نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد سوم، شماره اول، ۱۳۹۴
http://ejrr.gau.ac.ir

بررسی تأثیر تغذیه مخلوط سیلاژ ذرت علوفه‌ای و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر عملکرد گاوهای شیری هلشتاین

***رضا طهماسبی[۱] و امید دیانی[۲]**

[۱]استادیار و [۲]دانشیار گروه عوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱/۱۶

چکیده

این تحقیق با هدف تعیین ترکیبات شیمیایی سیلاژ مخلوط ذرت علوفه‌ای و تفاله گوجه‌فرنگی و تأثیر سطوح آن بر عملکرد تولیدی گاوهای شیری هلشتاین انجام گردید. به‌این منظور از نه راس گاو شیری هلشتاین شکم سوم به بالا با میانگین تولید روزانه شیر ۳/۵±۳۱ و میانگین روزهای شیردهی ۱۹±۶۵ در قالب یک طرح آزمایشی کاملا تصادفی ۳×۳ استفاده شد. آزمایش در سه دوره ۲۱ روزه انجام گردید و هر دوره آزمایشی شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری و هفت روز نمونه‌گیری بود. جیره‌های آزمایشی به‌ترتیب شامل کنترل دارای ذرت علوفه‌ای فاقد تفاله گوجه‌فرنگی، دارای ذرت علوفه‌ای و ۷/۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی، دارای ذرت علوفه‌ای و ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی بودند. مصرف ماده خشک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی به ذرت علوفه‌ای بر قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی جیره تأثیر معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$). قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، الیاف محلول در شوینده اسیدی، pH مایع شکمبه، نیتروژن اوره‌ای و گلوکز خون نیز تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت، اما پروتئین کل خون اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نشان داد ($P<۰/۰۵$). با افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی در سیلاژ ذرت تولید شیر، درصد پروتئین و چربی شیر، نیتروژن اوره‌ای شیر و نیتروژن غیر پروتئینی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. در نتیجه، افزودن تفاله گوجه‌فرنگی تا سطح ۱۵ درصد به بخش ذرت

*مسئول مکاتبه: rtahmasb@uk.ac.ir

علوفه‌ای جیره، بدون تأثیر سوء بر عملکرد گاوهای شیری، می‌تواند به‌دلیل دارا بودن ارزش غذایی مناسب، موجب کاهش هزینه تولید بدون اثر منفی بر عملکرد گاوهای شیری گردد.

واژه‌های کلیدی: تفاله گوجه‌فرنگی، سیلاژ ذرت، فراسنجه‌های خونی، تولید شیر، گاو هلشتاین

مقدمه

پرورش دام مناسب‌ترین روش جهت تولید پروتئین حیوانی بوده و تغذیه نیز از عوامل اصلی در انجام این روش به‌شمار می‌رود. به‌دلیل شرایط اقتصادی در صنعت گاو شیری، گاوداران به‌دنبال راه‌هایی هستند که سوددهی واحدهای پرورش گاو شیری خود را افزایش دهند. هزینه‌های مربوط به خوراک بیش‌ترین سهم را در هزینه تمام شده تولید شیر به خود اختصاص می‌دهد (وایت و همکاران، ۲۰۰۲). بخش عمده‌ای از محصولات فرعی کشاورزی که اصطلاحاً محصولات فرعی صنایع کشاورزی نامیده می‌شوند، در تغذیه انسان قابل مصرف نبوده و باید فرآیندهایی روی آن‌ها صورت پذیرد تا بتوان در تغذیه دام استفاده کرد (ساعدی و همکاران، ۱۹۹۲). استفاده از این محصولات فرعی کشاورزی در تغذیه دام‌های اهلی علاوه بر کاهش هزینه‌های خوراک دام باعث حفظ محیط‌زیست نیز می‌گردد (پیرمحمدی و همکاران، ۲۰۰۶)، بنابراین تحقیق و بررسی در مورد چگونگی استفاده بهینه از فرآورده‌های فرعی کارخانجات صنایع غذایی و ضایعات کشاورزی در برنامه غذایی دام، راهی است که می‌تواند سبب سهولت دسترسی دامدار به مواد غذایی ارزان‌تر جهت تغذیه دام گردد. تفاله گوجه‌فرنگی یک فرآورده فرعی کارخانجات تهیه رب گوجه‌فرنگی است که بسته به روش فرآوری و خصوصیات گوجه‌فرنگی خام، شامل نسبت‌های متفاوت پوست، دانه و مقادیر اندک گوشت است و مقدار آن حدود ۱۰-۵ درصد وزن گوجه‌فرنگی است (ونتورا، ۲۰۰۹). از طرفی، تولید تفاله گوجه‌فرنگی رو به افزایش است و پیش‌بینی شده است که در سال ۲۰۱۴ به ۶×۱۰^{۶} تن در جهان خواهد رسید (البوشی و واندرپل، ۲۰۰۰). تفاله گوجه‌فرنگی معمولاً پس از خشک کردن در تغذیه حیوانات اهلی استفاده می‌گردد و به‌دلیل داشتن پروتئین بالا در جیره غذایی گاو و گوسفند افزوده می‌شود، ولی به با توجه به الیاف خام زیاد، استفاده از آن در تغذیه طیور و سایر غیر نشخوارکنندگان چندان توصیه نمی‌شود (آسی و کینگ، ۲۰۰۸). با توجه به فسادپذیری سریع تفاله گوجه‌فرنگی و نیاز به صرف هزینه زیاد جهت خشک نمودن آن، بهره‌گیری از این ماده به‌صورت تازه و یا خشک با دشواری‌هایی روبه‌رو می‌باشد، بنابراین بررسی و ارائه مناسب‌ترین روش سیلو نمودن این ماده جهت

نگهداری آن به مدت طولانی‌تر به‌منظور استفاده در تغذیه دام‌ها می‌تواند راهی برای تأمین آسان‌تر و ارزان‌تر مواد خوراکی موردنیاز دام تلقی گردد (ویس و همکاران، ۱۹۹۷). ماهری سیس و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که با سیلو کردن و خشک کردن تفاله گوجه‌فرنگی بخش محلول در آب دیواره سلولی کاهش و بخش بالقوه دارای قابلیت تجزیه‌پذیری آن افزایش می‌یابد. ارزیابی ارزش غذایی تفاله خشک گوجه‌فرنگی با استفاده از تکنیک تولید گاز در آزمایشگاه توسط میرزایی آقاساقعلی و همکاران (۲۰۱۱) انجام شد. آن‌ها گزارش کردند که تولید گاز با میزان انرژی قابل متابولیسم تفاله گوجه‌فرنگی مرتبط است به صورتی‌که تولید گاز تا ۴۸ ساعت انکوباسیون روند افزایشی داشت و بعد از آن به‌صورت خطی در آمد. این تحقیق با هدف مطالعه بررسی خصوصیات مخلوط سیلاژ ذرت علوفه‌ای و تفاله گوجه‌فرنگی و تأثیر تغذیه آن بر میزان خوراک مصرفی، فراسنجه‌های تخمیری شکمبه و خون و عملکرد گاوهای شیری هلشتاین انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در محل گاوداری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. به‌منظور بررسی ترکیبات شیمیایی تفاله گوجه‌فرنگی، از برخی کارخانجات تولید رب اطراف شهرستان مشهد نمونه‌های تصادفی تفاله گوجه‌فرنگی تهیه و ترکیبات شیمیایی آن‌ها تعیین شد. سپس تفاله گوجه‌فرنگی در سطوح صفر، ۷/۵ و ۱۵ درصد براساس ماده خشک به ذرت علوفه‌ای برداشت شده (ماده خشک ۳۵ درصد) افزوده و با آن مخلوط و در سیلوهای روزمینی به ابعاد ۳ ×۱۵ متر سیلو گردید. تمام سیلوها در یک روز تهیه و پس از بستن در آن‌ها به‌مدت ۶۰ روز سیلو شدند. آزمایش در قالب یک طرح مربع لاتین ۳×۳ به روش چرخشی با سه تیمار غذایی در سه دوره ۲۱ روزه شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری و ۷ روز نمونه‌گیری انجام شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس نیازهای غذایی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۲۰۰۱) تنظیم گردیدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) کنترل (سیلاژ ذرت بدون تفاله گوجه‌فرنگی)، ۲) جیره حاوی سیلاژ ذرت دارای ۷/۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی و تیمار ۳) جیره حاوی سیلاژ ذرت دارای ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی بود. برای رساندن سطح پروتئین جیره به حد مطلوب از منابع مختلف پروتئینی در دسترس استفاده شد. با افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی در سیلاژ ذرت، از میزان کنجاله تخم پنبه کاسته و بر میزان مصرف تفاله چغندرقند افزوده شد به طوری‌که نسبت علوفه به کنسانتره ۴۲ به ۵۸ درصد در تمام تیمارها ثابت نگهداشته شد. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ آورده شده است.

در این آزمایش از ۹ راس گاو هلشتاین شکم سوم به بالا استفاده شد. قبل از شروع آزمایش، گاوها از نظر سلامت به‌خصوص وضعیت پاها، سم‌ها، پستان، بیماری‌های تولید مثلی، ورم پستان و سایر بیماری‌های عفونی و متابولیکی معاینه شدند. میانگین شیر تولیدی، وزن و روزهای شیردهی گاوها به ترتیب ۳/۵±۳۱/۳ کیلوگرم، ۳۷/۸±۵۹۴/۲۲ کیلوگرم و ۱۹±۶۵ روز بود. هر گاو از یک آخور انفرادی و دو بار در روز در ساعات ۰۹۰۰ و ۲۱۰۰ تغذیه می‌شد. گردن گاوها به نحوی توسط زنجیر به جلوی آخور بسته می‌شد که به راحتی از آخور خود تغذیه نموده از لحاظ استراحت دام‌ها نیز مشکلی پیش نیاید. مصرف آب به‌طور اختیاری صورت می‌گرفت. مقدار غذای باقی‌مانده قبل از دادن خوراک روز بعد جمع‌آوری و وزن می‌شد تا میزان خوراک روز بعد مشخص گردد.

در ابتدای آزمایش و اولین و آخرین روز هفته نمونه‌برداری، گاوها قبل از تغذیه صبح پس از قطع آب و خوراک وزن شدند. برای تعیین میزان پروتئین خام نمونه‌های خوراک، باقی‌مانده خوراک و مدفوع از دستگاه ماکرو کجلدال (با دستگاه هضم مدل ۱۰۱۵ و دستگاه تیتراسیون مدل ۱۰۳۰ تکاتور) استفاده گردید. الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی نمونه‌ها با استفاده از روش پیشنهادی (ون سوست، ۱۹۹۱) تعیین گردید. در آخرین روز هر دوره نمونه‌گیری، ۲ ساعت بعد از توزیع خوراک برای تعیین pH، مایع شکمبه توسط لوله مری جمع‌آوری و بلافاصله pH آن توسط pH متر دیجیتال (مدل ۶۹۱، شرکت متروم) تعیین و ثبت گردید. برای تعیین نیتروژن آمونیاکی از روش ولکر و همکاران (۲۰۰۳) استفاده گردید. مایع شکمبه توسط پارچه‌ای توری ظریف و چهار لایه صاف شده و ۱۰ میلی‌لیتر از آن را برداشته و معادل هم حجم آن اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال به آن اضافه شد تا نیتروژن آمونیاکی شکمبه اندازه گرفته شود (دستگاه کجلتک ۱۰۳۰ آنالیزر تکاتور) و تا زمان انجام آزمایش در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. هم‌چنین، از سیاهرگ وداجی گردن حیوان، ۱۰ میلی‌لیتر خون با سرنگ گرفته شد و بلافاصله به لوله‌های مخصوص سانتریفوژ که حاوی ۰/۱ میلی‌لیتر محلول ضد انعقاد ۱۰ درصد بود ریخته و سپس نمونه‌ها در ۳۵۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۲۰ دقیقه سانتریفوژ شدند تا پلاسمای آن جدا گردد. پلاسمای مربوطه به‌وسیله سرنگ به ظرف مخصوصی انتقال داده شد و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (ملوین و اسونسون، ۲۰۰۴). پس از خارج نمودن پلاسما از انجماد، غلظت گلوکز، نیتروژن اوره‌ای و کل پروتئین خون با روش کیت‌های شرکت پارس آزمون و اسپکتروفتومتر مدل پرکین المر ۳۵ تعیین شد.

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (براساس درصد ماده خشک).

اجزای خوراکی (درصد)	جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ ذرت و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی		
	صفر	۷/۵ درصد	۱۵ درصد
یونجه	۲۰	۲۰	۲۰
سیلاژ ذرت	۲۲	۲۲	۲۲
جو آسیاب شده	۲۴/۹	۲۴/۹	۲۴/۹
ذرت آسیاب شده	۴	۴	۴
تفاله چغندر قند	۶	۷	۸
کنجاله تخم پنبه	۹	۸	۷
کنجاله سویا	۶	۶	۶
سبوس	۷	۷	۷
اوره	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
سنگ آهک	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
مکمل مواد معدنی- ویتامینی[1]	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
ترکیب شیمیایی			
ماده خشک (درصد)	۵۲/۴۰	۵۱/۰۰	۴۸/۳۰
انرژی خالص شیرواری (مگا کالری بر کیلوگرم ماده خشک)	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد از ماده خشک)	۲۲/۶۰	۲۴/۱۰	۲۴/۴۰
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد از ماده خشک)	۳۷/۷۰	۳۷/۸۰	۳۸/۰۰
پروتئین خام (درصد از ماده خشک)	۱۵/۸۰	۱۵/۴۰	۱۵/۷۰
کل مواد مغذی قابل هضم (درصد)[2]	۷۲/۲۰	۷۲/۲۰	۷۲/۳۰
کلسیم (درصد از ماده خشک)	۰/۹۵	۱/۰۰	۱/۱۰
فسفر (درصد از ماده خشک)	۰/۲۵	۰/۳۲	۰/۳۴

۱- مکمل مورد استفاده در هر کیلوگرم حاوی ۱۵۰۰۰ واحد بین المللی رتینول، ۱۰۰۰۰ واحد بین المللی کوله کلسی فرول، ۰/۱ گرم توکوفرول، ۱۹۶ گرم کلسیم، ۹۶ گرم فسفر، ۷۶ گرم سدیم، ۱۹ گرم منیزیم، ۳ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۲ گرم منگنز، ۵ گرم روی، ۰/۱ گرم ید و ۰/۰۰۰۱ سلنیوم بود.

۲-کل مواد مغذی قابل هضم= درصد پروتئین خام + درصد الیاف خام + (درصد عصاره اتری ×۲/۲۵) + درصد کربوهیدرات غیر فیبری

تولید شیر در کل دوره آزمایش به‌صورت روزانه ثبت و کنترل شد، اما جهت بررسی جیره‌های آزمایشی روی مقدار تولید شیر روزانه، فقط از تولید شیر هفته نمونه‌گیری، در هر دوره استفاده گردید (میانگین ۷ روز برای هر گاو در نظر گرفته شد). در دو روز آخر هفته نمونه‌گیری در هر دوره، مقدار مساوی از شیر صبح و ظهر و شب (با فاصله دوشش ۸ ساعت) نمونه‌گیری شده و پس از مخلوط نمودن تکرارهای هر تیمار، نمونه موردنظر در فریزر منجمد شده ترکیبات آن در آزمایشگاه تعیین گردد. برای اندازه‌گیری درصد چربی شیر از روش ژربر استفاده گردید (انجمن رسمی شیمی‌دانان کشاورزی، ۱۹۹۰). برای تعیین نیتروژن غیر پروتئینی و نیتروژن اوره‌ای شیر نیز از دستگاه کجلتک ۱۰۳۰ آنالیزر تکاتور استفاده شد.

برای تعیین قابلیت هضم مواد مغذی از روش جمع‌آوری کود استفاده شد که در هر دوره به‌مدت ۵ شبانه روز مقدار خوراک مصرف شده، باقی‌مانده خوراک و کود تولیدی هر دام اندازه‌گیری شد و در انتهای دوره یک نمونه نهایی از مخلوط هر یک از بخش‌ها تهیه گردید. بازده تولید شیر نیز با استفاده از نسبت تولید شیر (کیلوگرم) به مصرف خوراک (کیلوگرم ماده خشک) محاسبه گردید (کونگ و هوبر، ۱۹۸۳).

برای تجزیه داده‌های آزمایش از نرم افزار آماری SAS نسخه ویرایش شده ۹/۱ (۲۰۰۵) در قالب طرح مربع لاتین استفاده شد و مدل طرح به‌صورت زیر بود و برای مقایسه میانگین جیره‌های مختلف با استفاده از آزمون دانکن و در سطح خطای ۵ درصد انجام شد.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + W_J + T_iW_j + e_{ijk}$$

μ: میانگین کل، T_i: اثر تیمار، W_j: اثر زمان، T_iW_j: اثر متقابل تیمار و زمان، e_{ijk}: اثر خطای آزمایشی

نتایج و بحث

میانگین ترکیبات شیمیایی نمونه‌های مختلف تفاله گوجه فرنگی در جدول ۲ نشان داده شده است و تنوع زیادی بین ترکیبات شیمیایی نمونه‌های تفاله گوجه‌فرنگی که از کارخانجات اطراف شهر مشهد گرفته شد وجود دارد. اختلاف موجود بین درصد ترکیبات شیمیایی نمونه‌های گرفته شده از کارخانجات متفاوت به‌دلیل تفاوت در روش فرآوری تولید رب، نسبت پوسته به بذر، واریته گیاه و شرایط کشت می‌باشد (منصوری و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول ۲- ترکیب شیمیایی نمونه‌های مختلف تفاله گوجه‌فرنگی از کارخانجات اطراف شهرستان مشهد.

	شماره نمونه				
ترکیب شیمیایی (درصد)	خوشاب	شاداب خراسان	چین چین	قدس خراسان	تبرک
کربوهیدرات غیر الیافی	۹/۲۵±۰/۲۲	۹/۲۸±۰/۲۶	۹/۹۲±۰/۳۰	۹/۸۰±۰/۲۷	۱۰/۴۷±۰/۳۱
فسفر	۰/۴۴±۰/۰۲۰	۰/۴۷±۰/۰۲۵	۰/۴۶±۰/۰۲۱	۰/۴۳±۰/۰۲۲	۰/۴۵±۰/۰۱۵
کلسیم	۰/۲۷±۰/۰۰۱	۰/۲۲±۰/۰۱۲	۰/۲۰±۰/۰۲۱	۰/۲۶±۰/۰۱۸	۰/۲۳±۰/۰۱۵
خاکستر	۲/۶۶±۰/۱۳	۳±۰/۱۶	۳/۲۳±۰/۳۰	۳/۸۰±۰/۲۱	۳/۴۷±۰/۳۱
عصاره اتری	۹/۲۴±۰/۰۹	۹/۲۶±۰/۲۰	۹/۲۱±۰/۱۴	۸/۵۶±۰/۲۶	۱۰/۰۵±۰/۱۷
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۴۸/۲±۰/۲۳	۴۶/۴±۰/۲۹	۴۴/۵±۰/۱۸	۴۶/۲۰±۰/۲۷	۴۷/۸±۰/۲۹
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۴۸/۲±۰/۵۱	۴۶/۴±۰/۵۹	۴۴/۵±۰/۳۸	۴۶/۲۰±۰/۴۴	۴۷/۸±۰/۴۷
پروتئین خام	۴۸/۲±۰/۴۹	۴۶/۴±۰/۴۶	۴۴/۵±۰/۳۹	۴۶/۲۰±۰/۴۷	۴۷/۸±۰/۵۲
ماده خشک	۴۸/۲±۰/۴۰	۴۶/۴±۰/۳۶	۴۴/۵±۰/۴۲	۴۶/۲۰±۰/۴۷	۴۷/۸±۰/۴۱
pH	۴/۲±۰/۰۷	۴/۴±۰/۱۶	۴/۵±۰/۱۱	۴/۲۰±۰/۰۹	۴/۸±۰/۱۴

مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی: نتایج مربوط به میانگین مصرف ماده خشک و مواد مغذی روزانه در جدول ۳ آورده شده است. با افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی در سیلاژ ذرت مصرف ماده خشک بین جیره‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری نشان نداد، هر چند که از لحاظ عددی میزان مصرف ماده خشک در جیره شاهد بالاتر بود. هر چند این اعداد معنی‌دار نبودند ولی به‌نظر می‌رسد کاهش مصرف ممکن است در اثر کاهش خوش‌خوراکی جیره باشد. از طرف دیگر مصرف خوراک به عوامل متعددی مانند وزن زنده، تولید شیر، مرحله شیردهی، شرایط اقلیمی، عوامل مدیریتی، وضعیت بدنی، نوع و کیفیت اجزای خوراک به‌ویژه علوفه بستگی دارد (برودریک، ۲۰۰۳). اگرچه در جیره‌هایی که بخش عمده آن‌ها را علوفه تشکیل می‌دهد، پر شدن شکمبه یک عامل محدود کننده در مصرف خوراک محسوب می‌شود، ولی در جیره‌های با کنسانتره بالا ظاهراً عوامل متابولیکی مهم‌تر می‌باشند (بتاجو و شاور، ۱۹۹۴). در جیره‌های آزمایشی دارای سطوح ۷/۵ و ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی (افزوده شده به ذرت علوفه‌ای براساس ماده خشک)، مقدار مصرف ماده خشک بسیار نزدیک به هم بود. هم‌چنین با افزایش سطوح تفاله گوجه‌فرنگی در جیره‌های آزمایشی هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در مصرف ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی، مشاهده نشد.

جدول ۳- میانگین مصرف ماده خشک، مواد مغذی، مقدار تولید و ترکیبات شیر در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی.

	جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ ذرت و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی			خطای استاندارد میانگین	سطح معنی‌داری
	صفر	۷/۵ درصد	۱۵ درصد		
میزان مصرف (کیلوگرم در روز)					
ماده خشک	۲۳/۲۸	۲۲/۳۶	۲۲/۲۰	۰/۳۴۱	۰/۶
ماده آلی	۱۹/۲۰	۱۹/۷۵	۲۰/۶۹	۰/۳۴۷	۰/۷
پروتئین خام	۳/۱۰	۳/۳۵	۳/۱۳	۰/۱۳۲	۰/۵۴
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۶/۶۷	۷/۱۵	۸/۵۹	۰/۱۹۵	۰/۸۶
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۴/۵۲	۴/۵۶	۴/۷۶	۰/۲۶۷	۰/۸۵
تولید و ترکیبات شیر					
تولید شیر (کیلوگرم در روز)	۲۸/۷۱	۲۹/۰۳	۲۹/۱۲	۰/۷۲	۰/۹۱
چربی شیر (درصد)	۳/۲۲	۳/۱۵	۳/۱۹	۰/۰۲۶	۰/۲۳
پروتئین شیر (درصد)	۳/۳۰	۳/۲۷	۳/۳۹	۰/۱	۰/۶۷
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۱/۰۷	۱۱/۰۲	۱۰/۰۲	۰/۶۴	۰/۴۸
نیتروژن غیرپروتئینی (درصد)	۰/۴۷۷	۰/۴۷۰	۰/۴۸۰	۰/۰۱	۰/۰۸
بازده تولید شیر[1]	۱/۲۳	۱/۳۰	۱/۳۱	۰/۰۹۱	۰/۱۹

[1]بازده تولید شیر از تقسیم میزان شیر تولیدی (کیلوگرم) بر میزان مصرف ماده خشک (کیلوگرم) محاسبه گردید.

ویس و همکاران (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند جیره حاوی مخلوط سیلاژ ذرت و تفاله گوجه‌فرنگی، تأثیری در مصرف ماده خشک نداشت. لیکن در آزمایشی عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند مصرف سیلوی تفاله سیب و گوجه‌فرنگی به‌صورت مخلوط، سبب افزایش ماده خشک مصرفی و راندمان غذایی می‌گردد. در تحقیق دیگری که گاوهای هلشتاین با استفاده از تفاله خشک و سیلو شده گوجه‌فرنگی تغذیه شده بودند، گزارش شد که تفاله خشک منجر به مصرف ماده خشک بهتر می‌گردد (صفری و همکاران، ۲۰۱۱).

اطلاعات مربوط به تولید و ترکیبات شیر نیز در جدول ۳ آورده شده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که جیره‌های حاوی تفاله گوجه‌فرنگی تأثیر معنی‌داری بر تولید شیر نداشته است. در واقع با توجه به ترکیب جیره‌های مورد استفاده و جایگزین شدن کنجاله تخم پنبه با تفاله گوجه‌فرنگی چنین نتیجه‌گیری می‌شود که پروتئین تفاله گوجه‌فرنگی از لحاظ ترکیب اسیدهای آمینه به گونه‌ای

است که نه تنها جایگزین مطلوبی برای کنجاله تخم پنبه بوده، بلکه تولید شیر از لحاظ عددی افزایش پیدا کرده است.

استفاده از دو سطح تفاله گوجه‌فرنگی نه تنها تأثیر معنی‌داری بر پروتئین خام شیر نداشت، بلکه میانگین پروتئین شیر در جیره‌های مورد آزمایش به‌طور قابل ملاحظه‌ای به هم نزدیک بود. در این آزمایش چربی شیر هم تحت تأثیر مصرف جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. عوامل مؤثر زیادی بر تولید روزانه شیر و درصد چربی شیر در تحقیقات گذشته آمده است. از جمله بیان شده که استات، بتاهیدروکسی بوتیرات، لیپیدهای خون و گلیسرول فسفات برای سنتز درون بافتی[1] چربی شیر لازم هستند. آن‌چه که بیش‌تر محققین بر آن تأکید دارند، تغییر مقدار تولید اسیدهای چرب فرار و تأثیر آن‌ها بر سنتز چربی شیر می‌باشد (استوفل و همکاران، ۲۰۱۵). گزارش شده است که کاهش نسبت مولی استات به پروپیونات یکی از علت‌های علت کاهش درصد چربی شیر می‌باشد (روک و باچ، ۱۹۶۱). در تخمیرهایی که مقدار زیادی اسید پروپیونیک تولید می‌شود، تولید استات و بوتیرات کم شده و چون این دو اسید، اصلی‌ترین پیش‌سازها برای سنتز درون بافتی اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر غدد پستانی هستند، بنابراین کاهش استات و بوتیرات موجب کاهش سنتز چربی شیر می‌شوند (سوتون و همکاران، ۲۰۰۳). از طرف دیگر پروپیونات حاصل از تخمیر شکمبه یک پیش‌ساز اصلی گلوکوژنیک در نشخوار کنندگان می‌باشد (خراسانی و همکاران، ۲۰۰۱). آنچه که نتایج این آزمایش پیشنهاد می‌کند تمام موارد بالا را تصدیق می‌نماید، چرا که پایین‌ترین و بالاترین درصد چربی شیر در جیره‌هایی بروز کرد که بالاترین و پایین‌ترین مقدار گلوکز پلاسما را دارا بودند. باتوجه به نتایج آزمایشات فوق شاید بتوان چنین استدلال کرد که در جیره آزمایشی دارای ۷/۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی، اسید پروپیونیک بیش‌تری تولید شده که باعث افزایش گلوکز پلاسما گردیده است و چون غلظت استات کاهش پیدا کرده، بنابراین این مساله سبب کاهش چربی شیر شده است.

درصد پروتئین شیر از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در تحقیقات زیادی سعی در مشخص ساختن عوامل مؤثر بر بیوسنتز پروتئین در غدد پستانی شده است (راجیو و همکاران، ۲۰۰۶). افزایش تأمین استات، گلوکز و پروتئین اثرات مثبتی بر تولید شیر و افزایش پروپیونات و پروتئین اثر مثبت بر مقدار تولید پروتئین شیر می‌گذارد (راجیو و همکاران، ۲۰۰۶؛ لموسکیوت و همکاران، ۲۰۰۹). تأثیر تولید و

1- Denovo

نسبت‌های متفاوت اسیدهای چرب فرار در شکمبه و اهمیت مقدار پروپیونات در تولید شیر، در دیگر مقالات نیز به ثبت رسیده است (خراسانی و همکاران، ۲۰۰۱؛ راجیو و همکاران، ۲۰۰۶). مطابق یافته‌های ویس و همکاران (۱۹۹۷)، تفاله گوجه‌فرنگی اضافه شده به سیلوی ذرت نتوانست مقدار و ترکیب شیر را در گاوهای شیری به‌طور معنی‌داری نسبت به جیره بدون تفاله تغییر دهد. در مطالعه عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) مشخص شد که تولید شیر در گاوهای شیری تغذیه شده با سیلوی مخلوط تفاله گوجه‌فرنگی و سیب نسبت به جیره شاهد بالاتر بود که این افزایش را به افزایش مصرف ماده خشک و خوش‌خوراکی بالا نسبت دادند.

داده‌های مربوط به قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- میانگین قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های خون در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی.

	جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ ذرت و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی				
	صفر	۷/۵ درصد	۱۵ درصد	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
قابلیت هضم ماده مغذی (درصد)					
ماده خشک	۶۴/۹۲	۶۳/۰۱	۶۱/۴۱	۱/۵۳	۰/۲۹
ماده آلی	۶۶/۳۴	۶۴/۳۶	۶۳/۰۹	۱/۵	۰/۳۲
پروتئین خام	۷۰/۹۰	۶۵/۳۷	۶۵/۱۰	۱/۳۴	۰/۰۱
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۶۳/۹۸	۶۱/۵۶	۵۷/۴۵	۱/۶۶	۰/۰۴
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۵۲/۱۰	۴۷/۶۶	۴۷/۰۰	۲/۳۵	۰/۲۷
فراسنجه‌های خون					
گلوکز پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۶۷/۱۱	۶۸/۳۳	۶۵/۴۴	۱/۴۹	۰/۴۰
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۰/۷۶	۱۸/۵۳	۲۰/۱۹	۰/۵۹	۰/۷۹
پروتئین کل (درصد)	۶/۴۶	۶/۴۶	۶/۳۲	۰/۱۶	۰/۰۵

قابلیت هضم ماده خشک در جیره‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و افزودن سطوح ۷/۵ و ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی هیچ‌گونه تغییری در قابلیت هضم ماده خشک ایجاد نکرد. لیکن بیش‌ترین قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی در مورد جیره شاهد و کم‌ترین مقدار در جیره دارای ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی مشاهده گردید. هم‌چنین افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی نتوانست تفاوت

معنی‌داری در افزایش یا کاهش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی به‌وجود آورد. قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در این آزمایش تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). در تحقیقات زیادی اثر معکوس مصرف غذا بر قابلیت هضم مواد مغذی خوراک مشخص شده است (خراسانی و همکاران، ۲۰۰۱؛ ریم و همکاران، ۲۰۰۸). این کاهش برای تمام مواد مغذی یکسان نبوده و بیش‌تر مربوط به بخش دیواره سلولی می‌باشد و درجه اهمیت آن به شکل فیزیکی جیره، نسبت علوفه به کنسانتره و کیفیت علوفه بستگی دارد (ریم و همکاران، ۲۰۰۸). به‌ویژه هنگامی که بخش کنسانتره‌ای جیره افزایش می‌یابد این کاهش در قابلیت هضم بیش‌تر است (خراسانی و همکاران، ۲۰۰۱). با توجه به این‌که در این آزمایش مصرف خوراک بین جیره‌های آزمایشی تفاوت چندانی نداشته است، این عامل نتوانسته قابلیت هضم مواد را تحت تأثیر قرار دهد. در آزمایش ویس و همکاران (۱۹۹۷) نیز تغذیه سیلاژ تفاله گوجه‌فرنگی به‌همراه ذرت نتوانست قابلیت هضم مواد مغذی را در گاوهای شیری تحت تأثیر قرار دهد.

قابلیت هضم پروتئین خام تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵)، به طوری‌که بیش‌ترین قابلیت هضم پروتئین خام مربوط به جیره شاهد بود و اختلاف بین قابلیت هضم پروتئین خام جیره‌های حاوی تفاله گوجه‌فرنگی با جیره شاهد معنی‌دار بود. اما بین جیره‌های دارای ۷/۵ و ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. به طوری‌که قابلیت هضم پروتئین خام جیره شاهد حدود ۶ درصد نسبت به بقیه تیمارها بیش‌تر بود. ممکن است مقدار لیگنین بالای موجود در تفاله گوجه‌فرنگی (۲۰ درصد ماده خشک) و هم‌چنین حرارت دیدن پروتئین‌های گوجه‌فرنگی در مراحل تهیه رب سبب کاهش قابلیت هضم گردیده باشند، چرا که لیگنین و فراورده‌های واکنش میلارد در گروه غیر قابل هضم طبقه‌بندی می‌شوند (بن سالم و زنیدی، ۲۰۰۸). احتمالا به‌دلیل وجود مقدار زیاد نیتروژن غیرمحلول در شوینده اسیدی[1] تفاله گوجه‌فرنگی و ارتباط منفی آن با قابلیت هضم نیتروژن (مک نیون و همکاران، ۲۰۰۲)، قابلیت هضم پروتئین خوراک کاهش پیدا کرده است. در آزمایشی که عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) انجام دادند، قابلیت هضم پروتئین در گاوهای شیری تغذیه شده با مخلوط تفاله گوجه‌فرنگی و سیب تحت تأثیر قرار نگرفت.

مصرف جیره‌های آزمایشی سبب بروز اختلاف معنی‌دار بین گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون پلاسما نگردید (جدول ۴). گازا و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که تفاله گوجه‌فرنگی دارای پروتئین خام ۱۸/۳ درصد و تجزیه‌پذیری ۵۸ درصد می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان یک منبع خوب برای پروتئین

1-Acid detergent insoluble nitrogen

غیرقابل تجزیه در تغذیه نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار گیرد. در این آزمایش احتمالا سطح تفاله گوجه‌فرنگی افزوده شده به ذرت علوفه‌ای (براساس ماده خشک) به حدی نبوده است که بتواند از طریق پروتئین غیرقابل تجزیه خود سطح نیتروژن اوره‌ای خون را تا سطح معنی‌دار کاهش دهد. پروتئین کل خون تحت تأثیر مصرف جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (جدول ۴). میزان پروتئین کل خون در گاوهای تغذیه شده با جیره شاهد و جیره دارای ۷/۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی مشابه و اختلاف آن‌ها با جیره دارای ۱۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). احتمالا دلیل افزایش پروتئین کل پلاسما ممکن است بازتاب افزایش در نیتروژن آمونیاکی شکمبه باشد (کریسمن و همکاران، ۱۹۸۰).

نیتروژن آمونیاکی و pH مایع شکمبه: مصرف جیره‌های مورد آزمایش در pH مایع شکمبه و نیتروژن آمونیاکی شکمبه گاوها تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد (جدول ۵). با این حال افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی باعث شد مقدار pH در شکمبه کاهش یابد که احتمالا این کاهش عددی به‌دلیل ماهیت اسیدی تفاله گوجه‌فرنگی می‌باشد، زیرا حدود ۱۲/۵ درصد ماده خشک تفاله گوجه‌فرنگی را اسیدهای چرب تشکیل می‌دهد و به‌همین دلیل با افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی در سیلاژ pH کاهش بیش‌تری داشته است (ویس و همکاران، ۱۹۹۷). علت دیگر ممکن است تولید اسیدهای چرب فرار در زمان سیلو کردن باشد (ماهری سیس و همکاران، ۲۰۱۲) که ضمن خنثی نمودن اثر آمونیاک، pH شکمبه را اسیدی نموده است. در مطالعه عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) میزان pH مایع شکمبه با افزودن سطوح ۱۵ و ۳۰ درصد سیلوی مخلوط تفاله گوجه‌فرنگی و سیب، در گاوهای شیری کاهش یافت. صفری و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که تفاله سیلو شده و تفاله خشک گوجه‌فرنگی، نیتروژن آمونیاکی شکمبه را تحت تأثیر قرار نداد، اما میزان pH شکمبه‌ای در تیمار حاوی تفاله سیلو شده پائین‌تر از سایر تیمارها بود.

جدول ۵- نیتروژن آمونیاکی و pH مایع شکمبه در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی.

	جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ ذرت و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی				
	صفر	۷/۵ درصد	۱۵ درصد	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
pH مایع شکمبه	۶/۵۷	۶/۴۵	۶/۳۵	۰/۱۴	۰/۳۰
نیتروژن آمونیاکی شکمبه (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۴/۸۷	۱۵/۶۹	۱۶/۱۲	۰/۷۴	۰/۵۲

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، می‌توان گفت که استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی به‌عنوان یک محصول فرعی کشاورزی تا سطح ۱۵ درصد، سبب بهبود تولید شیر و بازده تولید شیر گردید که احتمالا دلیل این افزایش‌ها می‌تواند افزایش جزئی مصرف خوراک به‌دلیل کاهش زمان صرف شده جهت نشخوار و کاهش زمان ماندگاری در شکمبه باشد. در نهایت، با توجه به این‌که این محصول فرعی از لحاظ قیمت نیز متناسب می‌باشد و استفاده از آن احتمالا می‌تواند توجیه اقتصادی داشته باشد.

منابع

Abdollahzadeh, F., Pirmohammadi, R., Fatehi, F. and Bernousi, I. 2010. Effect of feeding ensiled mixed tomato and apple pomace on performance of Holstein dairy cows. Slovak J. Anim. Sci. 43: 31-35.

Assi, J.A. and King, A.J. 2011. Tomato pomace and safflower meal as ingredients in non-feed-removal molt diets. Poultry Sci. 87: 1889-1896.

Association of official Analytical. 1990. Official methods of Analysis. AOAC.

Batajoo, K.K. and Shaver, R.D. 1994. Impact of non-fiber carbohydrate on intake, digestion and milk production by dairy cows. J. Dairy Sci. 77: 1580-1588.

Ben Salem, H. and Znaidi, I.A. 2008. Partial replacement of concentrate with tomato pulp and olive cake-based feed blocks as supplements for lambs fed wheat straw. Anim. Feed Sci. Technol. 147: 206–222.

Broderick, G.A. 2003. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86: 1370-1381.

El-Boushi, A.R.Y. and van der Poel, F.B. 2000. Handbook of Poultry Feed from Waste. Processing and Use. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Gasa, J., Castrillo, C., Baucells, M.D. and Guada, J.A. 1989. By-products from the canning industry as feedstuff for ruminants: Digestibility and its prediction from chemical composition and laboratory bioassays. Anim. Feed Sci. Technol. 25: 67-77.

Khorasani, G.R., Okine, E.K. and Kennelly, J.J. 2001. Effects of forage source and amount of concentrate on rumen and intestinal digestion of nutrients in late lactation cows. J. Dairy Sci. 84: 1156-1165.

Kung, L. and Huber, J.T. 1983. Performance of high producing cows in early lactation fed protein of varying amounts, sources and degradability. J. Dairy Sci. 66: 227-234.

Lemosquet, S., Delamaire, E., Lapierre, H., Blum, W. and Peyraud, J.L. 2009. Effects of glucose, propionic acid and nonessential amino acids on glucose metabolism and milk yield in Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 92: 3244-3257.

Maheri-Sis, N., Chamani, M., Sadeghi, A.A. and Mirzaaghazadeh, A. 2012. Effect of drying and ensiling on in situ cell wall degradation kinetics of tomato pomace in ruminant. Asian J. Anim. Sci. 6: 196-202.

Mansoori, B., Modirsanei, M. and Kiaei, M.M. 2008. Influence of dried tomato pomace as an alternative to wheat bran in maize or wheat based diets, on the performance of laying hens and traits of produced eggs. Iranian J. Vet. Res. 9: 341-346.

McNiven, M.A., Prestlokken, E., Midland, L.T. and Mitchell. A.W. 2002. Laboratory procedure to determine protein digestibility of heat-treated feedstuffs for dairy cattle. Anim. Feed Sci. Technol. 96: 1-13.

Melvin J. Swenson, 2004. Duke's physiology of domestic animals. 9th Ed. CBS publishers and nistributors, New Delhi.

Mirzaei-Aghsaghali, A., Maheri-sis, N., Mansouri, H., Razeghi, M.E., Safaei, A.R., Aghajanzadeh-Golshani, A. and Alipoor, K. 2011. Estimation of the nutritive value of tomato pomace for ruminant using *in vitr*o gas production technique. African J. Biotech. 10: 6251-6256.

National Research Council. 2001. Nutrient requiremnts of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, D.C.

Pirmohammadi, R., Rouzbehan, Y., Rezayazdi, K., and Zahedifar, M. 2006. Chemical composition, digestibility and *in situ* degradability of dried and ensiled apple pomace and maize silage. Small Rum. Rese. 66: 150–155.

Raggio, G., Lemosquet, S., Lobely, G.E., Rulquin, H. and Lapierre, H. 2006. Effect of casein and propionate supply on mammary protein metabolism in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 89: 4340-4351.

Rim, J.S., Lee, S.R., Cho, Y.S., Kim, E.J., Kim, J.S. and Jong K. Ha. 2008. Prediction of dry matter intake in lactating Holstein dairy cows offered high levels of concentrate. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 21: 677-684.

Rook, J.A.F. and Balch, C.C. 1961. The effects of intraruminal infusions of acetate, propionic and butyric acids on the yield and composition of the milk of the cows. Br. J. Nutr. 15: 361-369.

Saedi, H., Nikpour Tehrani, M. and Morvarid, A. 1992. *Animal Feeds and their Preservation Methods* (Principles of animal feeding). Tehran University Press.

Safari, R., Valizadeh, R., Bayat Kouhsar, J., Nasserian, A.A. and Tahmasebi, A.A. 2011. The effect of feeding diets containing dried or ensiled tomato pomace on Holstein dairy cattle performance. Ir. J. Anim Sci. Res. 2: 91-99.

SAS, 2005. SAS User's Guide. SAS Institute Inc. Version 9.1. Cary, NC, USA.

Stoffel, C.M., Crump, P.M. and Armentano, L.E. 2015. Effect of dietary fatty acid supplements, varying in fatty acid composition, on milk fat secretion in dairy cattle fed diets supplemented to less than 3% total fatty acids. J. Dairy Sci. 98: 431-442.

Sutton, J.D., Dhanoa, M.S., Morant, S.V. and France, J. 2003. Rates of production of acetate, propionate and butyrate in the rumen of lactating dairy cows given normal and low roughage diets. J. Dairy Sci. 86: 3620-3633.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation on animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583–3597.

Ventura, M.R., Pieltain, M.C. and Castanon, J.I.R. 2009. Evaluation of tomato crop by-products as feed for goats. Anim. Feed Sci. Technol. 154: 271–275.

Voelker, J.A. and M.S., Allen. 2003. Pelleted beet pulp substituted for high-moisture corn: 2. Effects on digestion and ruminal digestion kinetics in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86: 3553–3561.

Weiss, W.P., Frobose, D.L. and Koch, M.E. 1997. Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. J. Dairy. Sci. 80: 2896–2900.

White, S.L., Benson, G.A., Washburn, S.P. and Green Jr., J.T. 2002. Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved Holstein and Jersey cows. J. Dairy Sci. 85: 95-104.

Zuorro, A., Lavecchia, R., Medici, F. and Piga, L. 2014. Use of cell wall degrading enzymes for the production of high-quality functional products from tomato processing waste Chem. Eng. Trans. 38: 355-360.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 3(1), 2015
http://ejrr.gau.ac.ir

Feeding mixed corn plant and different levels of tomato pomace silage and its effect on performance of Holstein cows

***R. Tahmasbi[1] and O. Dayani[2]**
[1]Assistant Prof., and , [2]Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
Received: 01/17/2015; Accepted:04/05/2015

Abstract

In this research, chemical composition and effect of feeding mixed corn silage with different levels of tomato pomace on performance of Holstein dairy cows were investigated. Nine multiparous Holstein cows (DIM 65±19 d and 31.3±3.5 milk production Kg/d) were allocated in a 3*3 change over design. The experiment was consisted of three periods of 21 days and each experimental period was consisted of 14 days for adaptation and 7 days of sampling. Treatments were 1) control (containing corn silage without tomato pomace, 2) containing corn silage with 7.5% tomato pomace, 3) containing corn silage with 15% tomato pomace. Dry matter intake was not affected by treatments. The addition of tomato pomace to corn on ensiling decreased apparent digestibilities of crude protein and NDF ($P<0.05$). Digestibility of dry matter, organic matter, ADF, rumen pH, BUN and blood glucose were not affected by treatments. However, blood total protein were different between treatments ($P<0.05$). Also, by increasing the level of tomato pomace in corn silage, milk production, milk protein and fat percentages, MUN and milk NPN and milk production efficiency were not affected by treatments. In conclusion, adding tomato pomace up to 15% to corn on ensiling, due to its nutritive value, decreases the costs of production without any negative effect on dairy cattle performance.

Keywords: Tomato pomace, Corn silage, Blood parameters, Holstein dairy cattle

*Corresponding author; Email: rtahmasb@uk.ac.ir