نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۶ شماره ۲/ سال۱۳۹۵

# تاثیر کاربرد تفاله گوجه‌فرنگی تازه بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی گوساله‌های پرواری هلشتاین

آصف احمدفاضل[۱]، حسین دقیق‌کیا[۲*]، حمید محمدزاده[۳] و علی حسین‌خانی[۲]

تاریخ دریافت: ۹٤/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/٤/۲۷

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه تبریز
[۲] دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه تبریز
[۳] استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه تبریز
*مسئول مکاتبه: Email: hdk6955@gmail.com

**چکیده**

**زمینه مطالعاتی:** استفاده از پسماندهای کشاورزی در تغذیه دام و طیور نقش مهمی در کاهش هزینه‌های تولید دارد. **هدف:** این تحقیق جهت ارزیابی اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی تازه و جایگزینی آن با سبوس گندم بر ماده خشک مصرفی، افزایش وزن و سطح فراسنجه‌های خونی گوساله‌های پرواری هلشتاین اجرا شد. **روش کار:** آزمایش در ۳ تیمار ٤ راسی در قالب طرح کاملا تصادفی بر روی ۱۲ راس گوساله نر نژاد هلشتاین انجام گردید. گروه‌های آزمایشی شامل جیره‌های حاوی ۱) ۸ درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۲) ۱٦ درصد تفاله گوجه‌فرنگی و ۳) تیمار شاهد (جیره بدون تفاله گوجه-فرنگی) بودند. **نتایج:** استفاده از سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی تازه تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه و مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در گوساله‌ها دارد (P<۰/۰۵). استفاده از ۸ درصد تفاله گوجه‌فرنگی اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه دام‌ها نداشت. با افزایش مقدار تفاله گوجه‌فرنگی به ۱٦ درصد کاهش معنی‌داری در افزایش وزن روزانه و افزایش معنی‌داری در مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی رخ داد (P<۰/۰۵). فعالیت نشخوار تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. مقدار پروتئین تام، تری‌گلیسیرید و کلسترول سرم در حیوانات دریافت کننده جیره‌های مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند. جیره حاوی ۱٦ درصد تفاله با میزان گلوکز ۵۷/۸۱ گرم در دسی لیتر و نیتروژن اوره‌ای خون ۱۷/۸۸ گرم در دسی لیتر، به ترتیب کمترین و بیشترین میزان گلوکز و نیتروژن اوره-ای خون را نسبت به تیمار شاهد و ۸ درصد تفاله داشت (P<۰/۰۵). **نتیجه‌گیری نهایی:** این آزمایش نشان داد که تفاله گوجه‌فرنگی تازه تا ۸ درصد از ماده خشک در جیره گوساله‌های پرواری بدون تاثیر منفی بر عملکرد آنها می‌تواند استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** افزایش وزن، فعالیت نشخوار، ضریب تبدیل غذایی، مصرف خوراک

**مقدمه**

استفاده از پسماندهای کشاورزی در تغذیه دام و طیور به دلیل توسعه تکنولوژی فرآوری محصولات کشاورزی و نقشی که استفاده از این پسماندها در کاهش هزینه‌های تولید دارد، سالها است که مورد توجه دامپروران و متخصصین علوم تغذیه دام قرار گرفته

است (گاسا و همکاران ۱۹۸۹). با تبدیل این محصولات فرعی به موادی با ارزش غذایی بالاتر، راه حل مناسبی در استفاده بهینه از پسماندها و رفع معضلات محیط‌زیست حاصل می‌شود (اونی و همکاران ۲۰۰۸). نشخوارکنندگان به علت طبیعت خاص شکمبه قادر به استفاده از محصولات فرعی زراعی و فرآورده‌های کارخانجات و صنایع کشاورزی برای تامین نیازهای نگهداری، رشد و تولید می‌باشند (ساندوال کاسترو و همکاران ۲۰۰۰). در این میان تفاله گوجه‌فرنگی یکی از با ارزش‌ترین پسماندها به حساب می‌آید (بشارتی و همکاران ۲۰۰۸) که حاوی پوست، دانه و مقداری از باقیمانده مغز میوه می‌باشد که از فرآوری گوجه‌فرنگی برای تهیه رب، سس و عصاره گوجه بوجود می‌آید (میرزایی آغسقالی و همکاران ۲۰۰۸؛ نوبخت و صفامهر ۲۰۰۷ و ونتورا و همکاران ۲۰۰۹ ). مقدار تولید تفاله گوجه‌فرنگی در ایران بالغ بر ۱۵۰۰۰۰ تن در سال گزارش شده است (بشارتی و همکاران ۲۰۰۸). همچنین استفاده از منابع خوراک غیرمتداول و غیرمتعارف نسبتا ارزان به دلیل کاهش رقابت با انسان در منابع غذایی، ضرورت استفاده از این مواد خوراکی را در جیره دامها دوچندان می‌کند (آقاجانزاده گلشنی و همکاران ۲۰۱۰). از آنجایی که بیش از ۷۰ درصد هزینه واحدهای دامپروری را هزینه خوراک شامل می‌شود (ابرار و همکاران ۲۰۰۲)، پایین بودن هزینه نهایی خوراک نیز بر اهمیت این مواد خوراکی می‌افزاید.

جعفری و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که تفاله گوجه‌فرنگی بطور طبیعی بصورت مرطوب (با ۲۵-۲۰ درصد ماده خشک) تولید می‌شود که بطور میانگین شامل۵۷/۵ درصد پوسته و ٤۲/۵ درصد دانه می‌باشد. انرژی قابل هضم تفاله گوجه‌فرنگی درحدود ۳/۰۱ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک است (NRC ۱۹۹٦). تفاله گوجه‌فرنگی حاوی مقادیر بالای پروتئین خام و چربی می‌باشد به طوری که صفری و همکاران (۲۰۱۰) مقدار پروتئین خام دانه گوجه‌فرنگی را بیشتر از تخم پنبه و میزان پروتئین خام پوسته آن را قابل مقایسه با یونجه خشک دانسته‌اند. بنابراین این محصول جانبی می‌تواند بعنوان یک منبع پروتئینی مورد توجه قرار گیرد. تفاله گوجه‌فرنگی حاوی۲۱/۷ درصد پروتئین خام، ۱۳/٤ درصد چربی و حاوی ۲٦ درصد ماده خشک است (عبدالله زاده و همکاران ۲۰۱۰) که درصد لیزین در پروتئین آن نسبت به کنجاله سویا ۱۳ درصد بالاتر می‌باشد (برودوسکی و جیسمن ۱۹۸۰). لذا تفاله گوجه-فرنگی یک منبع خوب پروتئینی بوده و همچنین حاوی سطوح مناسب ویتامین‌های B و E و یک منبع قابل قبول از ویتامین A می‌باشد (ابرار و همکاران ۲۰۰۲). تحقیقات اخیر نشان می‌دهد تغذیه با جیره‌های حاوی تفاله گوجه‌فرنگی در حیوانات پرواری نتیجه مثبتی در پی دارد (عبدالله زاده ۲۰۱۲). اما گزارشاتی مبنی بر مشکلات مصرف زیاد تفاله گوجه‌فرنگی نیز وجود دارد که از جمله آن می‌توان به اسیدوز در گاو شیری اشاره کرد (حسن‌پناه و یحیایی ۲۰۰۳). استفاده از تفاله تازه بجای خشک کردن یا سیلو کردن آن می‌تواند ضمن کاهش هزینه های خشک کردن تفاله تر (هزینه انرژی، نیروی کار و ...)، باعث کاهش خطر کپک زدگی تفاله تر و کاهش تولید پساب شود. لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله گوجه-فرنگی تازه و جایگزینی آن با سبوس گندم بر مصرف خوراک و افزایش وزن و برخی از فراسنجه‌های خونی گوساله‌های پرواری هلشتاین می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۲ راس گوساله نر نژاد هلشتاین با میانگین وزنی ۳/۵ ±۲۲۰ کیلوگرم و میانگین سنی ۲۰ ±۲۱۰ روز استفاده شد. گوساله‌ها بصورت تصادفی در هر یک از تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند. تفاله گوجه-فرنگی بصورت تازه از کارخانه رب زرین میاندوآب تهیه شده و جیره‌ها هم پس از تنظیم شدن براساس جدول NRC۱۹۹٦، روزانه ۳ وعده (ساعات ۸ ، ۱٦ و

۲٤) در اختیار گوساله‌ها قرار داده شد. حیوانات بصورت انفرادی تغذیه شده و تیمارهای آزمایشی شامل ۱) جیره حاوی ۸ درصد ماده خشک تفاله گوجه-فرنگی تازه ۲) جیره حاوی ۱٦ درصد ماده خشک تفاله گوجه‌فرنگی تازه و ۳) تیمار شاهد یا جیره بدون تفاله گوجه‌فرنگی بودند. تمامی جیره‌ها از نظرانرژی و پروتئین یکسان بوده و در جیره ۱ و۲ تفاله گوجه‌فرنگی جایگزین سبوس گندم شده بود. قبل از شروع آزمایش گوساله‌ها به مدت دو هفته با جیره‌ها عادت‌دهی شدند. طول مدت آزمایش ۱۰۵روز بوده و گوساله‌ها در شروع و پایان دوره پروار و همچنین بصورت ماهانه پس از ۱٦ ساعت گرسنگی بطور انفرادی وزن‌کشی شدند. مقدار خوراک و نیز باقیمانده آن در هر دو هفته یکبار برای تک‌تک گوساله‌ها اندازه‌گیری می‌شد. خون‌گیری نیز هرماه یک بار و سه ساعت پس از مصرف خوراک از ورید دمی گوساله‌ها انجام گرفته و سپس سرم آن بوسیله دستگاه سانتریفیوژ جدا شده و تا زمان آنالیز در میکروتیوب‌ها و در فریزر در دمای $-20^{\circ C}$ نگهداری شدند. مقدار گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید و نیتروژن اوره-ای خون توسط کیت‌های ذکر شده با دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Geneus 20 اندازه‌گیری شدند. گلوکز و کلسترول و تری گلیسیرید توسط کیت شرکت پارس آزمون تهران و پروتئن تام و نیتروژن اوره‌ای خون توسط کیت شرکت زیست شیمی اندازه‌گیری شدند. فعالیت جویدن و نشخوار دامها به روش چشمی برای تمامی گوساله‌ها در مدت ۲٤ ساعت به فاصله هر ٥ دقیقه و در روزهای ۳۰ و ٦۰ و ۹۰ دوره نمونه برداری ثبت شد. کل زمان جویدن از مجموع زمان صرف شده برای خوردن و نشخوار محاسبه گردید (کراوس و همکاران، ۲۰۰۲). داده-های بدست آمده بر اساس طرح آماری کاملا تصادفی و در نرم افزار SAS ۲۰۰۳ با رویه mixed تجزیه و تحلیل شده و مقایسات میانگین با روش توکی و در سطح ٥ درصد انجام گرفت. مدل آماری طرح بصورت زیر بود:

$$Y_{ijk}=\mu+T_i+A_j+P_k+e_{ijk}$$

که درآن:

$Y_{ijk}$عملکرد حیوان، $\mu$ میانگین صفت اندازه‌گیری شده، $T_i$ اثر تیمار، $A_j$ اثر تصادفی حیوان، $P_k$اثر زمان اندازه‌گیری برای فراسنجه های تکرار شده در زمانهای مختلف و $e_{ijk}$ اثر خطای آزمایشی می‌باشد. ساختارهای کوواریانس مختلف برای داده های این آزمایش امتحان و درنهایت از بین آنها ساختار ANTE(1) بعنوان بهترین ساختار انتخاب شد.

**جدول۱- اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی به تفکیک هر تیمار**

| | تیمارهای آزمایشی | | |
|---|---|---|---|
| | جیره شاهد | ۸ درصد تفاله گوجه | ۱۶ درصد تفاله گوجه |
| اقلام خوراکی (درصد از ماده خشک جیره) | | | |
| دانه جو | ۳۸/۰ | ۳۸/۱ | ۳۸/۱ |
| علوفه یونجه خشک | ۳/۸ | ۳/۸ | ۳/۸ |
| علوفه سورگوم | ۱٤/۸ | ۱٤/۸ | ۱٤/۸ |
| کاه جو | ۳/۰ | ۳/۰ | ۳/۰ |
| تفاله گوجه‌فرنگی | ۰ | ۸/۰ | ۱٦/۰ |
| کنسانتره پرواری* | ۲۲/۸ | ۲۲/۹ | ۲۲/۹ |
| سبوس گندم | ۱٦/۷ | ۸/٤ | ۰ |
| اوره | ۰/۳ | ۰/۳ | ۰/۳ |
| ملاس | ۰/۷ | ۰/۷ | ۰/۷ |
| ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد از ماده خشک جیره) | | | |
| ماده خشک | ٦۵ | ۵۵/۸ | ٤۸/۹ |
| پروتئین خام | ۱۲/۹ | ۱۲/۹ | ۱۲/۹ |
| دیواره سلولی | ۳۵ | ۳٦ | ۳۷ |
| انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری بر کیلوگرم) | ۲/۵۷ | ۲/۵۵ | ۲/۵۳ |
| انرژی خالص افزایش وزن (مگاکالری بر کیلوگرم) | ۱/۰٤ | ۱/۰۳ | ۱/۰۱ |
| کلسیم (درصد از ماده خشک) | ۰/۹۵ | ۰/۹۵ | ۰/۹۵ |
| فسفر (درصد از ماده خشک) | ۰/۲۹ | ۰/۲۹ | ۰/۲۹ |

*تهیه شده از شرکت خوراک دام میلاد مهاباد (انرژی قابل متابولیسم ۲/٦۵ مگاکالری بر کیلوگرم، انرژی خالص رشد ۱/۳۵ مگاکالری بر کیلوگرم، پروتئین خام ۱٤ درصد، الیاف نامحلول در شوینده خنثی ۲۵ درصد و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ۱٤ درصد).

## نتایج و بحث

### مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی

استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی تازه در جیره گوساله‌های پرواری میانگین ماده خشک دریافتی را در حیوانات آزمایشی افزایش داد (جدول ۲) بطوری که ماده خشک دریافتی در گروه سوم (۱٦درصد تفاله) بطور معنی-داری بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود (P<۰/۰۵). با این حال ماده خشک مصرفی در تیمار ۸ درصد تفاله با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. سبوس گندم حاوی مقادیر بالای الیاف هست که پس از مصرف با ایجاد آب‌گیری مناسب در شکمبه، سبب تشکیل سقف شکمبه‌ای پایدارتر، نرخ عبور کمتر مواد جامد از شکمبه و نهایتاً زمان ماندگاری بیشتر درشکمبه وکل دستگاه گوارش می‌گردد (گرنت ۱۹۹۷). در نتیجه مشاهده شد که گوساله‌های دریافت کننده سبوس گندم ماده خشک مصرفی کمتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. موافق با نتایج حاضر، صفری و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که استفاده از ۸ درصد تفاله خشک یا تفاله سیلو شده گوجه‌فرنگی اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک روزانه گاوهای شیرده هلشتاین نداشت. یوانگ‌کلانگ و همکاران (۲۰۱۰b) نیز گزارش کردند که جایگزینی تفاله گوجه‌فرنگی با کنجاله سویا تا ۱۱ درصد جیره روی مصرف غذا تاثیر معنی‌داری ندارد. اما، عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کرده‌اند که استفاده از مخلوط

تفاله گوجه و سیب در سطح ۱۵ تا ۳۰ درصد باعث افزایش معنی‌دار ماده خشک دریافتی در گاوهای هلشتاین می‌شود. گوساله‌هایی که ۸ درصد تفاله گوجه دریافت کردند اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن - روزانه با گوساله‌های گروه شاهد نداشتند ولی در گروه دریافت کننده ۱۶ درصد تفاله گوجه‌فرنگی کاهش معنی-داری در افزایش وزن روزانه نسبت به دو گروه دیگر مشاهده شد. ضریب تبدیل خوراک نیز متاثر از میزان تفاله گوجه‌فرنگی در جیره بود به گونه‌ای که استفاده از تفاله در جیره در سطح بالا ضریب تبدیل خوراک را افزایش داد و تیمار سوم (تیمار ۱۶درصد تفاله) بالاترین ضریب تبدیل و یا بدترین راندمان تولید را نسبت به گروه شاهد و گروه ۸ درصد تفاله گوجه به خود اختصاص داد (P<۰/۰۵). این نتایج مشابه نتایج گزارش شده توسط یوانگ‌کلانگ و همکاران (۲۰۱۰a) است که نشان دادند که استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی بطور خطی باعث کاهش افزایش وزن روزانه می‌شود. این کاهش وزن روزانه احتمالا ناشی از تغییر و یا اختلال در روند تخمیر شکمبه ای مواد است که می‌تواند منجر به کاهش سنتز پروتئین میکروبی در نتیجه افزایشpH شکمبه و کاهش عملکرد رشد حیوانات گردد (یوانگ‌کلانگ و همکاران ۲۰۱۰a). اما در مقابل عبدالله‌زاده و عبدالکریمی (۲۰۱۲a) گزارش کرده‌اند که جایگزین کردن مخلوط تفاله سیب و تفاله گوجه‌فرنگی به جای یونجه باعث افزایش غلظت اسیدهای چرب فرار و گوارش پذیری خوراک می‌شود. نشان داده شده است که مصرف تفاله گوجه‌فرنگی باعث افزایش غلظت استات و سایر اسیدهای چرب فرار می‌شود که احتمالا ناشی از بالا بودن بخش کربوهیدرات در تفاله گوجه‌فرنگی می‌باشد (چومپاواد وپیمپا ۲۰۰۹). آرگهور (۱۹۹۳) گزارش کرده است که ارزش غذایی هر ماده غذایی می‌تواند بوسیله ترکیب شیمیایی آن مشخص شود. همچنین نشان داده شده (ایبراهیم و الواش ۱۹۹۳؛ گاسا و همکاران ۱۹۸۹؛ اجدا و تورلبا ۲۰۰۱) که تغذیه با تفاله گوجه‌فرنگی باعث افزایش ارزش غذایی جیره می‌شود که ناشی از بالا بودن سطح گوارش پذیری پروتئین (۶۱/۲ درصد) و چربی (۸۶/۳ درصد) آن می‌باشد. در این راستا طهماسبی و همکاران (۲۰۰۲) نیز گزارش کرده‌اند که افزودن تفاله گوجه‌فرنگی به ذرت سیلو شده باعث افزایش گوارش پذیری پروتئین آن می‌شود. نشاسته موجود در تفاله گوجه‌فرنگی از گوارش پذیری بالایی در شکمبه برخوردار است، که می‌تواند در طی تخمیر پروپیونات بالایی تولیدکرده و با تبدیل آن به گلوکز وتامین انرژی باعث افزایش وزن نهایی و روزانه بیشتر درگوساله‌های پرواری گردد (هس وهمکاران ۱۹۹۶).

**جدول ۲- اثر استفاده از سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر صفات عملکردی گوساله‌های هلشتاین**

| صفت | تیمارها | | | اشتباه |
|---|---|---|---|---|
| | فاقد تفاله | ۸ درصد تفاله | ۱۶ درصد تفاله | استاندارد |
| وزن اولیه (کیلوگرم) | ۲۲۰/۱۳ | ۲۲۳/۳۸ | ۲۱۷/۷۵ | ۶/۵۳۱ |
| وزن نهایی (کیلوگرم) | ۳۶۳/۱۰ | ۳۶۵/۸۳ | ۳۳۹/۷۱ | ۷/۶۰۲ |
| افزایش وزن روزانه (کیلوگرم) | ۱/۳۸ [a] | ۱/۳۶ [a] | ۱/۱۶[b] | ۰/۰۲۸ |
| مصرف خوراک (کیلوگرم ماده خشک در روز) | ۹/۸۲[b] | ۱۰/۱۵[b] | ۱۰/۸۸[a] | ۰/۲۵۴ |
| ضریب تبدیل غذایی | ۷/۲ [a] | ۷/۵ [a] | ۹/۸[b] | ۰/۳۰۰ |

حروف لاتین غیر مشابه در هر سطر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

**فعالیت نشخوار و جویدن**

مدت زمان نشخوار بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت هرچند که از نظر عددی بیشترین مدت زمان در تیمار سوم (۱۶ درصد تفاله) مشاهده شد (جدول۳ ). مدت زمان غذا خوردن بین تیمارها اختلاف جزئی و غیرمعنی‌دار داشت. در مجموع اطلاعات حاصل از این جدول مطابق با داده‌های حاصل از ماده خشک مصرفی در تیمارهای مختلف است که تیمار سوم با بیشترین ماده خشک مصرفی بیشترین زمان غذا خوردن و نشخوار را از لحاظ عددی نشان داد. الیاف جیره در نشخوار کنندگان نقش بنیادی دردریافت ماده خشک و تحریک فعالیت جویدن و تخمیر شکمبه‌ای بازی می‌کند (عبدالله‌زاده و عبدالکریمی ۲۰۱۲). تفاله گوجه نسبت به سبوس گندم NDF و ADF و لیگنین بالایی داشته (NRC۱۹۹۶) و اندازه ذرات درشتی دارد که احتمالا بالا بودن عددی زمان نشخوار و جویدن در گوساله‌های دریافت کننده جیره‌های حاوی تفاله نسبت به جیره شاهد را توجیه می‌کند. همچنین نتایج نشان داد (جدول ۳) که در گوساله‌های دریافت کننده تفاله گوجه تازه نسبت به گوساله‌های دریافت کننده سبوس، زمان جویدن و نشخوار نسبت به کیلوگرم ماده خشک و NDF از لحاظ عددی کمتر بود که احتمالا به علت بالا بودن رطوبت تفاله تازه و همچنین اندازه ذرات ریز آن می‌باشد. این امر همچنین می‌تواند یکی از دلایل بالا بودن مصرف خوراک در گروه دریافت کننده تفاله باشد. مقدار الیاف مؤثر فیزیکی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با تغییر دفعات جویدن و ترشح بزاق باعث افزایش pH مایع شکمبه می‌شود (آلن ۱۹۹۶).

**جدول۳- اثر استفاده از سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر فعالیت نشخوار،غذاخوردن و جویدن درگوساله‌های هلشتاین**

| صفت | تیمارها | | | اشتباه استاندارد |
|---|---|---|---|---|
| | فاقد تفاله | ۸ درصد تفاله | ۱۶ درصد تفاله | |
| مدت زمان غذا خوردن (دقیقه در روز) | | | | |
| کل | ۳۲۳/۴۰ | ۳۴۲/۱۰ | ۳۴۴/۲۰ | ۸/۱۹۲ |
| به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی | ۳۴/۲۷ | ۳۳/۴۶ | ۳۲/۳۳ | ۱/۶۵۱ |
| به ازای کیلوگرم NDF مصرفی | ۹۷/۳۱ | ۹۲/۹۵ | ۸۸/۲۳ | ۳/۰۳۲ |
| مدت زمان نشخوار (دقیقه در روز) | | | | |
| کل | ۳۸۵/۳۵ | ۳۸۷/۳۰ | ۴۰۲/۲۰ | ۸/۰۹۱ |
| به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی | ۴۰/۷۷ | ۳۸/۲۲ | ۳۷/۲۷ | ۱/۴۷۱ |
| به ازای کیلوگرم NDF مصرفی | ۱۱۶/۵۹ | ۱۰۶/۱۸ | ۱۰۱/۳۴ | ۳/۹۹۴ |
| کل مدت زمان جویدن (دقیقه در روز) | | | | |
| کل | ۷۰۸/۷۵ | ۷۲۱/۳۰ | ۷۴۶/۳۸ | ۱۳/۱۸۰ |
| به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی | ۷۵/۰۴ | ۷۱/۶۸ | ۶۹/۶۰ | ۲/۱۸۳ |
| به ازای کیلوگرم NDF مصرفی | ۲۱۳/۹۰ | ۱۹۹/۱۳ | ۱۸۷/۵۷ | ۶/۸۲۱ |

حروف لاتین غیر مشابه در هر سطر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P<0/05$) می‌باشد.

کربوهیدرات‌های قابل تخمیر مثل غلات تولید اسیدهای چرب فرار در محیط شکمبه را تحریک می‌کنند که می‌تواند آرایش فلور میکروبی شکمبه را تغییر دهد. همچنین کربوهیدراتهای قابل تخمیر باعث کاهش فعالیت نشخوار، کاهش ترشح بزاق، کاهش قدرت بافری شکمبه و در نهایت موجب کاهش pH شکمبه می‌شوند (شرووود و همکاران ۲۰۰۵). فعالیت جویدن معمولا یک شاخص خوبی برای سلامتی شکمبه به حساب می‌آید چون جویدن باعث تحریک ترشح بزاق می‌شود. مطابق با این نتایج صفری و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که

استفاده از تفاله گوجه به جای سیلاژ جو تاثیر معنی-داری در فعالیت نشخوار و جویدن گاوهای شیری نداشت. در مقابل عبدالله زاده و عبدالکریمی (۲۰۱۲b) نشان دادند که استفاده از مخلوط تفاله گوجه و سیب به جای علوفه یونجه باعث کاهش زمان نشخوار و جویدن در گاوهای شیری هلشتاین می‌شود. چومپاواد و پیمپا (۲۰۰۹) گزارش کرده‌اند که منابع الیاف غیرعلوفه‌ای (مانند تفاله گوجه) به علت اندازه ذرات کوچکتر و peNDF کمتر نسبت به مواد علوفه‌ای باعث کاهش مدت زمان جویدن می‌شوند.

**متابولیت‌های خونی**

استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی به میزان ۱۶ درصد ماده خشک جیره باعث کاهش مقدار گلوکز و افزایش نیتروژن اوره‌ای خون شد (جدول ٤). با این حال سطح ۸ درصد تفاله گوجه‌فرنگی تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل از لحاظ غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون نشان نداد ($P<0/05$). اما سطح پروتئین تام، کلسترول و تری گلیسیرید سرم در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. احتمالاً در تیمارهای اول و دوم نسبت به تیمار دیگر اثر همزمانی وهموزنی منبع انرژی و نیتروژن بهتر و مناسب‌تر بوده و باعث بهبود شرایط محیطی شکمبه جهت رشد میکروب‌های شکمبه و در نتیجه افزایش پروتئین میکروبی و افزایش راندمان جذب مواد مغذی شده است. افزایش وزن روزانه بیشتر دراین تیمارها نیز می‌تواند به این استدلال احتمالی قوت دهد (جدول ۲).

در راستای یافته‌های این تحقیق صفری و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که استفاده از تفاله گوجه بصورت خشک و سیلو شده در سطح ۸ درصد اثر معنی‌داری روی گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون ندارد. همچنین الازب و همکاران (۲۰۱۱) نیز در مطالعه‌ای روی خرگوش نشان دادند که استفاده از تفاله گوجه خشک در جیره خرگوش‌ها اثر معنی‌داری روی پروتئین تام، آلبومین و چربی سرم ندارد اما باعث افزایش کلسترول سرم شد. الیوت و همکاران (۱۹۸۱) در مطالعه‌ای روی رت‌ها نشان دادند که استفاده از تفاله گوجه و سبوس گندم تا ۱۰ درصد منجر به افزایش کلسترول سرم از سطح پایه شد که این افزیش معنی‌دار ناشی از منبع الیاف و کلسترول جیره و اثرات متقابل بین آنها باشد. نشاسته موجود در سبوس گندم از گوارش پذیری بالایی در شکمبه برخوردار است که می‌تواند در طی تخمیر پروپیونات بالایی تولید کرده و با تبدیل آن به گلوکز باعث افزایش غلظت آن شود (هس وهمکاران ۱۹۹٦). در تحقیقی دیگر نشان داده شد جایگزینی تفاله گوجه با سیلاژ ذرت و کنجاله سویا تا ۱۳ درصد ماده خشک دریافتی اثر معنی‌داری روی فراسنجه‌های خونی ندارد (بلیباساکیس ۱۹۹۵). طبق گزارشات یوانگ‌کلانگ و همکاران (۲۰۱۰a)، بالا بودن نیتروژن اوره‌ای خون در سطوح بالای تفاله گوجه ناشی از افزایش سطح آمونیاک شکمبه و کاهش سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه بوده که باعث کاهش وزن نهایی گوساله‌ها شد. البته احتمالا عدم همزمانی انرژی و پروتئین در شکمبه در آن آزمایش می‌تواند دلیل این مشاهده آنها باشد. افزایش در آمونیاک شکمبه منجر به افزایش آمونیاک خون شده که آن هم باعث بالا رفتن سطح آمونیاک در کبد شده ودرنتیجه به اوره تبدیل می‌شود (گرسلی و آرمنتانو ۲۰۰۷). همچنین عبدالله‌زاده (۲۰۱۲) گزارش کرد که استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی خشک تا ۳۰ درصد در بزهای مرخز، تاثیر معنی‌داری روی تری گلیسیرید، کلسترول، پروتئین تام، گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون ندارد. افزایش نسبت RUP/RDP جیره باعث افزایش خطی پروتئین سرم می‌شود (جهانی مقدم و همکاران ۲۰۰9). در تحقیق حاضر نیز احتمالا به خاطر بالا بودن سطح پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه در تفاله گوجه نسبت به سبوس گندم (که به ترتیب ۳۱/۷ و ۲۰/۷ درصد از پروتئین خام می‌باشد؛ NRC ۱۹۹٦)، مشاهده شد که سطح پروتئین تام سرم در حیوانات دریافت کننده تفاله گوجه از لحاظ عددی بالاتر از گروه

فاقد تفاله بود. سطح تری‌گلیسیرید هم احتمالا به علت غلظت مشابه انرژی جیره‌ها، تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشت.

**جدول۴- اثر استفاده از سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر فراسنجه‌های خونی گوساله‌های هلشتاین**

| صفت | تیمارها | | | اشتباه استاندارد |
|---|---|---|---|---|
| | فاقد تفاله | ۸ درصد تفاله | ۱۶ درصد تفاله | |
| گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۶۸/۷۰ a | ۶۵/۴۵ a | ۵۷/۸۱ b | ۳/۱۶۲ |
| نیتروژن اوره‌ای خون (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۱۴/۷۸ b | ۱۵/۵۳ b | ۱۷/۸۸ a | ۰/۳۹۱ |
| پروتئین تام (گرم بر دسی لیتر) | ۶/۹۰ | ۷/۶۸ | ۷/۱۷ | ۰/۴۷۳ |
| تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۶/۵۰ | ۶/۷۸ | ۵/۸۳ | ۰/۳۱۱ |
| کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۹۸/۶۴ | ۱۰۰/۶۸ | ۹۴/۴۱ | ۵/۶۸۴ |

حروف لاتین غیر مشابه در هر سطر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که جایگزینی تفاله گوجه فرنگی تازه بجای سبوس گندم موجب کاهش هزینه تمام شده هر کیلو ماده خشک جیره شد (جدول ۵). از لحاظ کل هزینه خوراک مصرفی روزانه و هزینه هر کیلو افزایش وزن زنده تفاوت معنی داری بین تیمار شاهد و تیمار دارای ۸ درصد تفاله گوجه فرنگی تازه مشاهده نگردید. اما در تیمار ۱۶ درصد تفاله، کل هزینه خوراک مصرفی روزانه و هزینه هر کیلو افزایش وزن زنده نسبت به تیمار شاهد و تیمار ۸ درصد تفاله افزایش نشان داد (P<۰/۰۵) که دلیل آن افزایش ضریب تبدیل در این تیمار نسبت به دو تیمار دیگر می باشد.

**جدول۵- اثر استفاده از سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر هزینه تمام شده جیره و هزینه هر کیلو افزایش وزن زنده (تومان)**

| صفت | تیمارها | | | اشتباه استاندارد |
|---|---|---|---|---|
| | فاقد تفاله | ۸ درصد تفاله | ۱۶ درصد تفاله | |
| هزینه هر کیلو ماده خشک جیره | ۱۰۵۸/۹۶ | ۱۰۲۹/۶۹ | ۱۰۰۰/۳۵ | – |
| کل هزینه خوراک مصرفی روزانه | ۱۰۴۰۹/۳۹ b | ۱۰۴۵۱/۳۱ b | ۱۰۸۴۰/۳۳ a | ۰/۳۹۱ |
| هزینه هر کیلو افزایش وزن زنده | ۷۵۴۳/۰۳ b | ۷۶۸۴/۷۹ b | ۹۳۴۵/۱۰ a | ۰/۳۹۱ |

حروف لاتین غیر مشابه در هر سطر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

## نتیجه گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان داد که می‌توان تفاله گوجه-فرنگی را تا سطح ۸ درصد در جیره گوساله‌های پرواری بدون اینکه تاثیر منفی بر عملکرد حیوان داشته باشد استفاده نمود. استفاده از سطح ۱۶ درصد تفاله بدلیل اثرات منفی بر ضریب تبدیل غذایی و افزایش هزینه تمام شده هر کیلو افزایش وزن زنده توصیه نمی شود.

## منابع مورد استفاده

حسن پناه م و یحیایی م، ۱۳۸۲. شناسایی عوارض ناشی از مصرف تفاله تازه گوجه‌فرنگی و شیوه مناسب مصرف آن در تغذیه گاوهای شیری. دامدار، شماره ۱۵۹.

جعفری م، پیرمحمدی ر و عصری رضایی س، ۱۳۸۷. بررسی ارزش پروتئینی تفاله گوجه‌فرنگی و تاثیر آن بر گلوکز تری گلیسیرید و پروتئین تام سرم خون جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۷۸.

صفری ر، ولی‌زاده ر.، بیات کوهسار ج، ناصریان ع و طهماسبی ع، ۱۳۸۹. تأثیر استفاده از جیره‌های حاوی تفاله خشک و یا سیلو شده گوجه‌فرنگی بر ویژگی‌های تولیدی گاوهای شیرده هلشتاین. پژوهش‌های علوم دامی ایران، جلد ۹۹:۲،۱-۹۱.

Abdollahzadeh F, 2012. The effect of tomato pomace on carcass traits, blood metabolites and fleece characteristic of growing Markhoz goat. The Journal of American Science 8: 848-852.

Abdollahzadeh F and Abdulkarimi R, 2012a. The effects of some agricultural by-products on ruminal fermentation and apparent digestibility of Holstein dairy cow. Life Science Journal 9: 81-85.

Abdollahzadeh F and Abdulkarimi R, 2012b. The effects of some agricultural by-products on bloo metabolites, chewing behavior and physical characteristics of dairy cow diets. Life Science Journal 9: 270-274.

Abdollahzadeh F, Pirmohammadi R, Farhoomand P, Fatehi F and Bernous I, 2010. Effect of feeding ensiled mixed tomato and apple pomace on performance of Holstein dairy cow. Slovak Journal of Animal Science 43: 31–35.

Abrar A, Sindhu MA, Khan Mahr-Un-Nisa and Sarwar M, 2002. Agro-industrial by-products as a potential source of livestock feed. International Journal of Agricultural and Biological Engineering 4: 307–310.

Aghajanzadeh-Golshani A, Maheri-Sis N, Mirzaei-Aghsaghali A and BaradaranHasanzadeh AR, 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: 43-51.

Allen MS, 1996. Physical constrains on voluntary intake of forages by ruminants. Journal of Animal Science 74: 3063-3075.

Aregheore EM, 1993. Chemical composition of some Zambia crop residue for ruminants nutrition ZambiaJournal of Agricultural Science 3: 11-16.

Belibasakis NG and Ambatzidiz P, 1995. The effect of ensiled wet tomato pomace on milk production, milk composition and bloodcomponents of dairy cows. Animal Feed Science and Technology 60: 399- 402.

Besharati M, Taghizadeh A, Janmohammadi H and Moghadam GA, 2008. Evaluation of some by-products using in situ and in vitro gas production techniques. American Journal of Animal and Veterinary Sciences 3: 7-12.

Brodowski D and Geisman JR, 1980. Protein content and amino acid composition of protein of seeds from tomatoes at various stages of ripeness. Food Science 45: 228-240.

Chumpawadee S and Pimpa O, 2009. Effect of non forage fiber sources in total mixed ration on feed intake, nutrient digestibility, chewing behavior and ruminal fermentation in beef cattle. Journal of Animal and Veterinary Advances 8: 2038-2044.

Elazab MA,Zahran SM, Ahmed MH and Elkomi AE, 2011. Productive performance of growing rabbits fed diet containing different levels of tomato pomace. Benha Veterinary Medical Journal 22: 44-55.

Elliott J, Mulvihill E, Duncan Ch, Forsythe R and Kritchevsky D, 1981. Effect of tomato pomace and mixed-vegetablepomace on serum and liver cholesterol in rat. The Wistar Institute of Anatomy and Bio, 36th Street at Spruce, Philadelphia PA 19104.

Gasa J, Castrillo C, Baucells M and Guada J, 1989. By-products from the canning industry as feed stuffs for ruminants: Digestibility and its prediction from chemical composition and laboratory bioassays. Animal Feed Science and Technology 25: 67-77.

Grant RJ, 1997. Interactions among forage and non forage fiber sources. Journal of Dairy Science 80:1438-1446.

Gressley TF and LE Armentano, 2007. Effects oflow rumen-degradable protein or abomasal fructan infusion on diet digestibility and urinary nitrogenexcretion in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 90: 1340-1353.

Hess BW, Krysl LJ, Jud kins MB, Holcombe DW, Hess JD, Hanks DR and Huber SA, 1996. Supplemental crached corn or wheat bran for steers grazing endophyte free fescue pastures: Effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. Journal of Animal Science 74: 1116-1125.

Ibrahem H and Alwash A, 1983. The effect of different ratios of tomato pomace and alfalfa hay in the ration on the digestion and performance of Awassi lambs. World Review Animal Product 19: 31-35.

Jahani-Moghadam M, Amanlou H and Nikkhah A, 2009. Metabolic and productive response to ruminal protein degradability in early lactation cows fed untreated or xylose-treated soybean meal-based diets. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 93:777-786.

Krause KM, Combs DK and Beauchemin KA, 2002. Effects of forage particle size and grain fermentability in mid lactation cows ruminal pH and chewing activity. Journal of Dairy Science 85: 1947- 1957.

Mirzaei-Aghsaghali A, Maheri-Sis N, Mirza-Aghazadeh A, Safaei AR, Aghajanzadeh-Golshani, A, 2008. Nutritional value of alfalfa varieties for ruminants with emphasis on different measuring methods: A review. Journal of Biological Sciences 3: 1227-1241.

National Research Council, 1996. Nutrient requirements of beef cattle, 7th edition, National Academy Press, Washington DC, USA.

Nobakht A and Safamehr AR, 2007. The effects of inclusion different levels of dried tomato pomace in laying hens diets on performance and plasma and egg yolk cholesterol contents. Journal of Animal and Veterinary Advances 6: 1101-1106.

Ojeda A and Torrealba N, 2001. Chemical characterization and digestibility of tomato processing residues in sheep. Cuban Journal of Agricultural Science 35: 309-312.

Oni AO, Onwuka CFI, Oduguwa OO, Onifade OS and Arigbede OM, 2008. Utilization of citrus pulp based diets and Enterolobium cyclocarpum (JACQ.GRISEB) foliage by West African dwarf goats. Journal of Livestock Science 117: 184-191.

Sandoval Castro C.A, MagañaSevilla H, Capetillo Leal C and Hovell FDD, 2000. Comparison of charcoal and polyethylene glycol (PEG) for neutralizing tannin activity with an in vitro gas production technique. Responding to the increasing global demand for animal products. University of Yucatán, Mérida, Yucatán, México, 179-180.

SAS, 2003. The SAS system for windows 9.1. SAS Institute Inc, Cary, North Carolina.

Sherwood L, Klandorf H and Yancey PH, 2005. Anim physiology thomsonbrooks/cole. USA.

Tahmasbi R, Nasiri H, Naserian A and Saremi B, 2002. Effect of different level of mixed corn plant and tomato pomace on milk production and composition in holestein dairy cows. Animal Science Journal 80: 299-299.

Ventura MR, Pieltin MC and Castanon JIR, 2009. Evaluation of tomato crop by-products as feed for goats. Animal Feed Science and Technology 154: 271-275.

Yuangklang C, Vasupen K, Srenanul P, Wongsuthavas S and Mitchaothai J, 2006. Effect of utilization of dried tomato pomace as roughage source on feedintake, rumen fermentation and blood metabolitesin beef cattle. Proceedings of the 44th Kasetsart University Annual Conference "Agri Sci: Carrying Forward the Royal Bio-Energy Initiative, pp: 158-166.

Yuanklang C, Vasupen K, Wongsuthavas IS, Panyakaew P, Alhaidary A, Mohamed HE and Beynen AC, 2010a. Growth performance in beef cattle fed rations containing dried tomato pomace. Journal of Animal and Veterinary Advances 9: 2261-2264.

Yuanklang C, Vasupen K, Wongsuthavas IS, Panyakaew P, Alhaidary A, Mohamed HE and Beynen AC, 2010b. 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 Sciences 5: 256-260.

# Effect of application of fresh tomato pomace on growth performance and blood metabolites of Holstein male calves

**A Ahmad fazel[1], H DaghighKia[2*], H Mohammadzadeh[3] and A Hosseinkhani[2]**

Received: January 12, 2016 Accepted: July 17, 2016
[1]PhD Student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[3]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Correspondence author email: hdk6955@gmail.com

## Abstract

**BACKGROUND:** The use of agricultural residues for feeding of livestock and poultry play an important role in reducing production cost. **OBJECTIVES:** This experiment was conducted for evaluation the effects of different levels of tomato pomace (TP) on dry matter intake, body weight gain and blood metabolites of male Holstein calves. **METHODS:** This research was conducted using 12 Holstein male calves in a Completely Randomized Design with 3 treatments and 4 calves in each group. Experimental diets were 1) control (no TP), 2) diet with 8% TP on dietary dry matter (DM) basis and 3) diet with 16% TP on dietary DM basis. **RESULTS:** Using TP had significant effects on body weight gain and feed intake and feed conversion (FC) ratio ($p<0.05$). Using 8% TP has no significant effect on dry matter intake and body weight gain. When TP increased to 16% of the diet, a decrease in body weight gain and an increase in feed intake and FC were measured ($p<0.05$). Chewing activity was not affected with different experimental diets. Although TP did not significantly affect concentrations of total protein, triglycerides and cholesterol in blood samples, however, using 16% TP in diet resulted a decrease in blood glucose (57.81 g/dl) and an increase in blood urea nitrogen concentrations (17.88 g/dl) in comparison with control or 8% TP ($p<0.05$). **CONCLUSIONS:** It can be concluded that up to 8% of TP successfully can be used in beef cattle diet without any undesirable effects on animal production.

**Keywords:** Body weight gain, chewing activity, Feed conversion ratio, Dry matter intake