

تعیین ارزش غذایی پس مانده‌های میوه و سبزیجات در تغذیه نشخوارکنندگان

• ناصر تیمورنژاد

کارشناس ارشد پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• مجتبی زاهدی فر

عضو هیأت عملی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• علی نیکخواه

عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

• حسن فضائلی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۸۵

E-Mail: n_teymournezhad@yahoo.com

چکیده

جهت تعیین ارزش غذایی پس مانده‌های میوه و سبزیجات میادین تره‌بار در تغذیه نشخوارکنندگان، در ماه‌های بهمن، اسفند، فروردین و اردیبهشت هر هفته یکبار به صورت تصادفی از پس مانده‌های میدان تره‌بار کرج نمونه‌برداری و تجزیه شیمیایی نمونه‌ها طبق روش‌های استاندارد آزمایشگاهی AOAC (۷) انجام شد. میانگین ماده خشک، خاکستر خام، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، عصاره عاری از ازت، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، لیگنین، کلسیم و فسفر (درصد در ماده خشک)، مس، روی، سرب (میلی گرم در کیلوگرم) و انرژی خام (کالری بر گرم) به ترتیب عبارت بود از: ۱۰/۹۱، ۲۷/۶۵، ۱۴/۱۶، ۱۱/۵۱، ۱/۰۷۵، ۴۵/۳۸، ۳۸/۳۹، ۳۳/۴۵، ۷/۵۱، ۳/۶۱، ۰/۵۷، ۴۱/۷، ۱۰۹/۴، ۳۵/۰، ۳۲۶۱/۷. تفاوت معنی‌داری بین ماه‌های مختلف از نظر الیاف خام، عصاره عاری از ازت، روی و سرب وجود داشت ($p < 0/05$) ولی سایر ترکیبات شیمیایی و انرژی خام در ماه‌های مختلف زمستان و بهار تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، عصاره عاری از ازت و انرژی خام بر حسب ماده خشک در پس مانده‌های هوا خشک فصل بهار (اردیبهشت ماه) به روش مستقیم در ۴ رأس گوسفند نر بالغ اخته شده نژاد زل اندازه‌گیری شد که میانگین آن‌ها به ترتیب: ۵۹/۴۳، ۷۴/۵۴، ۶۴/۳۸، ۶۲/۱۶، ۴۲/۷۷، ۸۱/۰۲ و ۷۳/۷۸ درصد و همچنین کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) ۵۲/۸ درصد و انرژی قابل هضم (DE) ۲/۴۰۱ مگا کالری در کیلوگرم بود. بر اساس نتایج بدست آمده پس مانده میوه و سبزیجات در شرایط جمع‌آوری، خشک کردن و نگهداری مناسب جهت جلوگیری از آلودگی و کپک زدگی، می‌تواند به‌عنوان یک علوفه مناسب در تغذیه دام‌های پرواری و نشخوارکنندگان غیرشیرده استفاده شود.

کلمات کلیدی: ارزش غذایی، قابلیت هضم، نشخوارکنندگان، پس مانده میوه و سبزیجات

Pajouhesh & Sazandegi No:76 pp: 168-173

Nutritive value of fruit and vegetable wastes in ruminants

By: N. Teymourneshad, M.Sc. of Animal Science Research Institute.

M. Zahedifar, Scientific Member of Animal Science Research Institute.

A. Nikkha, Dep of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.

H. Fazaeli, Scientific Member of Animal Science Research Institute.

The study was conducted to evaluate the nutritive value of fruit and vegetable wastes (FVW) from central fruit and vegetable market in Karaj as ruminant feed. Samples were obtained weekly during four months of February, March, April and May and analysed according to AOAC (1990) procedures. The average of DM, Ash, CP, CF, EE, NFE, NDF, ADF, Lignin, Ca and P were 10.91, 27.65, 14.16, 11.51, 1.075, 45.38, 38.39, 33.45, 7.51, 3.61, 0.57 percent, respectively. The average of Cu, Zn and Pb were 41.7, 109.4, 35.0 mg/Kg, respectively. The average of gross energy of the samples were 3261.7 Cal/g. A completely randomize design (CRD) was used with 4 treatments and 4 replications in each treatment. No significant difference was observed among the above mentioned measurements except for CF, NFE, Zn and Pb ($p < 0.05$). The digestibility of FVW was measured only for air-dried sample of May. Total fecal collection method was applied using four wether sheep. The digestibility for DM, OM, CP, CF, EE, NFE and GE were: 59.43, 74.54, 64.38, 62.16, 42.77, 81.02, 73.78 percent respectively. The TDN content of the sample was 52.8 percent and DE was 2.40 (Mcal/Kg). Results indicated that FVW which collected, dried and preserved under ideal condition could be used in the nutrition of non-lactating and finishing ruminants.

Key words: Nutritive value, Digestibility, Ruminants, Fruit and Vegetable Wastes (FVW)

مقدمه

مناطق شهری مصرف می‌شود (۱۷).
McClure و همکاران (۱۵) قوچ‌ها و گاوهای نر اخته شده را بوسیله جیره‌هایی که شامل نسبت‌های صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد دور ریزهای خانگی عمل‌آوری شده بود تغذیه نمودند و نتیجه گرفتند که این فرآورده‌ها می‌توانند یک ماده خوراکی مفید و مناسب در جیره غذایی نشخوارکنندگان باشند. شمام و آصفی (۲) گوساله‌های نر شش ماهه هلشتاین را با جیره حاوی پس‌مانده‌های خشک میوه و سبزیجات میدان‌های تره بار و یونجه خشک در یک دوره سه ماهه پرورار نمودند. گوساله‌های گروه آزمایشی با وجود مصرف ماده خشک، پروتئین خام و انرژی روزانه کمتر از گروه شاهد، ضریب تبدیل غذایی بهتر (۶/۲۳۱ در مقایسه با ۷/۶۴۸) و افزایش وزن بیشتری (۱۳ درصد) داشتند. آن‌ها مقادیر ماده خشک، پروتئین خام و فیبر خام پس‌مانده‌های خشک شده را به ترتیب ۹۳/۵، ۱۳/۲ و ۹/۴ درصد گزارش کردند. Gasa و همکاران (۹) مواد مغذی را در فرآورده‌های فرعی صنایع کنسرو سازی که شامل پس‌مانده‌های لفل، نخود فرنگی، کنگر فرنگی، کلم گل و تفاله سیب و گوجه‌فرنگی بود بسیار متغیر گزارش کردند. آن‌ها میزان ماده خشک این فرآورده‌های فرعی را کمتر از ۳۰ درصد و بخصوص در کنگر فرنگی بسیار پایین (۱۱/۸ درصد) و مقدار خاکستر بقایای نخود فرنگی و کلم گل را بالا گزارش نمودند. تغییرات پروتئین خام از ۴/۵ تا ۱۸/۶ درصد و به ترتیب مربوط به تفاله سیب و لفل بود، لیاف خام از ۱۳/۰ تا ۴۶/۷، دیواره سلولی یا NDF از ۲۱/۰ تا ۵۹/۹، ADF از ۲۰/۶ تا ۵۲/۲ و لیگنین از ۴/۴ تا ۹/۳ درصد ماده خشک بود.

کمبود خوراک دام در کشور ایجاب می‌نماید تا از برخی فرآورده‌ها و پس‌مانده‌هایی که قابلیت مصرف در تغذیه نشخوارکنندگان دارند استفاده شود. طبق برآوردهای انجام شده، در ایران ضایعات میوه و سبزیجات ۲۵ تا ۴۰ درصد است و در حال حاضر سالانه بین ۳ تا ۵ میلیون تن میوه و سبزی از بین می‌رود و تنها در تهران روزانه ۲۰۰ تا ۲۵۰ تن پس‌مانده انواع میوه و سبزیجات در میدان‌های میوه و تره‌بار انباشته و دور ریخته می‌شود (۲). ضایعات سیب و مرکبات به تنهایی ۵۵۰ تا ۵۸۰ هزار تن (حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد کل ضایعات میوه‌ها) در سال ۱۳۷۴ گزارش شده است (۴). از آنجا که سالانه هزینه گزافی جهت دفع و انهدام این پس‌مانده‌های میادین می‌شود و از طرفی آلودگی محیط زیست و تجمع حشرات و حیوانات موذی در محل‌های دفع را سبب می‌گردد و با توجه به اینکه کلیه این مواد منشاء گیاهی دارند و میزان پروتئین و سایر مواد مغذی آنها نسبتاً بالاست استفاده بیشتر و بهتر از این پس‌مانده‌ها در تغذیه دام و طیور موضوع قابل توجهی به نظر می‌رسد. در بلغارستان، جمع‌آوری پس‌مانده‌های غذایی در تمام شهرهای با بیش از ۱۰ هزار سکنه از قبل از سال ۱۹۶۱ سازماندهی و اجرا شده است. تفاله‌ها پس از جمع‌آوری و فرایند به صورت محصولی با قوام و ثبات خمیری و ۲۰ درصد ماده خشک در مؤسسات و مراکز دامپروری مصرف می‌شود. بیش از ۲۵ سال است که در آمریکا تفاله و پس‌مانده‌های غذایی از ۴۱ شهر بزرگ جمع‌آوری و در تغذیه خوک مصرف می‌گردد (۱۴). در سودان نیز اغلب زباله‌های با منشاء آلی به‌عنوان مکمل خوراک بز، گوسفند و گاو در

مواد و روش‌ها

از میدان تره بار بزرگ شهرستان کرج واقع در جاده مردآباد در طول ۴ ماه بهمن، اسفند، فروردین و اردیبهشت هفته‌ای یک روز به طور تصادفی از دو مخزن بزرگ محل جمع‌آوری پس مانده‌های میوه و سبزیجات ۱۰ نمونه به وزن حدود ۵ کیلوگرم از قسمت‌های مختلف هر مخزن تهیه و پس از مخلوط شدن کامل، یک نمونه تقریباً ۵ کیلوگرمی تهیه شد. در آزمایشگاه نمونه مربوط به هر هفته پس از جداسازی مواد خارجی به روش دستی (میخ، تخته، چوب، سنگ، گل، کاغذ، نخ و نایلون) به قطعات کوچک ۲ تا ۵ سانتی‌متری خرد و کاملاً مخلوط و همگن گردید سپس یک نمونه ۲ تا ۳ کیلوگرمی از آن تهیه شد. پس از خشک نمودن نمونه‌ها در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد آون به مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت، تجزیه شیمیایی نمونه‌ها طبق روش‌های متداول AOAC هر یک با ۴ تکرار صورت گرفت (۷). اندازه‌گیری قابلیت هضم با استفاده از ۴ رأس گوسفند نر نژاد زل اخته شده بالغ و با میانگین وزنی ۲/۱۰۰ ± ۴۰/۵۰ کیلوگرم صورت گرفت. برای این کار با توجه به امکانات موجود، ابتدا حدود ۲ تن پس مانده‌های میوه و سبزیجات در اواسط فصل بهار از میدان میوه و تره بار کرج جمع‌آوری و پس از جداسازی مواد خارجی به روش دستی (میخ، تخته، چوب، سنگ، گل، کاغذ، نخ و نایلون) با استفاده از علف خرد کن به قطعات کوچک ۲ تا ۵ سانتی‌متری خرد و کاملاً مخلوط و همگن گردید. سپس در هوای آزاد هوا خشک^۲ گردید و ماده خشک آن به حدود ۹۰ درصد رسانده شد. همچنین مدت ۱۰ روز به عنوان دوره عادت دهی با پیش آزمایش و با جایگزینی تدریجی خوراک جدید و تغذیه دام‌ها با پس مانده‌های خشک شده به روش فوق در حد اشتها، طوری که هر روز بین ۵ تا ۱۰ درصد باقیمانده داشته باشد و مدت ۷ روز نیز به عنوان دوره اصلی یا دوره جمع‌آوری مدفوع تعیین و اعمال شد. خوراک مصرفی روزانه در دو قسمت مساوی و رأس ساعت‌های ۹:۰۰ و ۱۸:۰۰ در آخورها ریخته شد، آب و یک قطعه سنگ نمک نیز به طور آزاد در اختیار هر گوسفند بود. در طی دوره اصلی جمع‌آوری مدفوع، ساعت ۸:۳۰ صبح هر روز قبل از تغذیه دام‌ها، کل مدفوع هر گوسفند جمع‌آوری و توزین گردید، نمونه‌های مدفوع در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. بعد از اتمام دوره، نمونه‌های روزانه مدفوع هر گوسفند مخلوط و مقدار صد گرم آن جهت تجزیه شیمیایی برداشته شد (۸، ۱۰، ۱۲). و تجزیه‌های لازم بر روی آن‌ها همانند خوراک صورت گرفت. ضرایب قابلیت هضم ظاهری و کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) با استفاده از رابطه‌های ۱ و ۲ محاسبه و یا برآورد گردیدند:

رابطه (۱):

$$(\%) \text{ مقدار ماده دفع شده} - \text{مقدار ماده خورده شده} = 100 \times \text{قابلیت هضم ظاهری} (\%)$$

رابطه (۲):

مقدار ماده خورده شده

$$\text{TDN \%} = \text{DCP \%} + \text{DCF \%} + 2.25 \text{ DEE \%} + \text{DNFE \%}$$

ثبت و پردازش داده‌های بدست آمده توسط برنامه Excel (۱۹۹۷)، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی (۴ تیمار و ۴ تکرار در هر تیمار) و توسط بسته نرم افزاری SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد (۱۸).

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی و انرژی خام پس مانده‌های میوه و سبزیجات:

میانگین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام پس مانده‌های میوه و سبزیجات و نیز میانگین کل آن‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. از نظر الیاف خام، عصاره عاری از اذت، روی و سرب تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) بین نمونه‌های مربوط به ماه‌های مختلف مشاهده شد ولی سایر ترکیبات و انرژی خام تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. وجود تفاوت معنی‌دار از نظر الیاف خام بین ماه‌های مختلف به علت آن است که در پس مانده‌های مربوط به اردیبهشت ماه مقداری کاه و کلش باقیمانده داخل کامیون‌ها و سایر وسایل نقلیه بعد از تخلیه بار (مانند خربزه و هندوانه) در میدان‌های تره بار وجود دارد که در نمونه‌های مربوط به این ماه نیز وجود داشته و سبب افزایش معنی‌داری در الیاف خام نمونه‌های این ماه شده است.

به‌علاوه تغییر در نسبت و نوع میوه و سبزیجات موجود در پس مانده‌های ماه‌های مختلف و در نتیجه تغییر در ترکیبات شیمیایی تحت تأثیر فصل و شرایط اقلیمی و گرمای محیط است، چرا که در محیط‌ها و فصول گرم‌تر گیاهان زودتر بالغ شده و درصد الیاف در آن‌ها زیاد می‌شود (۳).

مقایسه ترکیبات شیمیایی پس مانده‌های میوه و سبزیجات در این تحقیق با مقادیری که سایر محققین گزارش کرده‌اند بعضاً تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد که ناشی از عوامل متعددی همچون تنوع و تعدد میوه و سبزیجات موجود در این پس مانده‌ها، منشأ بوتانیکی، مرحله رشد، قسمتی از گیاه یا محصول که در پس مانده‌ها وجود دارد و شکل و نوع ساختمان دیواره سلولی هر یک از انواع میوه و سبزیجات در مراحل مختلف رشد می‌باشد (۲، ۳، ۹).

حدود بدست آمده برای مقادیر پروتئین خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولوز و لیگنین در این پس مانده‌ها با آنچه که توسط Gasa و همکاران (۹) گزارش شده مطابقت دارد در حالیکه مقادیر پروتئین خام و الیاف خام گزارش شده توسط شمیع و آصفی (۲) برای این پس مانده‌ها اندکی کمتر از میانگین کل مقادیر بدست آمده در این تحقیق است که می‌تواند ناشی از اثرات فصل و تفاوت در نسبت و نوع میوه و سبزیجات موجود در پس مانده‌ها باشد.

مقادیر زیاد خاکستر خام (۲۳/۶ تا ۳۰/۱ درصد ماده خشک) بیانگر آلودگی نمونه‌ها به خاک، شن و ماسه حین برداشت محصول یا نمونه‌برداری است و این مسئله نیز توسط Gasa و همکاران (۹) عنوان شده است. قسمت عمده این خاکستر پس از کسر مقادیر مربوط به کلسیم، فسفر و سایر مواد معدنی اندازه‌گیری شده در این تحقیق، احتمالاً سیلیس خواهد بود که به علت وجود خاک، شن و ماسه حین برداشت محصول یا نمونه‌برداری است (که البته در این تحقیق اندازه‌گیری نشده است). میانگین مقادیر مس و روی در ماه‌های مختلف نشان می‌دهد که مقدار آن‌ها از میزان احتیاج حیوانات اهلی (گاو شیرده، گوسفند، طیور و اسب) به این عناصر کم‌نیاز بیشتر است، اگر چه حد تحمل و حد مسمومیت گاو و گوسفند در مورد عنصر روی و حد تحمل گاو برای عنصر مس بیشتر از مقادیر مشاهده شده در این پس مانده‌ها می‌باشد (۱).

باید توجه داشت که احتمال بروز مسمومیت ناشی از این فلزات تحت تأثیر عوامل متعددی مثل ترکیبات شیمیایی عناصر کم‌نیاز و ترکیب

جدول ۱ - ترکیبات شیمیایی و انرژی خام پس مانده‌های میوه و سبزیجات جمع‌آوری شده در ماه‌های مختلف (براساس ماده خشک)

یونجه (*)	ماه جمع آوری نمونه‌ها					ترکیبات شیمیایی
	میانگین کل ماه‌ها	اردیبهشت n=۴	فروردین n=۴	اسفند n=۴	بهمن n=۴	
۹۰/۰۰	۱۰/۹۱	۱۰/۱±۲/۷۰a	۱۱/۰±۳/۴۲a	۹/۷±۰/۵۵a	۱۲/۸±۲/۱۷a	ماده خشک (درصد)
۸/۹	۲۷/۶۵	۳۰/۰±۱۰/۵۸a	۲۶/۹±۷/۲۵a	۲۳/۶±۳/۴۷a	۳۰/۱±۱۰/۰۳a	خاکستر خام (درصد)
۱۵/۰	۱۴/۱۶	۱۴/۰±۴/۳۰a	۱۴/۹±۵/۴۸a	۱۴/۷±۱/۳۶a	۱۳/۱±۳/۲۸a	پروتئین خام (درصد)
۲۹/۰	۱۱/۵۱	۱۴/۴±۰/۹۴a	۱۱/۸±۱/۳۷b	۹/۵±۱/۱۸c	۱۰/۴±۱/۱۲bc	الیاف خام (درصد)
۲/۰	۱۰/۷۵	۰/۹۸±۰/۵۶۲a	۱/۰۸±۰/۱۲۶a	۱/۱۳±۰/۲۶۳a	۱/۱۳±۰/۵۵۰a	چربی خام (درصد)
۳۷/۶	۴۵/۵۵	۴۰/۶±۷/۸۳c	۴۵/۳±۴/۸۰ab	۵۱/۰±۳/۸۵a	۴۵/۳±۸/۲۳ab	عصاره عاری از ازت (درصد)
۵۰/۰	۳۸/۳۹	۴۳/۲±۶/۸۰a	۳۵/۹±۳/۷۰a	۳۶/۲±۳/۹۷a	۳۸/۳±۴/۲۳a	دیواره سلولی (درصد)
۳۷/۰	۳۳/۴۵	۳۷/۷±۸/۳۵a	۳۲/۸±۴/۳۲a	۳۰/۰±۳/۶۳a	۳۳/۴±۴/۶۱a	دیواره سلولی بدون همی سلولز (درصد)
۱۰/۰	۷/۵۱	۸/۴±۰/۶۰a	۷/۵±۱/۴۲a	۷/۷±۱/۲۵a	۶/۵±۱/۳۷a	لیگنین (درصد)
۱/۲۵	۳/۶۱	۴/۰±۱/۰۷a	۲/۸±۰/۷۶a	۳/۳±۰/۳۴a	۴/۳±۱/۸۵a	کلسیم (درصد)
۰/۲۲	۰/۵۷	۰/۵۹±۰/۰۸۵a	۰/۵۵±۰/۱۹۷a	۰/۵۹±۰/۰۹۳a	۰/۵۶±۰/۰۱۵a	فسفر (درصد)
۱۴/۰	۴۱/۷	۴۰/۷±۹/۹۸a	۴۳/۰±۱/۰۶۱a	۴۱/۹±۷/۶۹a	۴۱/۲±۹/۰۹a	مس (میلیگرم در کیلوگرم)
۲۵/۰	۱۰۹/۴	۱۲۲/۵±۲۶/۳۰a	۱۲۰/۰±۱۶/۳۳a	۱۰۷/۵±۹/۵۷ab	۸۷/۵±۱۷/۰۸b	روی (میلیگرم در کیلوگرم)
-	۳۵/۰	۱۱/۵±۲/۸۴c	۱۶/۸±۵/۶۶c	۴۷/۳±۳۸/۸۹ab	۶۴/۴±۵/۱۰a	سرب (میلیگرم در کیلوگرم)
-	۳۲۶/۱۷	۳۲۶۸±۱۹۴/۰a	۳۳۱۰±۱۴۵/۰a	۳۲۵۲±۱۷۷/۰a	۳۲۱۶±۶۲/۰a	انرژی خام (کالری در گرم)

در هر ردیف میانگین‌های با حروف غیر مشابه تفاوت معنی‌داری دارند ($p < 0.05$): * مأخذ داده‌های یونجه منبع شماره (۵، ۱۶) علوفه خشک یونجه تمام گل (full bloom) با شماره خوراک بین‌المللی (۰۶۸ - ۰۰ - ۱) می‌باشد.

ماه‌های فروردین و اردیبهشت (فصل بهار) کمتر از آن شده است. بالا بودن سرب احتمالاً به دلیل واقع شدن اراضی تحت کشت سبزیجات در محدوده‌های شهری می‌باشد که دود حاصل از خودروها و وسایط نقلیه و کارخانجات و نیز آلودگی آب‌ها سبب شده میزان سرب در محصولات کشاورزی در این مناطق افزایش یابد (۶). با محدود کردن مصرف پس مانده‌های فصل زمستان تا حد ۵۰ درصد کل جیره از ایجاد هر گونه مشکل از نظر مسمومیت سربی می‌توان پیشگیری نمود. باید توجه داشت که تجمع سرب نیز مانند جیوه در اندام‌های احشایی (کبد و کلیه) صورت می‌گیرد (۱۹). بنابراین لاشه حاصل از دام‌های تغذیه شده با این پس مانده‌ها از نظر تئوریک دارای مقادیر بسیار کمتری از سطح لازم جهت ایجاد مسمومیت سربی خواهد بود. نتایج

خوراک (به خصوص مقدار تأمین سایر عناصر کمیاب)، نوع تولید، نژاد و سن حیوان، مرحله تولید، بازده و سلامتی حیوان، مدت زمان مصرف بیش از اندازه و پتانسیل انطباق‌پذیری حیوان می‌تواند متغیر باشد (۱). در مورد زیادی عنصر مس در این پس مانده‌ها نیز می‌توان گفت از آنجا که مقدار مس در محصولات گیاهی تا حدودی به مقدار آن در خاک و شرایط زهکشی و گونه گیاه بستگی دارد، این عوامل سبب افزایش مقدار مس در این پس مانده‌ها شده‌اند (۳).

میانگین مقدار سرب نیز در ماه‌های بهمن و اسفند (فصل زمستان) با میانگین ۵۵/۹ میلی گرم در کیلوگرم) بیشتر از حداکثر سطح قابل تحمل این فلز (۳۰ میلی گرم در کیلوگرم) برای حیوانات اهلی (گاو، گوسفند، طیور، اسب، خرگوش و خوک) می‌باشد (۱). در حالی که در

نمونه برداری قابل تفسیر می‌باشد. بنابراین جهت استفاده از این پس مانده‌ها در تغذیه دام و در سطح وسیع، لازم است دقت کافی در فرآیند خشک نمودن و مصرف این پس مانده‌ها در تغذیه دام از نظر پیشگیری از مسمومیت‌های احتمالی ناشی از مصرف بیش از حد این عناصر خصوصاً مس، روی و سرب صورت گیرد.

قابلیت هضم

میانگین قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و ارزش غذایی پس مانده‌های خشک شده فصل بهار در جدول ۲ نشان داده شده است. ضرایب هضمی بدست آمده برای ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام و عصاره عاری از ازت به روش اکسید کروم در مطالعات انجام شده توسط Johnson و همکاران (۱۲) در تمام موارد کمتر از مقادیر بدست آمده در این تحقیق است در حالی که ضریب هضمی چربی خام را بیشتر گزارش نموده‌اند که شاید علت آن تفاوت در روش اندازه‌گیری قابلیت هضم باشد. همچنین در مطالعه دیگری قابلیت هضم پروتئین خام، الیاف خام و عصاره عاری از ازت کمتر ولی قابلیت هضم ماده خشک و چربی خام بیشتر از ضرایب بدست آمده در پژوهش حاضر گزارش شده است (۱۱). ضرایب هضمی ماده خشک و پروتئین خام در این پس مانده‌ها و علوفه خشک یونجه تقریباً مشابه بود اما ضرایب هضمی الیاف خام، چربی خام، عصاره عاری از ازت و انرژی خام پس مانده‌ها با تفاوت بسیار زیادی بیشتر از یونجه است. کل مواد مغذی قابل

بدست آمده توسط سایر محققین در مورد مقدار عناصر مس، روی و سرب در این پس مانده‌ها متفاوت است. Utley و همکاران (۱۹) مصرف این پس مانده‌ها را در جیره گوساله‌های نر پرواری از نظر مسمومیت با سرب غیر مضر تشخیص دادند، اگر چه مقدار سرب را در این پس مانده‌ها و کل میزان مصرف روزانه، دفع از راه مدفوع و ابقاء ظاهری سرب را در گوساله‌های آزمایشی با تفاوت معنی‌داری بیشتر از جیره‌ها و گوساله‌های شاهد اعلام کردند اما Johnson و همکاران (۱۱) مقدار سرب موجود در این پس مانده‌ها را که در تغذیه گاوهای شیرده مصرف نموده بودند، ده برابر بیشتر از جیره شاهد و در نتیجه به‌عنوان یک مشکل معرفی کردند ولی غلظت مس و روی را در محدوده طبیعی خودشان تشخیص دادند. در بررسی دیگری توسط Johnson و همکاران (۱۲) غلظت سرب در جیره ضایعات تره بار ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک خوراک تلیسه‌های مورد آزمایش بدون هیچگونه علائم غیر طبیعی در این تلیسه‌ها گزارش شد.

مقایسه ارزش غذایی این پس مانده‌ها با علوفه خشک یونجه نشان میدهد که پروتئین خام پس مانده‌های خشک میوه و سبزیجات در حدود یونجه خشک می‌باشد، خاکستر خام آن با تفاوت خیلی زیادی بیشتر، الیاف خام، دیواره سلولی (NDF)، دیواره سلولی بدون همی سلولوز (ADF) و لیگنین خیلی کمتر و چربی خام آن اندکی کمتر از یونجه بوده، عصاره عاری از ازت و مقادیر مربوط به مواد معدنی در تمام موارد (کلسیم، فسفر، مس و روی) بیشتر از مقادیر آن‌ها در یونجه است که همانند خاکستر خام، به علت آلودگی پس مانده‌ها با گل و شن ریزه حین برداشت محصول یا

جدول ۲ - قابلیت هضم مواد مغذی و ارزش غذایی پس مانده‌های میوه و سبزیجات فصل بهار با روش استفاده از حیوان زنده (درصد ماده خشک)

اجزاء	میانگین \pm انحراف معیار میانگین	ضریب هضمی یونجه (۱)
ماده خشک مصرفی روزانه (گرم)	$702/7 \pm 39/91$	—
ماده خشک	$59/43 \pm 1/39$	۵۹/۹
ماده آلی	$74/54 \pm 0/28$	۶۷/۰
پروتئین خام	$64/38 \pm 0/94$	۶۹/۱
الیاف خام	$62/16 \pm 1/61$	۴۰/۷
چربی خام	$42/77 \pm 2/47$	۲۴/۸
عصاره عاری از ازت	$81/02 \pm 0/48$	۶۵/۶
انرژی خام	$73/78 \pm 1/08$	۵۵/۲
کل مواد مغذی قابل هضم	$52/8 \pm 0/34$	۵۵/۰
(۲) انرژی قابل هضم (مگا کالری در کیلوگرم)	۲/۴۰۱	۲/۴۳۰
(۳) انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۹۶۹	۲/۰۰۰

۱ - داده‌های مربوط به علوفه خشک یونجه تمام گل (full bloom) با شماره خوراک بین‌المللی (۰۶۸ - ۰۰ - ۱) منابع ۵ و ۱۶ - انرژی قابل هضم (DE) از حاصل ضرب میانگین انرژی خام در میانگین قابلیت هضم انرژی خام پس مانده‌ها بدست آمده است.

۲ - با استفاده از رابطه $ME = 0/82DE$ برآورد شده است.

- ۳ - صوفی سیاوش، ر. ۱۳۷۴؛ تغذیه دام. (ترجمه). چاپ سوم. انتشارات عمیدی.
- ۴ - ناگهی، ن.، م. سلیمی و حید، س. ا. میرهادی، خ. بهبود و ج. میربیگی. ۱۳۷۴؛ بررسی نحوه استفاده از ضایعات کارخانجات آبمیوه‌گیری (تفاله سیب) در تغذیه گوسفند. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. نشریه شماره ۷۳.
- ۵ - هاشمی، م. ۱۳۷۰؛ تغذیه دام، طیور و آبزیان (خوراک‌ها، خوراک دادن و جیره‌نویسی). انتشارات فرهنگ جامع.
- ۶ - یوری، پ. و س. ج. نیتی. ۱۳۷۱؛ آلودگی محیط‌زیست در ارتباط با توسعه (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
- 7- AOAC. 1990; Official Method of Analysis. 15th Ed. Assos. Off. Anal. Chem. Washington, D.C.
- 8- Banerjee, G.C. 1989; A text book of animal husbandry. Oxford and IBH Publishing Ltd. London.
- 9- Gasa, J., C.Castrillo, M.D. Baucells and J.A.Guada. 1989; By-products from the canning industry as feedstuff for ruminants: Digestibility and its prediction from chemical composition and laboratory bioassays. J. Anim. Feed Sci. and Technol. 25:67-77.
- 10- Harris, L.E. 1970; Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Vol. 1. Utah State University. Logam. Utah. USA.
- 11- Johnson, J.C., J.R. P.R. Utley, R.L.Jones and W.C. McCormick. 1975; Aerobic digested municipal garbage as a feedstuff for cattle. J. Anim. Sci. 41: 1487-1495.
- 12- Johnson, J.C., J.R. and W.C. McCormick. 1975; Ensiled diet containing processed municipal garbage and sorghum forage for heifers. J. Dairy Sci. 58: 1672 - 1676.
- 13- Judkins, M.B. , L.J. Krysl and R.K. Barton. 1990; Estimating diet digestibility. J. Anim. Sci. 68: 1405 - 1411.
- 14- Kolman Boda, S. 1990; Nonconventional feedstuffs In: Nutrition of farm animals. Elsever, Amsterdam. Oxford, New York, Tokyo.
- 15- McClure, K.E., E.W. Klosterman and R.R. Johnson. 1970; Palatability and digestibility of processed garbage fed to ruminants. J. Anim. Sci. 31: 249 - 256.
- 16- National Research Council (NRC). 1989; Nutrient requirements of dairy cattle. 6th Revised Edition. National Academy Press Washington D.C.
- 17- Richardson, G.M. and J.B.R. Whitney. 1995; Human ecology, New York. 23: 455 -475.
- 18-SAS Institute. 1991; SAS User,s guide: Statistics. Version 6.03 edn (Cary, NC, SAS Institute).
- 19- Utley, P.R., O.H. Jones, J.R and W.C. McCormick. 1972; Processed municipal solid wastes as a roughage and supplemental protein source in beef cattle finishing diets. J. Anim.Sci. 35: 139 - 143.

هضم (TDN)، انرژی قابل هضم (DE) و انرژی قابل متابولیسم (ME) در پس مانده‌ها با تفاوت خیلی کمی، پایین‌تر از مقدار مربوط به علوفه یونجه می‌باشد (۱۶).

شمام و آصفی (۲) در تغذیه گوساله‌های پرواری با این پس مانده‌ها مشاهده کردند که گوساله‌های تیمار آزمایشی با وجود مصرف ماده خشک، پروتئین خام و انرژی خام روزانه کمتر از گروه شاهد که با یونجه خشک تغذیه شده بودند، ضریب تبدیل غذایی بهتر و ۱۳ درصد افزایش وزن بیشتر داشتند که علت آنرا میزان فیبر خام خیلی کمتر که اثر مطلوبی در قابلیت هضم ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام و کربوهیدرات‌های محلول می‌گذارد و تنوع در گونه‌های گیاهی موجود در پس مانده‌ها که تعادل و توازن اسیدهای آمینه و مواد معدنی و در نتیجه افزایش کیفیت غذایی را سبب می‌شود عنوان کردند.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق پس مانده میوه و سبزیجات به طور میانگین دارای ۱۴/۱۶ درصد پروتئین خام، ۵۲/۸۱ درصد کل مواد مغذی قابل هضم، ۲/۴۰۱ مگا کالری در کیلوگرم انرژی قابل هضم، ۱/۹۶۹ مگا کالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ضرایب هضمی بالا برای ماده خشک و ماده آلی که در حدود مقدار مربوط به علوفه یونجه بوده و ضرایب هضمی الیاف خام، چربی خام، انرژی خام و NFE آن خیلی بیشتر از یونجه می‌باشد (۵، ۱۶) و اگر چه به علت داشتن رطوبت زیاد، آلودگی سبزیجات و احتمالاً کپک زدگی و گندیدگی بعضی از میوه‌های پس زده، نمی‌توان این پس مانده‌ها را برای تغذیه گاوهای شیری توصیه نمود اما می‌تواند به عنوان یک علوفه مناسب در تغذیه دام‌های پرواری و نشخوارکنندگان غیر شیرده در شرایط جمع‌آوری، خشک کردن و نگهداری استفاده شود. البته در این خصوص بایستی به حد مجاز مصرف برخی از عناصر معدنی توجه نمود.

تشکر و قدردانی

مؤلفین بر خود لازم می‌دانند از کلیه همکاران محترم مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور خصوصاً کارکنان محترم آزمایشگاه‌های تغذیه و فیزیولوژی دام و طیور که در انجام این تحقیق همکاری صمیمانه داشته‌اند تشکر و قدردانی نمایند.

پاورقی‌ها

- 1 - Garbage Product
- 2 - Sun Cured

منابع مورد استفاده

- ۱ - دهقانیان، س. و ج. نصیری مقدم. ۱۳۷۰؛ تغذیه دام. (ترجمه). مشهد، انتشارات جاوید.
- ۲ - شمام، م. و ع. ر. آصفی. ۱۳۷۴؛ گزارش طرح استفاده از پس مانده‌های خشک میدان‌های میوه و تره‌بار برای تغذیه گوساله‌های نر پرواری. معاونت پژوهش و توسعه، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران.