti, K. A. (2015). "Nutritive evaluation of rumen content from cattle, camel, sheep and goat." *Global Journal of Animal Scientific Research*, 3(3), 617-621.
- Elfaki, M.O.A., Abdelatti, K.A., and Malik, H.E.E. (2015). "Effect of dietary dried rumen content on broiler performance, plasma constituents and carcass characteristics." *Global Journal of Animal Scientific Research*, 3(1), 264-270.
- Esonu, B. O., Azubuike, J. C., Emenalom, O. O., Etuk, E. B., Okoli, I. C., and et al. (2004). "Effect of enzyme supplementation on the performance of broiler finisher fed *Microdesmis puberula* leaf meal." *International Journal of Poultry Science*, 3(2), 112-114.
- Esonu, B. O., Iheukwumere, F. C., Emenalom, O. O., Uchegbu, M. C., and Etuk, E. B. (2002). "Performance, nutrient utilization and organ characteristics of broilers fed *Microdesmis puberula* leaf meal." *Livestock Research for Rural Development*, 14(16), 146.
- Esonu, B. O., Ogbonna, U. D., Anyanwu, G. A., Emenalom, O. O., Uchegbu, M. C., and et al. (2006). "Evaluation of performance, organ characteristics and economic analysis of broiler finisher fed dried rumen digesta." *International Journal of Poultry Science*, 5(12), 1116-1118.
- Esonu, B. O., Theukwumere, F. C., Iwuji, T. C., Akanu, N., and Nwugo, O. H. (2003). "Evaluation of *Microdesmis puberula* leaf meal as feed ingredient in broiler starter diets." *Nigerian Journal of Animal Production*, 30(1), 3-8.

- Salinas-Chavira, J., Dominguez-Munoz, M., Bernal-Lorenzo, R., Garcia-Castillo, R. F., and Arzola-Alvarez, C. (2007). "Growth performance and carcass characteristics of feedlot lambs fed diets with pig manure and rumen contents." *Journal of Animal and Veterinary Advances*.
- Seankamsorn, A., Cherdthong, A., Wanapat, M., Supapong, C., Khonkhaeng, B., and et al. (2017). "Effect of dried rumen digesta pellet levels on feed use, rumen ecology, and blood metabolite in swamp buffalo." *Tropical Animal Health and Production*, 49, 79-86.
- Sommer, A. (1990). "Nonconventional feeds in cattle nutrition." In: Nonconventional Feedstuffs in the Nutrition of Farm Animals. K. Boda, Edit., Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 186-204.
- Starnes, S. R., Spears, J. W., Froetschel, M. A., and Croom, W. J. (1984). "Influence of monensin and lasalocid on mineral metabolism and ruminal urease activity in steers." *The Journal of Nutrition*, 114(3), 518-525.
- Van Soest, P.J. (1996). "Allometry and ecology of feeding behavior and digestive capacity in herbivores: A review." *Zoo Biology*, 15, 455-479.
- feeding of goats." *Animal Nutrition and Feed Technology*, 13(1), 79-88.
- Muhammad, N., Bello, M. M., Maigandi, S. A., Magaji, A. A., and Yusuf, A. (2016). "Evaluation of ensiled fore stomach digesta with cowpea hay on the performance of fattening sheep in a semi-arid environment." *European Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3), 20-31.
- Mwesigwa, R., Karubiu, P. M., King'ori, A. M., and Onjoro, P. A. (2020). "Extent of rumen contents use in livestock diets among farmers in Uganda." *African Journal of Agricultural Research*, 15(2), 248-255.
- Okorie, K. C. (2005). "The effects of dried pulverized rumen contents on the performance, carcass and organ characteristics of finisher broilers." *Animal Production Research Advances*, 1(2), 96-100.
- Olafadehan, O. A., Okunade, S. A., and Njidda, A. A. (2014). "Evaluation of bovine rumen contents as a feed for lambs." *Tropical Animal Health and Production*, 46, 939-945.
- Osman, A. A., and Elimam, M. E. (2015). "Processed animal waste as a feed for sudanese desert lamb." *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research*, 2, 12-17.
- Patra, A. K. (2015). "Urea/ammonia metabolism in the rumen and toxicity in ruminants." *Rumen Microbiology: from Evolution to Revolution*, 329-341.
- Ravindra, S., Raj Kumar, S. P., Yadav, V. J., and Yadav, D. K. (2017). "Effect of supplemental microbial protein feed on broiler growth traits." *International Journal of Current Microbiology Applied Science*, 6(9), 1140-1144.
- Reddy, M. R., and Reddy, K. V. S. (1980). "A short note on the proximate composition of rumen digesta from bovine and ovine species and its utilization as a component of livestock feed." *Indian Veterinary Journal*, 57(5), 429-431.
- Reynolds, C. K., Tyrrell, H. F., and Reynolds, P. J. (1991). "Effects of diet forage-to-concentrate ratio and intake on energy metabolism in growing beef heifers: whole body energy and nitrogen balance and visceral heat production." *The Journal of Nutrition*, 7, 994-1003.
- 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.
- Roa, N. M., and Sastry, T. P. (1990). "Nutritive value of rumen contents and blood for broiler chicken." *Indian Journal of Poultry Science*, 25(3), 172-177.
- Sakaba, A. M., Hassan, A. U., Harande, I. S., Isgogo, M. S., Maiyama, F. A., and et al. (2017). "Proximate composition of rumen digesta from sheep slaughtered in Zuru Abattoir, Kebbi State, Nigeria." *Journal of Agricultural Science and Practice*, 2(5), 86-89.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm



Scientific-Extensional Article

Use of ruminant rumen contents in livestock and poultry feeding

Kamel Amozadeh Araee¹ and Katayoun Mehrani^{1*}

¹ Ph.D. Student, Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Golestan, Iran

doi <https://doi.org/10.22059/domesticsj.2024.366714.1138>

Abstract

Considering that seventy percent of the total cost of livestock breeding is feed, in most developing countries, nutrition is the main factor limiting livestock production. Accordingly, in the past years, researchers are looking for non-conventional items to reduce the cost of feed and, as a result, the cost of production. One of these feed materials is rumen content, which is easily available in slaughterhouses and is a good source of energy, protein (feed and microbial protein), minerals and vitamins, especially vitamin B complex. The nutritional value of rumen contents varies mainly because the composition of rumen contents of different types of ruminants differs significantly from each other. Therefore, it can be used as a cheap source of energy and protein, which reduces the cost of feed and environmental pollution. The rumen content can be added to the diet at different levels according to the types of animals. On the other hand, the studies came to the conclusion that rumen contents can be included in the diet of animals without having a negative effect on the acceptability of the ration and adversely affecting the performance, which ultimately, by lowering the cost of feed, increases the profit of the ranchers.

Keyword(s): Blood and rumen parameters, Poultry, Performance, Rumen contents



*Corresponding Author E-mail: amozadeh1377@yahoo.com

Section: Animal Nutrition

Associate Editor: Dr. Parvin Shawrang

Received: 14 Oct 2023

Revised: 11 Dec 2023

Accepted: 31 Dec 2023

Published online: 30 May 2024

Citation: Amozadeh Araee, K., Mehrani, K. Use of ruminant rumen contents in livestock and poultry feeding. *Professional Journal of Domestic*, 2024; 24(1): 14-24.