

## تعیین ارزش غذایی تفاله گوجه‌فرنگی فرآوری شده با سطوح مختلف اوره با استفاده از روش‌های کیسه‌های نایلونی و تولید گاز

اکبر تقی‌زاده<sup>۱\*</sup>، امیررهبریور<sup>۲</sup> و یوسف مهمان‌نواز<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۱

<sup>۱</sup> دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد علوم دامی دانشگاه تبریز

<sup>۳</sup> استادیار علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

\* مسئول مکاتبه: E-mail: ataghius@yahoo.com

### چکیده

تحقیق حاضر به منظور تعیین ارزش غذایی تفاله گوجه‌فرنگی فرآوری شده با سطوح صفر (شاهد)، یک و دو درصد اوره، با استفاده از روش‌های کیسه‌های نایلونی و تولید گاز انجام شد. در این پژوهش از دو رأس گوسفند یکساله قزل‌اخته‌ای دارای کانولای شکمبه ای ( $1/8 \pm 35$  کیلوگرم)، در آزمایش *in situ* استفاده شد. تجزیه‌پذیری نمونه‌ها به روش کیسه‌های نایلونی در زمان‌های ۰، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد و مقدار گاز تولیدی در زمان‌های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۳۶، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت تعیین شد. نتایج نشان داد که تجزیه‌پذیری ماده‌ی خشک نمونه‌های فرآوری شده با سطوح ۲ و صفر درصد اوره، در ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون به ترتیب ۵۶/۱۰ و ۴۷/۹۲ درصد بود و تفاوت آن‌ها لحاظ آماری معنی‌داری بود ( $P < 0/05$ ). تجزیه‌پذیری پروتئین خام تفاله‌های فرآوری شده با ۲ درصد اوره و تیمار شاهد در ۳۶ ساعت پس از انکوباسیون از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان دادند ( $P < 0/05$ ). میزان گاز تولیدی تفاله‌های شاهد و فرآوری شده با ۲ درصد اوره در ۷۲ ساعت انکوباسیون از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری داشتند ( $P < 0/05$ ). تفاله‌های فرآوری شده با ۲ درصد اوره و تیمار شاهد به ترتیب با ۵/۳۷۶ و ۵/۲۳۶ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک دارای بیشترین و کمترین مقادیر انرژی قابل متابولیسم بودند ( $P < 0/05$ ). با توجه به داده‌های بدست آمده در این مطالعه، تفاله گوجه‌فرنگی فرآوری شده با ۲ درصد اوره میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم بیشتری را نسبت به سایر نمونه‌های مورد آزمایش داشته است لذا عملکرد بهتری را نشان داده است.

واژه‌های کلیدی: تفاله گوجه‌فرنگی، سطوح مختلف اوره، تولیدگاز، کیسه‌های نایلونی

## Determination of nutritive value of tomato pomace treated with urea using nylon bag and gas production techniques

A Taghizadeh<sup>\*1</sup>, A Rahbarpour<sup>2</sup> and Y Mehmannaavaz<sup>3</sup>

Received: June 06, 2011 Accepted: March 11, 2012

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz, Iran

<sup>2</sup> Former MSc Student, Department of Animal Science, University of Tabriz, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Animal Science, Azad University Branch of Maragheh, Iran

\*Corresponding Author: Email: ataghius@yahoo.com

### Abstract

This study was carried out to determine the nutritive value of tomato pomace treated with 0, 1 and 2 percent urea using nylon bags and gas production techniques. In this study two rumen cannulated steer Gizeel sheep with average BW  $35 \pm 1.8$  kg were used for *in situ* assay. The gas production was measured at 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36, 48, 72 and 96 h and ruminal degradability was measured at 0, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36 and 48 h. Result showed that dry matter degradability of treatments processed with 2 and zero percent urea in 48 hours after incubation was 56.10 and 47.92 percent, respectively that had a statistically significant difference. Crude protein degradability in tomato pomaces treated with 2 percent urea and control treatment at 36 h after incubation showed significant differences. The amount of gas production of control and treatment with 2 percent urea at 72 h were significant difference ( $P < 0.05$ ). Metabolizable energy (ME) of tomato pomace treated with 2 percent urea and control treatment showed significant difference ( $P < 0.05$ ). According to obtained data in this study, tomato pomace treated with 2 percent urea had the highest degradation rate of dry matter, crude protein and metabolizable energy than the other treatments resulting a high performance.

**Key words:** Tomato pomace, Urea, Gas production, Nylon bags

### مقدمه

کمبود خوراک دام در کشور ما یکی از مشکلات عمده و اساسی تولیدات دامی است. جمعیت کشور به سرعت در حال افزایش است که این امر باعث افزایش تقاضا برای تولیدات دامی (از جمله گوشت، شیر و الیاف) می‌شود. به علاوه، بدلیل موقعیت جغرافیایی ایران (نیمه خشک و خشک) تولید علوفه نسبت به جمعیت دام کافی نیست. بنابراین، استفاده بهینه از منابع خوراک غیر متداول و غیر متعارف که با غذاهای انسان نیز رقابت نمی‌کنند، جهت تامین خوراک دام ضروری می‌باشد. بزرگترین اهمیت حیوان نشخوارکننده، مصرف و هضم علوفه‌های غنی از سلولز و کربوهیدرات‌های فیبری است که برای حیوانات دیگر غیر قابل استفاده است. در اکثر مناطق دنیا

شیر و گوشت تولید شده بوسیله گاو، گوسفند، گاو میش و بز بطور مستقیم از زمینهای مرتعی غیرزراعی و از بقایای محصولات زراعی فرآورده‌های فرعی کارخانجات صنایع کشاورزی یا پس مانده‌هایی که هرگز بطور طبیعی در زنجیره غذایی انسان راه پیدا نمی‌کنند، بدست می‌آید (پوپ و همکاران ۱۹۸۰).

استفاده از ضایعات کارخانه‌های تهیه رب گوجه فرنگی در تغذیه دام با توجه به ویژگی‌های خاص تغذیه‌ای و حجم انبوه تولید آنها در بسیاری از کشورها به ویژه در کشورهای در حال توسعه و نتایج مطلوب اخذ شده از کاربرد این قبیل مواد در تغذیه دام و طیور، امری ضروری به نظر می‌رسد (گلشنی و همکاران ۱۳۸۹). تفاله گوجه فرنگی مهمترین فرآورده فرعی کارخانه‌های تولید رب

گزارش نمودند و همچنین در مطالعه ایشان، میزان ناپدید شدن شکمبه‌ای ماده خشک و پروتئین خام تفاله گوجه فرنگی در ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون به ترتیب ۴۵/۳ و ۶۸/۲ درصد بوده است. صفری و همکاران (۱۳۸۹) مقادیر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک را در تیمارهای حاوی ۸ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی و تیمار ۸ درصد سیلاژ گوجه فرنگی به ترتیب ۶۶۶ و ۶۴۵/۳ گرم بر کیلوگرم ماده خشک گزارش نمودند. یانگ لانگ و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که با افزایش میزان تفاله خشک گوجه فرنگی در جیره غذایی گاوهای گوشتی منجر به افزایش معنی‌دار در نیتروژن آمونیاکی شکمبه می‌گردد. ویس و همکاران (۱۹۹۷) درصد نیتروژن غیرپروتئینی (NPN) و اسیدهای چرب تفاله گوجه فرنگی را به ترتیب ۶/۵ و ۱۲/۵ درصد از ماده خشک گزارش نمودند. از معایب روشهای کیسه‌های نایلونی و تولید گاز می‌توان به نیاز به حیوانات فیستولدار برای تهیه محیط انکوباسیون و مایع شکمبه جهت تامین میکروارگانسیم‌های مورد نیاز اشاره کرد که هزینه‌های جراحی جهت فیستولگذاری و همچنین هزینه‌های نگهداری حیوانات جراحی شده موجب افزایش هزینه‌های آزمایشات کیسه‌های نایلونی و تولید گاز خواهد شد. هدف از تحقیق حاضر بررسی روند تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای و خصوصیات تخمیری تفاله فرآوری نشده و فرآوری شده گوجه فرنگی با استفاده از روش‌های کیسه‌های نایلونی و تولید گاز بود.

#### مواد و روش‌ها

جهت اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی تفاله‌های گوجه فرنگی، از ۱۰ منطقه مختلف توده ضایعات گوجه فرنگی، در محل کارخانه تولید رب گوجه فرنگی، بطور تصادفی نمونه برداری شد. فرآوری تفاله گوجه فرنگی (جهت بدست آوردن تفاله گوجه فرنگی حاوی صفر، ۱ و ۲ درصد اوره) بدین صورت انجام پذیرفت که مقدار ۵۰۰ گرم از تفاله در دو ظرف تشریح ریخته شد و مقدار ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر، به ترتیب ۵ و ۱۰ گرم اوره در دو بشر جداگانه حل

گوجه فرنگی می‌باشد که به مقدار زیادی در کشور تولید می‌شود. به گزارش نوبخت و صفامهر (۲۰۰۷) مقدار تولید تفاله گوجه فرنگی در ایران سالانه ۸۱ هزار تن می‌باشد. آمرمان و همکاران (۱۹۶۵) ارزش تغذیه‌ای تفاله گوجه فرنگی را برای تغذیه طیور ارزیابی نموده و گزارش کردند که می‌توان از تفاله خشک گوجه فرنگی تا سطح ۳ درصد به جای پودر یونجه در جیره طیور گوشتی استفاده نمود بدون اینکه تاثیر منفی بر عملکرد آنها داشته باشد.

اسکوئرز و همکاران (۱۹۹۲) میزان ابقاء نیتروژن و انرژی قابل سوخت و ساز جیره‌های حاوی ۲۰ درصد تفاله گوجه فرنگی خام و عمل آوری شده را در جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی مطالعه کردند و گزارش کردند که مواد ضد مغزی موجود در تفاله گوجه فرنگی خام هیچ محدودیتی برای رشد طیور ایجاد نمی‌کند.

بر اساس گزارش پرشیا و همکاران (۲۰۰۳) میزان کلسیم دانه گوجه فرنگی ۰/۱۲ درصد، فسفر ۰/۵۸ درصد، انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی تصحیح شده بر اساس ازت ۳۲۰۴ کیلو کالری در گرم، پروتئین ۲۵ درصد و میزان متیونین - سیستین ۰/۸۷ درصد می‌باشد.

به گزارش آکادمی ملی علوم (۱۹۸۳) تفاله گوجه فرنگی دارای حدود ۲۴ درصد پروتئین بوده و قابلیت هضم پروتئین آن در طیور حدود ۵۰ درصد است. عبدالله زاده و پیرمحمدی (۱۳۸۷) از سطوح صفر، ۱۵ و ۳۰ درصد تفاله گوجه فرنگی در جیره گاوهای شیرده هلشتاین استفاده کرد و نشان دادند که با افزایش سطوح تفاله گوجه فرنگی، فعالیت جویدن گاوها کاهش و مدت زمان استراحت افزایش یافت. تفاله گوجه فرنگی دارای چربی قابل ملاحظه‌ای بوده که بیشتر آن به صورت اسیدهای چرب غیر اشباع است. میزان پروتئین آن ۲۱/۹ تا ۲۳/۷ درصد بوده که درصد لیزین در پروتئین آن نسبت به کنجاله سویا بیشتر می‌باشد (جعفری و همکاران ۱۳۸۷).

بشارتی و تقی‌زاده (۲۰۰۸) ماده خشک و پروتئین خام تفاله گوجه فرنگی را به ترتیب ۹۶/۴۸ و ۲۱/۵۹ درصد

یک ماه با جیره‌ای شامل ۶۰ درصد مواد متراکم و ۴۰ درصد یونجه مرغوب تغذیه شده بودند تهیه شد. بخش کنسانتره جیره شامل مواد خوراکی از قبیل دانه جو (۵۰ درصد)، سبوس گندم (۵ درصد) بود. جیره حاوی ۲ مگا کالری در هر کیلوگرم ماده خشک انرژی متابولیسمی و ۱۴ درصد پروتئین خام بود. برای تصحیح میزان گاز تولیدی ناشی از مایع شکمبه، سه عدد شیشه بعنوان بلانک که فقط حاوی مایع شکمبه بودند در نظر گرفته شد.

#### مدل آماری

برای تعیین اعتبار مدل در بیان الگوی تجزیه منبع پروتئین مورد بررسی تجزیه رگرسیونی و تجزیه باقیمانده‌ها انجام شد و مقادیر a, b و c و تجزیه‌پذیری موثر در قالب طرح کاملاً تصادفی با مدل  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$  و با روش GLM با نرم افزار SAS تجزیه شدند. در این مدل  $Y_{ij}$  = مقدار هر مشاهده،  $\mu$  = میانگین کل،  $T_i$  = اثر تیمار و  $e_{ij}$  = خطای آزمایشی می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن و در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

#### نتایج و بحث

میانگین مواد مغذی اندازه‌گیری شده برای تفاله‌های گوجه‌فرنگی فرآوری نشده و فرآوری شده بادوسطح اوره، در جدول ۱ آورده شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که تفاله گوجه‌فرنگی عمل‌آوری نشده بهترین میزان ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی را دارا بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد ( $P < 0/05$ ). از نظر میزان پروتئین خام، گوجه فرنگی عمل‌آوری شده با دو درصد اوره و تفاله گوجه فرنگی شاهد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را دارا بودند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ). با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه، تفاوت در مقادیر الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی (ADIN) احتمالاً به

گردید. سپس محلول اوره در ظروف تشریح ریخته شده و مخلوط ۱:۱ شامل ۵۰۰ گرم آب حاوی ۱ و ۲ درصد اوره و ۵۰۰ گرم تفاله خشک گوجه‌فرنگی تهیه گردید. نمونه‌های بدست آمده به مدت ۲۱ روز تحت شرایط سیلویی، در داخل کیسه‌های پلاستیکی (۵ گرم)، نگهداری گردیدند. پس از مدت سیلو نمونه‌ها بلافاصله در  $37^{\circ}\text{C}$  خشک گردیدند. برای آسیاب کردن نمونه‌ها از آسیاب آزمایشگاهی و الک ۲ mm استفاده شد. ترکیبات شیمیایی طبق روش‌های AOAC (۲۰۰۵)، ماده خشک با استفاده از اختلاف وزن نمونه‌های خشک شده در آون ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت و پروتئین خام با استفاده از دستگاه کلدال اندازه‌گیری شد. همچنین تجزیه‌پذیری ماده خشک تفاله‌ها با روش *in situ* با استفاده از ۲ راس گوسفند نر اخته نژاد قزل ( $1/8 \pm 35$  کیلوگرم) دارای کانولای شکمبه‌ای اندازه‌گیری گردید. حیوانات آزمایشی بوسیله جیره‌ای با نسبت ۶۰ درصد علوفه و ۴۰ درصد کنسانتره تغذیه شدند. جیره شامل ۶۰ درصد یونجه، ۲۶ درصد دانه جو و ۱۴ درصد سبوس گندم بود. جیره حاوی ۱/۹ مگا کالری در هر کیلوگرم ماده خشک انرژی متابولیسمی و ۱۳ درصد پروتئین خام بود. غذای تعیین شده برای دام‌ها به صورت منظم (روزی دو نوبت) در اختیار آنها قرار می‌گرفت تا سبب رشد و تراکم مناسب جمعیت میکروبی، در طول زمان تخمیر نمونه‌ها در شکمبه شود. زمان‌های انکوباسیون ۰، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ساعت بود. برای هر تیمار در هر ساعت ۴ تکرار تهیه شد و میزان ضریب تجزیه‌پذیری از رابطه ارسکوف و مکدونالد (۱۹۷۹) با استفاده از نرم افزار *naway* محاسبه گردید. اندازه‌گیری تولید گاز در شرایط آزمایشگاهی اندازه‌گیری تولید گاز به روش فدوراک و هرودی (۱۹۸۳) انجام گرفت. در این روش جابجایی مایع درون شیشه‌های مدرج توسط فشار گاز تولیدی در شیشه‌های حاوی مایع شکمبه و نمونه خوراک معرف میزان تولید گاز در نظر گرفته می‌شود. مایع شکمبه مورد نیاز از دو راس گوسفند فیسئولاگذاری شده که به مدت

میانگین داده‌های حاصل از ناپدید شدن ماده خشک و ضرایب تجزیه پذیری شکمبه ای ماده خشک تفاله‌های گوجه فرنگی در جداول ۲ و ۳ ذکر شده است.

با توجه به نتایج گزارش شده، در زمان‌های ابتدایی انکوباسیون، تفاوت معنی داری در میزان ناپدید شدن شکمبه‌ای ماده خشک بین تیمارهای مورد آزمایش مشاهده نمی‌شود. که این امر، می‌تواند به فاز تاخیر میکروب‌های شکمبه بستگی داشته باشد.

در زمان‌های ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون شکمبه‌ای، تفاله گوجه‌فرنگی عمل‌آوری شده با ۲ درصد اوره و تیمار شاهد به ترتیب بیشترین و کمترین میزان تجزیه پذیری شکمبه‌ای ماده خشک را دارا بودند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ( $P < 0.05$ ). در طول مدت زمان انکوباسیون شکمبه‌ای، روند رو به رشد ناپدید شدن ماده خشک تفاله‌های گوجه‌فرنگی مشاهده می‌شود که احتمالاً به دلیل تغییر غلظت باکتری‌های شکمبه در طول تغذیه و افزایش سرعت رشد باکتریها می‌باشد.

بشارتی و همکاران (۲۰۰۸) مقدار تجزیه‌پذیری ماده خشک تفاله گوجه‌فرنگی را پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای، ۴۵/۳ درصد گزارش نمودند که از مقادیر به دست آمده در مطالعه حاضر کمتر می‌باشد و این تفاوت می‌تواند در نتیجه تاثیر تخمیر سیلویی روی مواد خوراکی مورد مطالعه و همچنین افزایش بخش‌های محلول تفاله گوجه فرنگی در اثر سیلو نمودن، بوجود آمده باشد.

از نظر درصد ماده خشک محلول در زمان صفر (a) و مواد قابل تخمیر (ضریب b)، تفاوت معنی داری در بین تیمارهای مورد آزمایش، مشاهده نشد.

سانگ ساک (۲۰۰۹) مقادیر a، b، c و تجزیه پذیری مؤثر را برای ماده خشک تفاله گوجه فرنگی به ترتیب ۱۴/۹، ۴۸/۶، ۰/۰۲۴ و ۲۹/۶ گزارش نمود که از نظر مواد قابل تخمیر (ضریب b)، کمتر از نتایج بدست آمده در این مطالعه می‌باشد.

نقش اوره در تیمارهای عمل‌آوری شده مربوط باشد بدین صورت که اوره بخش آمینی مورد نیاز سیستم‌های میکروبی را درسیلو تامین می‌نماید لذا تخمیر دیواره‌های سلولی مواد سیلویی ادامه می‌یابد، در نتیجه میکروارگانیسم‌های موجود دیواره‌های سلولی را تخمیر نموده و در نتیجه نیتروژن به دام افتاده در دیواره‌های سلولی نیز آزاد شود لذا کاهش ADIN در تیمارهای فرآوری‌شده، دور از انتظار نمی‌باشد.

ویسو همکاران (۱۹۹۷) درصد پروتئین خام، نیتروژن نا محلول در شوینده اسیدی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی و خاکستر خام تفاله گوجه فرنگی رابه ترتیب ۲۰، ۱۹/۷، ۶۱، ۴۳/۹ و ۳/۹ درصد گزارش نمود که از نظر پروتئین خام و خاکستر خام کمتر از مقادیر بدست آمده در این مطالعه بود، ولی از نظر دیواره‌های سلولی و نیتروژن نا محلول در شوینده اسیدی بیشتر از مقادیر بدست آمده می‌باشند. این تفاوت‌ها می‌تواند به تفاوت در وارسته گوجه‌فرنگی‌های مورد مطالعه شرایط محیطی و تاثیرات ناشی از سیلو نمودن روی تفاله‌های گوجه فرنگی بستگی داشته باشد.

بشارتی و تقی زاده (۲۰۰۸) مقادیر ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی و عصاره اتری تفاله گوجه فرنگی را به ترتیب ۹۶/۴۸، ۲۱/۵۹، ۶۷/۴، ۵۸/۷، ۶/۹ درصد گزارش نمودند که از نظر پروتئین خام و عصاره اتری با مقادیر به دست آمده در این مطالعه مطابقت دارند. سانگ ساک (۲۰۰۹) مقادیر پروتئین و خاکستر خام تفاله گوجه فرنگی رابه ترتیب ۲۲ و ۶/۳ درصد گزارش نموده که با مقادیر به دست آمده در این مطالعه مطابقت داشتند. تقی‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) مقادیر ماده خشک، پروتئین خام، NDF، ADF و ADIN تفاله گوجه‌فرنگی را به ترتیب ۹۱/۶۴، ۲۲/۲۱، ۵۴/۲۶، ۴۵/۸۷، ۱/۹۰۲ درصد گزارش نمودند که تقریباً با داده‌های بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

از نظر مواد قابل تخمیر (ضریب b) تفاله گوجه فرنگی فرآوری شده با ۲ درصد اوره و تیمار شاهد به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر را دارا بودند و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ( $P < 0.05$ ). اختلافاتی که در بخش‌های a و b تفاله‌های گوجه فرنگی مشهود است، می‌تواند در نتیجه تفاوت در بخش‌های محلول و همچنین غیرمحلول ناشی از فرآوری تیمارها با سطوح مختلف اوره حادث شده باشد.

بشارتی و همکاران (۲۰۰۸) مقادیر a, b, c و ED پروتئین خام تفاله خشک گوجه فرنگی را به ترتیب ۱۴/۶، ۵۳، ۰/۰۹۹ و ۵۸/۷ درصد گزارش نمودند که با مقادیر بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

تقی‌زاده و همکاران (۲۰۰۸)، مقادیر درصد پروتئین خام محلول در زمان صفر (a)، مواد قابل تخمیر (ضریب b) تفاله گوجه فرنگی را به ترتیب ۱۰/۳۸ و ۵۴/۴۳ درصد گزارش نموده است که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد.

با توجه به اینکه تاثیر ناشی از فرآوری با اوره روی تیمارهای آزمایشی در بخش‌های محلول (a)، خود را نشان می‌دهد، لذا مشابهت بخش b مطالعه حاضر با گزارشات محققان دیگر، دور از انتظار نمی‌باشد.

مقادیر پروتئین قابل متابولیسم، تفاله‌های فرآوری نشده و فرآوری شده با دو سطح اوره در جدول ۶ آورده شده است.

با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه، تفاله فرآوری شده با ۲ درصد اوره و تفاله فرآوری نشده به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار پروتئین قابل متابولیسم را دارا می‌باشند. که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد ( $P < 0.05$ ). که این تفاوت می‌تواند به مقادیر پروتئین خام و خصوصیات تجزیه‌پذیری پروتئین خام هریک از تیمارهای آزمایشی بستگی داشته باشد.

از نظر بخش پروتئین با تجزیه سریع (QDP) و پروتئین قابل تجزیه موثر در شکمبه (ERDP)، به ترتیب تفاله

گلشنی و همکاران (۱۳۸۹)، مقادیر a, b و c ماده خشک تفاله گوجه فرنگی را به ترتیب ۱۳/۸۳، ۳۵/۰۳ و ۰/۰۵۹۷ گزارش نمودند که از نظر میزان مواد قابل تخمیر کمتر از مقادیر بدست آمده در مطالعه حاضر می‌باشد.

در مطالعه بشارتی و همکاران (۲۰۰۸) مقادیر a, b, c و ED تفاله گوجه فرنگی به ترتیب ۱۳/۶، ۵۱/۱، ۰/۰۲۱ و ۳۹/۷ گزارش شده است که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد.

نمونه‌های مورد آزمایش در این مطالعه، جزو مواد غذایی فرعی و ضایعات حاصل از فرآوری گیاهان برای غذای انسان‌ها می‌باشد. پس ترکیب غذایی آنها متغیر بوده و وابسته به ترکیبات غذایی اولیه گیاهان مورد استفاده، روش‌های فرآوری، روش خشک نمودن، می‌باشد.

میانگین داده‌های ناپدید شدن شکمبه‌ای پروتئین خام و ضرایب تجزیه‌پذیری پروتئین خام تفاله‌های گوجه فرنگی فرآوری شده و فرآوری نشده در جداول ۴ و ۵ ذکر شده است.

با توجه به نتایج گزارش شده، در زمان ۳۶ ساعت پس از انکوباسیون شکمبه‌ای، تفاله گوجه‌فرنگی فرآوری شده با ۲ درصد اوره و تفاله شاهد، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام را دارا می‌باشند. این تفاوت می‌تواند در نتیجه تاثیر اوره بر افزایش غلظت و همچنین سرعت رشد میکروارگانیسم‌های موجود در سیلو باشد که باعث سست شدن پیوندهای لیگنوسلولزی تفاله‌های فرآوری شده و با اوره شده، منجر به افزایش بخش قابل تجزیه در شکمبه گردیده است.

تقی‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) میزان ناپدید شدن شکمبه‌ای پروتئین خام تفاله گوجه فرنگی را در ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون ۵۶/۱۸ درصد گزارش نمودند که کمتر از مقادیر بدست آمده در این مطالعه می‌باشد.

بشارتی و همکاران (۲۰۰۸) میزان تجزیه‌پذیری پروتئین خام تفاله گوجه‌فرنگی را در ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون ۶۸/۲ درصد گزارش نمودند که بیشتر از مقادیر بدست آمده در این مطالعه می‌باشد.

میلی لیتر بر گرم ماده خشک گزارش نمودند که بیشتر از مقدار گاز تولیدی تفاله‌های مورد آزمایش در این مطالعه می‌باشد که این تفاوت می‌تواند به واریته گوجه فرنگی، عمل‌آوری، مقادیر دانه و بخش‌های گوشتی گوجه فرنگی که در تفاله باقی می‌ماند و همچنین جیره پایه حیواناتی که مایع شکمبه از آنها استحصال شده است، بستگی داشته باشد.

گلشنی و همکاران (۲۰۱۰) میزان گاز تولیدی تفاله گوجه فرنگی را در ۴۸ ساعت انکوباسیون ۴۷/۹۸ میلی لیتر بر گرم ماده خشک گزارش نمودند که نسبت به نتایج حاصل از این آزمایش، کمترین مقدار را دارا می‌باشد که این اختلاف می‌تواند در نتیجه تفاوت در روش‌های اندازه‌گیری گاز تولیدی باشد.

بشارتی و تقی‌زاده (۲۰۱۰) میزان گاز تولیدی ضایعات کشمش فرآوری نشده را در ۳۶ و ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون به ترتیب ۲۰۳/۲ و ۲۰۸/۷ و مقادیر تولید گاز برای تفاله کشمش فرآوری شده با پلیاتیلن گلیکول (PEG) در مطالعه ایشان به ترتیب ۲۲۹/۴ و ۲۴۷/۱ بود، آنها گزارش نمودند که فرآوری با پلی اتیلن گلیکول موجب افزایش مواد مغذی قابل دسترس برای میکروارگانیسم‌های شکمبه می‌گردد.

ابراهیمی (۱۳۸۹) مقادیر گاز تولیدی تفاله انار فرآوری نشده و فرآوری شده با اوره را پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون به ترتیب ۱۲۸/۷۵ و ۷۹/۹۱ میلی لیتر بر گرم گزارش نمود که کمتر از مقادیر بدست آمده در این مطالعه می‌باشد که این اختلاف می‌تواند بدلیل مقادیر بالای مواد تانن‌دار در تفاله‌ی انار باشد که از تجزیه‌پذیری مواد سلولزی جلوگیری می‌نماید.

صادق‌زاده (۱۳۸۹) میزان گاز تولیدی تفاله نارنگی، گریب فروت، پرتغال و لیمو را پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون به ترتیب ۳۱۲/۶۵، ۳۴۳/۹۸۹، ۲۵۰/۰۸ و ۲۳۲/۹۹۷ میلی لیتر بر گرم ماده خشک گزارش نمود که بیشتر از مقادیر بدست آمده در این مطالعه برای تفاله گوجه فرنگی بوده است. اختلاف در میزان گاز تولیدی

فرآوری نشده و فرآوری شده با ۲ درصد اوره به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر را داشتند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مورد مطالعه وجود داشت ( $P < 0/05$ ).

تقی‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) میزان پروتئین قابل متابولیسم تفاله گوجه فرنگی را ۶/۳۰ گرم در کیلوگرم در ماده خشک گزارش نمودند که کمتر از مقادیر بدست آمده در این مطالعه می‌باشد.

میزان ERDP کاهش یافته برای تفاله گوجه فرنگی عمل‌آوری شده با اوره به دلیل افزایش بخش QDP می‌باشد که باعث افزایش تجزیه‌پذیری موثر شده است.

تجزیه موثر در شکمبه نشان دهنده مقدار کل نیتروژن در شکمبه است که میکروارگانیسم‌های شکمبه آن را برای رشد خود مصرف می‌کنند. هرچه سطح مصرف خوراک افزایش یابد، مقدار ERDP به دلیل افزایش سرعت عبور غذا از شکمبه کاهش می‌یابد (ناظم، ۱۳۸۰).

داده‌های مربوط به گاز حاصل از تخمیر و ضرایب تولید گاز تفاله گوجه فرنگی فرآوری نشده و فرآوری شده با دو سطح اوره در زمان‌های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۳۶، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت انکوباسیون، در جدول ۷ ذکر شده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود، در ۲ ساعت اول انکوباسیون، میزان تولید گاز تفاله فرآوری نشده با ۱۳/۰۷ میلی لیتر و تفاله فرآوری شده با ۲ درصد اوره با ۱۱/۳۰ میلی لیتر در گرم ماده خشک به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر تولید گاز را نشان دادند ولی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

در ۴۸ و ۷۲ ساعت پس از انکوباسیون، تفاله فرآوری نشده و فرآوری شده با ۲ درصد اوره به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار گاز تولیدی می‌باشند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد ( $P < 0/05$ ).

بشارتی و همکاران (۲۰۰۸) میزان گاز تولیدی تفاله‌ی گوجه فرنگی را در ۴۸ ساعت انکوباسیون ۱۹۷/۲

میلی لیتر بر گرم ماده خشک به دست آورده بودند که از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری بود.

مقادیر انرژی قابل متابولیسم که تخمینی از میزان گاز تولیدی تفالها می‌باشد در جدول ۸ ذکر گردیده است. بشارتی و تقی‌زاده (۲۰۰۸) میزان انرژی قابل متابولیسم تخمینی تفاله گوجه فرنگی فرآوری نشده و تفاله فرآوری شده با یک درصد اوره به ترتیب ۵/۲۳۶ و ۵/۳۴۱ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک بدست آمد که بیشترین و کمترین مقادیر را دارا بودند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ( $P < 0/05$ ).

گلشنی و همکاران (۲۰۱۰) میزان انرژی قابل متابولیسم تفاله گوجه فرنگی را ۱۱/۷۷ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک گزارش نمودند که نسبت به نتایج حاصل از این مطالعه، بیشترین مقدار را دارا بودند.

بشارتی و همکاران (۲۰۰۸) میزان انرژی قابل متابولیسم تفاله گوجه فرنگی را ۹/۴۷ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک گزارش نمودند.

تفاوت موجود در انرژی قابل متابولیسم نمونه‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت در ترکیب شیمیایی، تنوع آب و هوایی، تنوع بخش‌های سلولزی و لیگنوسلولزی و همچنین تفاوت در توانایی خوراک‌ها برای تخمیر و تولید گاز می‌باشد.

در بین تفالها متفاوت بود که دلیل این تفاوت در بخش‌های کربوهیدراتی و میزان همی‌سلولز تفالها بوده است.

کان و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که در خوراک‌های حاوی درصد بالای پروتئین، به دلیل اینکه گاز کربنیک در مایع باقی می‌ماند و خارج نمی‌شود، در روش تولید گاز، ارزش انرژی‌زایی این مواد خوراکی از میزان واقعی برآورد می‌شود. لذا تولید گاز کم در تیمار حاوی ۲ درصد اوره، احتمالاً به سطح بالای نیتروژن مربوط باشد.

بشارتی و تقی‌زاده (۲۰۰۸) مقادیر گاز تولیدی در تفاله گوجه فرنگی را در بخش C و a+b را به ترتیب ۰/۰۹ و ۱۹۸/۷ میلی لیتر بر گرم ماده خشک به دست آورده بودند که از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری بود.

میرزایی و همکاران (۲۰۱۱) مقدار گاز تولیدی در تفاله گوجه فرنگی را در بخش C و بخش a+b به ترتیب ۰/۰۵۷۴ و ۷۷/۸۲ میلی لیتر بر گرم ماده خشک به دست آورده بودند که از آن‌که از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری بود.

بشارتی و تقی‌زاده (۲۰۰۸) مقادیر گاز تولیدی در تفاله سیب را در بخش C و a+b را به ترتیب ۰/۰۳۵ و ۲۸۸/۳

جدول ۱: ترکیب شیمیایی تفاله گوجه فرنگی فرآوری نشده و فرآوری شده با دو سطح اوره

ADIN	ASH	ADF	NDF	EE	CP	DM	تفاله گوجه فرنگی
۰/۹۶ <sup>a</sup>	۷/۸۷	۴۵/۶۷	۵۸/۷۵ <sup>a</sup>	۶/۳۱	۲۲/۴۳ <sup>b</sup>	۹۳/۸۷ <sup>a</sup>	شاهد
۰/۹۴ <sup>ab</sup>	۷/۶۹	۴۵/۷۸	۵۷/۴۹ <sup>b</sup>	۶/۲	۲۴/۲۸ <sup>a</sup>	۸۹/۲۶ <sup>b</sup>	عمل آوری شده با یک درصد اوره
۰/۹۱ <sup>b</sup>	۷/۷۴	۴۵/۲۶	۵۵/۷۳ <sup>c</sup>	۶/۲۳	۲۵/۱۱ <sup>a</sup>	۸۷/۹۳ <sup>b</sup>	عمل آوری شده با دو درصد اوره
۰/۱۳۱	۰/۴۷۵۵	۰/۴۵۸۷	۰/۳۴۲۷	۰/۵۹۸۷	۰/۳۸۹۵	۰/۵۷۲۹	SEM



جدول ۲: تجزیه پذیری ماده خشک تفاله های فرآوری شده و نشده گوجه فرنگی با استفاده از کیسه های نایلونی (درصد ماده خشک)

ساعات انکوباسیون										تفاله های گوجه فرنگی
۴۸	۳۶	۲۴	۱۶	۱۲	۸	۶	۴	۲	۰	
۴۷/۹۲ <sup>c</sup>	۴۶/۶۸ <sup>b</sup>	۳۷/۲۴ <sup>b</sup>	۳۳/۰۱ <sup>b</sup>	۲۵/۱۶ <sup>b</sup>	۲۲/۲۸ <sup>c</sup>	۲۰/۰۴	۱۸/۹۴	۱۶/۵۴	۱۶/۲۷	تیمار شاهد
۵۰/۲۴ <sup>b</sup>	۴۹/۸۲ <sup>a</sup>	۳۷/۴۹ <sup>b</sup>	۳۳/۱۸ <sup>b</sup>	۲۶/۱۲ <sup>b</sup>	۲۵/۱۸ <sup>b</sup>	۲۰/۷۳	۱۷/۹۵	۱۷/۱۰	۱۶/۸۴	تیمار حاوی ۱ درصد اوره
۵۶/۱۰ <sup>a</sup>	۵۱/۳۴ <sup>a</sup>	۴۱/۰۸ <sup>a</sup>	۳۵/۵۴ <sup>a</sup>	۳۱/۴۷ <sup>a</sup>	۲۷/۹۷ <sup>a</sup>	۲۲/۰۲	۱۹/۵۰	۱۸/۴۰	۱۶/۸۱	تیمار حاوی ۲ درصد اوره
۰/۵۸۵	۰/۵۹۲	۰/۶۱۷	۰/۶۴۲	۰/۵۱۲	۰/۶۳۸	۰/۷۰۷	۰/۷۱۸	۰/۵۸۱	۰/۴۴۶	SEM

جدول ۳: پارامترهای تجزیه پذیری ماده خشک تفاله های فرآوری شده و نشده گوجه فرنگی با استفاده از کیسه های نایلونی

ED <sup>۴</sup>	c <sup>۲</sup>	b <sup>۲</sup>	a <sup>۱</sup>	
۲۸/۴۴	۰/۰۲۵	۵۱/۲۰	۱۴/۲۳	تیمار شاهد
۳۰/۹۷	۰/۰۲۳	۵۷/۹۰	۱۴/۶۹	تیمار حاوی ۱ درصد اوره
۳۴/۶۲	۰/۰۲۶	۶۱/۲۶	۱۵/۵۲	تیمار حاوی ۲ درصد اوره
---	۰/۰۰۳	۴/۷۱	۰/۵۱	SEM

۱- ماده ی خشک محلول در زمان صفر (درصد) ۲- مواد قابل تخمیر (درصد) ۳- ضریب ثابت تجزیه در زمان t (درصد در ساعت) ۴- تجزیه پذیری مؤثر (میزان عبور در ساعت ۰/۰۲) SEM - انحراف معیار خطا

جدول ۴: تجزیه پذیری پروتئین خام تفاله های فرآوری شده و نشده گوجه فرنگی با استفاده از کیسه های نایلونی (درصد ماده خشک)

ساعات انکوباسیون										تفاله های گوجه فرنگی
۴۸	۳۶	۲۴	۱۶	۱۲	۸	۶	۴	۲	۰	
۶۰/۳۵	۵۵/۱۲ <sup>b</sup>	۵۲/۸۲	۴۹/۱۲	۴۱/۵۸	۳۳/۰۲	۲۶/۷۷	۱۹/۰۸	۱۷/۲۱	۱۴/۹۰	تیمار شاهد
۶۲/۰۲	۵۷/۴۰ <sup>ab</sup>	۵۳/۷۲	۴۹/۱۶	۴۲/۰۴	۳۲/۹۷	۲۵/۱۹	۱۸/۶۴	۱۶/۲۷	۱۳/۷۰	تیمار حاوی ۱ درصد اوره
۶۳/۰۱	۵۸/۸۲ <sup>a</sup>	۵۵/۴۰	۵۱/۶۵	۴۳/۱۹	۳۳/۰۷	۲۵/۱۷	۱۷/۰۱	۱۷/۱۲	۱۳/۵۸	تیمار حاوی ۲ درصد اوره
۰/۹۳۸	۰/۹۲۷	۰/۹۷۶	۰/۹۸۹	۰/۷۸۸	۰/۷۵۷	۰/۹۳۳	۰/۸۱۵	۰/۷۲۷	۰/۵۵۴	SEM

جدول ۵: پارامترهای تجزیه پذیری پروتئین خام تفاله‌های فرآوری شده و نشده گوجه فرنگی با استفاده از کیسه‌های نایلونی (درصد ماده خشک)

ED <sup>۱</sup>	c <sup>۲</sup>	b <sup>۲</sup>	a <sup>۱</sup>	
۳۹/۲۷	۰/۰۷۱	۵۰/۳۳ <sup>b</sup>	۱۱/۳۰	تیمار شاهد
۴۱/۷۰	۰/۰۶۸	۵۳/۹۷ <sup>a</sup>	۱۰/۰۵	تیمار حاوی ۱ درصد اوره
۴۳/۵۹	۰/۰۷۰	۵۶/۰۵ <sup>a</sup>	۹/۴۴	تیمار حاوی ۲ درصد اوره
---	۰/۰۰۳	۱/۱۱۸	۰/۰۶۵	SEM

۱- پروتئین خام محلول در زمان صفر (درصد) ۲- مواد قابل تخمیر (درصد) ۳- ضریب ثابت تجزیه در زمان t (درصد در ساعت) ۴- تجزیه‌پذیری مؤثر (میزان عبور در ساعت ۰/۰۲) SEM-انحراف معیار خطا

جدول ۶: پروتئین قابل متابولیسم با استفاده از ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام حاصل از روش کیسه‌های نایلونی

MP <sup>۱</sup>	DUP <sup>۲</sup>	UDP <sup>۳</sup>	ERDP <sup>۴</sup>	RDP <sup>۲</sup>	SDP <sup>۲</sup>	QDP <sup>۱</sup>	تفاله گوجه فرنگی
۱۹۰/۴۴ <sup>c</sup>	۱۷۵/۰۸ <sup>b</sup>	۱۹۵/۱۳ <sup>b</sup>	۲۴/۰۹ <sup>a</sup>	۲۹/۱۶ <sup>a</sup>	۳/۸۱ <sup>c</sup>	۲۵/۳۴ <sup>a</sup>	فرآوری نشده
۲۰۸/۲۱ <sup>b</sup>	۱۹۳/۰۰ <sup>a</sup>	۲۱۵/۰۳ <sup>a</sup>	۲۳/۸۶ <sup>b</sup>	۲۸/۷۶ <sup>b</sup>	۴/۲۶ <sup>b</sup>	۲۴/۵۰ <sup>b</sup>	فرآوری شده با ۱٪ اوره
۲۱۵/۰۱ <sup>a</sup>	۱۹۹/۹۴ <sup>a</sup>	۲۲۲/۷۲ <sup>a</sup>	۲۳/۶۳ <sup>c</sup>	۲۸/۳۷ <sup>c</sup>	۴/۶۹ <sup>a</sup>	۲۳/۶۷ <sup>c</sup>	فرآوری شده با ۲٪ اوره
۱/۲۵۷	۴/۶۶۰	۳/۱۱۶	۰/۰۴۶	۰/۰۹۰	۰/۰۷۱	۰/۱۵۱	SEM

۱- پروتئین با تجزیه پذیری سریع ۲- پروتئین با تجزیه پذیری آهسته ۳- پروتئین قابل تجزیه در شکمبه ۴- پروتئین جیره ای قابل تجزیه مؤثر در شکمبه ۵- پروتئین غیر قابل تجزیه جیره ۶- پروتئین غیر قابل تجزیه قابل هضم ۷- پروتئین متابولیسمی

جدول ۷: مقادیر گاز تولیدی توسط تفاله‌های گوجه فرنگی در زمان‌های مختلف انکوباسیون در روش تولید گاز (میلی لیتر در هر گرم ماده خشک)

c	a+b	زمان انکوباسیون (ساعت)												
		۹۶	۷۲	۴۸	۳۶	۲۴	۱۶	۱۲	۱۰	۸	۶	۴	۲	
۰/۰۳۵	۱۸۰/۸۲	۱۷۸/۴۲	۱۶۸/۲۱ <sup>a</sup>	۱۴۸/۲۳ <sup>a</sup>	۱۱۹/۵۱	۱۰۵/۳۰	۸۵/۷۰	۷۲/۶۴	۶۶/۳۹	۵۸/۸۲	۴۸/۰۳	۲۴/۱۳	۱۳/۰۷	نمونه ۱
۰/۰۵۳	۱۴۹/۶	۱۷۲/۶۴	۱۶۴/۲۱ <sup>a</sup>	۱۴۸/۰۱ <sup>a</sup>	۱۱۷/۵۱	۱۰۴/۸۶	۸۵/۹۲	۷۳/۷۵	۶۷/۹۴	۶۰/۶۰	۵۰/۰۳	۲۵/۲۴	۱۱/۳۰	نمونه ۲
۰/۰۳۸	۱۷۳/۱	۱۷۰/۲۱	۱۵۶/۶۶ <sup>b</sup>	۱۳۹/۷۹ <sup>b</sup>	۱۱۷/۹۵	۱۰۵/۳۰	۸۴/۵۹	۷۲/۶۴	۶۷/۲۷	۶۰/۳۸	۵۰/۰۳	۲۲/۵۷	۱۱/۳۰	نمونه ۳
---	---	۳/۴۷۲	۲/۰۷۱	۱/۳۲۶	۰/۶۶۶	۰/۸۰۰	۰/۵۵۹	۱/۰۳۳	۱/۰۷۲	۰/۸۵۰	۰/۷۳۶	۰/۸۴۰	۰/۷۶۹	SEM

۱- شاهد، ۲- تفاله گوجه فرنگی فرآوری شده با ۱ درصد اوره ۳- تفاله گوجه فرنگی فرآوری شده با ۲ درصد اوره

## جدول ۸: انرژی قابل متابولیسم تفاله های گوجه فرنگی\*

تفاله گوجه فرنگی فرآوری نشده	۵/۲۳۶ <sup>b</sup>
تفاله گوجه فرنگی فرآوری شده با ۱٪ اوره	۵/۳۴۱ <sup>a</sup>
تفاله گوجه فرنگی فرآوری شده با ۲ درصد اوره	۵/۳۷۶ <sup>a</sup>
SEM	۰/۰۳۱۸

\*بر اساس روابط پیشنهادی Getachew و همکاران (۲۰۰۲)

$$ME (MJ/kg DM) = 2.20 + 0.136 GP + 0.057 CP + 0.0029 CF2$$

CF, CP, GP و CA به ترتیب گاز تولیدی در ۲۴ ساعت (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک)، پروتئین خام در ماده خشک، درصد چربی خام در ماده خشک

## منابع مورد استفاده

آقاخانزاده گلشنی ا، ماهری ن، چمنی م، صادقی ع و آقازاده ع، ۱۳۸۹. تعیین روند تجزیه پذیری شکمبه ای ماده خشک و پروتئین خام تفاله گوجه فرنگی خشک با استفاده از روش کیسه های نایلونی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. صفحه ۱۵۰.

ابر قویی م، علیپور د و روزبهان ی، ۱۳۸۶. مقایسه ترکیبات شیمیایی دو نمونه تفاله زیتون هسته دار و بدون هسته با تفاله سیلو شده و تعیین ضرایب هضمی نمونه های شاهد تفاله زیتون. دومین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴.

جعفری م، پیرمحمدی ر و عصری رضایی س، ۱۳۸۷. بررسی ارزش پروتئینی تفاله گوجه فرنگی و تاثیر آن بر گلوکز و تری گلیسرید و پروتئین تام سرم خون جوجه های گوشتی. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۸. صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۶.

صفری ر، ولی زاده ر، بیات کوهسار ج، ناصریان ع و طهماسبی ع، ۱۳۸۹. تاثیر استفاده از جیره های حاوی تفاله خشک و یا سیلو شده گوجه فرنگی بر ویژگی های تولیدی گاوهای شیرده هلشتاین. نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران. جلد ۲. شماره ۱. صفحه های ۹۱ تا ۹۹.

عبداله زاده ف، و پیرمحمدی ر، ۱۳۸۷. بررسی اثرات تغذیه تفاله های سیب و گوجه فرنگی بر روی فعالیت جویدن در گاوهای شیرده هلشتاین. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه ارومیه.

ناظم ک، روزبهان ی و شجاع الساداتی س ع، ۱۳۸۷. ارزش غذایی تفاله مرکبات (لیمو و پرتقال) عمل آوری شده با قارچ نوروسپورا سیتوفیلا (*Neurospora sitophila*). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دوازدهم. شماره ۴۲. صفحه های ۴۹۴ تا ۵۰۵.

ابراهیمی ب، ۱۳۸۹. تعیین ارزش غذایی تفاله انار عمل آوری نشده و عمل آوری شده با اوره با استفاده از روش های کیسه های نایلونی و تولید گاز در گوسفند قزل. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

صادق زاده م ص، ۱۳۸۹. تعیین ارزش غذایی انواع تفاله مرکبات با استفاده از روش *in situ* و *in vitro* در گوسفند قزل. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

Ammerman B, Harms RH, Dennison RA, Arrington LR and Loggins PE, 1965. Dried tomato pulp, its preparation and nutritive value for livestock and poultry. Bulletin of Florida Agriculture Experiment Station 691:1-19

Aghajanzadeh-Golshani A, Maheri-Sis N, Mirzaei-Aghsaghali A and Baradaran-Hasanzadeh A, 2010. Comparison of nutritional value of tomato pomace and brewers grain for ruminants using *in vitro* gas production technique. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 5 (1): 43-51.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC international. AOAC international. Maryland, USA.

- Afshar M, Naser M, Hormoz M, Mohammad E, Jalal sh and Abolfazl A, 2011. Evaluating nutritiomnal value of Apple pomace for ruminants using in vitro gas production technique. *Bio Research* 2 (1): 100-106.
- Besharati M and Taghizadeh A, 2010. Effect of adding polyethylene glycol and poly vinylpyrrolidone on organic matter digestibility, metabolizable energy and net energy for lactation of grape pomace using in virto gas production technique. *Animal Bio Sci* 1: 251-251.
- Besharati M, Taghizadeh A, Janmohammadi H and Moghadam GA, 2008. Evaluation of some by-products using in situ and in vitro gas production techniques. *J Anim & Vet Sci* 3(1): 7-12.
- Cone JW, Van Golder AH and Valk H, 1998. Prediction of nylon bag degradation characteristics of grass samples with the gas production technique. *J Sci Food Agric* 77: 421-426.
- Fedorak PM and Hurdy DE, 1983. A simple eapparatus for measuring gas production by methanogenic cultures in serum bottles. *EnvironTechnol Leu* 4: 425-432.
- Getachew G, Crovetto GM, Fondevila M, Krishna Moorthy U, Singh B, Spanghero M, Steingass H, Robinson PH and Kailas MM. 2002. Laboratory variation of 24 h in vitro gas production and estimated metabolizable energy values of ruminant feeds. *Anim Feed Sci Technol* 102: 169-180.
- Ørskov ERI and Mc Donald IM, 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J Agri Sci (Cambridge)* 92:499-503.
- Persia ME, Parsons CM, Schang MM and Azcona J, 2003. Nutritional evaluation of dried tomato seeds. *J Poultry Sci* 82: 141-146.
- Poppi DP, Norton BW, Minson DJ and Hendricksen RE, 1980. The validity of the critical size theory for particles leaving the rumen. *Agric Sci (Camb.)* 94:275-280.
- Song CH, 2009. Degradation characteristic of tomato pomace, soybean hull and peanut pod in the Rumen using nylon bag technique. *Pakistan J Nutrition* 8: 1717-1721.
- Squires MW, Naber EC and Toelle VD, 1992. The effects of heat, water, acid and alkali treatment of tomato cannery wastes on growth, metabolisable energy value and nitrogen utilization of broiler chicks. *J Poult Sci* 71: 522-529.
- Taghizadeh A, Safamehr A, Palangi V and Mehmannaavaz Y, 2008. The determination of metabolizable protein of some feedstuffs used in ruminant. *Research Journal of Biological Sciences* 3(7): 804-806.
- Weiss WP, Frobose DL and Koch ME, 1997. Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. *J Dairy Sci* 80: 2896-2900.
- Yuangklang C, Vasupen K, Wangsuthavas S, Bureenok S, Panyakaew P, Lhaidary A, Mohamed HE and . Beynen AC, 2010. Effect of replacement of soybean meal by dried tomato pomace on rumen fermentation and nitrogen metabolism in beef cattle. *American Journal of Agricultural and Biological Science* 5: 256-260.