Archive of SID

نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۵ شماره ۱/ سال۱۳۹۴

تعیین ترکیبات‌مغذی، فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، ماده‌آلی و پروتئین) و پروتئین قابل متابولیسم تفاله انگور و لیموترش به روش درون کیسه‌ای

امیررضا صفائی*[۱]، نورمحمد تربتی‌نژاد[۲]، هرمز منصوری[۳] و سعید زره‌داران[۴]

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱٦ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۳

[۱] دانش‌آموخته دکتری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و محقق موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

[۲] استاد دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۳] استادیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

[٤] دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

* مسئول مکاتبه: Email: amirrezasafaei@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: این تحقیق در زمینه تولید خوراک دام بویژه در تغذیه گوسفند، بود. **هدف**: هدف ان تحقیق، تعیین ترکیبات‌مغذی و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، ماده‌آلی، پروتئین) تفاله‌های انگور و لیموترش به‌وسیله روش درون کیسه‌ای، بود. **روش کار**: ابتدا ترکیبات‌شیمیایی تیمارهای آزمایشی(تفاله انگور و لیموترش و یونجه) شامل پروتئین‌خام، ماده‌آلی، دیواره‌سلولی، خاکسترخام، چربی‌خام، ترکیبات‌فنلی و تانن‌کل تعیین شدند. سپس تجزیه‌پذیری (ماده خشک، ماده‌آلی، پروتئین خام) در زمان‌های صفر، ٤، ۸، ١٦، ٢٤، ٤٨، ٧٢ و ٩٦ ساعت (به‌روش کیسه‌های نایلونی) در قالب طرح بلوک کاملا تصادفی (۳ تیمار، ۳ بلوک با ۳ تکرار) انجام شد. **نتایج**: درصد ماده‌آلی، دیواره‌سلولی و لیگنین در تفاله‌انگور به‌ترتیب ۹٦/۳، ٥۷/٦، ۳٤/٤ و نیز درصد پروتئین‌خام، چربی‌خام و کربوهیدرات‌های غیرفیبری در تفاله لیموترش به‌ترتیب ۹/۲، ۷/۷، ٥٤/۲ بودند. تجزیه پذیری ماده‌خشک، ماده‌آلی و پروتئین (پس از ٢٤ ساعت انکوباسیون) تفاله‌انگور به‌ترتیب ۳٦/۳، ۳۹/٦، ٤۸/۸ و لیموترش به‌ترتیب ۸۰/٥، ۸۲/۰، ۸۹/٥ (درصد) به‌دست آمد. همچنین مقدار پروتئین عبوری قابل هضم در روده کوچک و پروتئین قابل متابولیسم (در شرایط نگهداری) تفاله انگور و لیموترش و - یونجه به‌ترتیب ۳٤/۳، ۳/۰ و ۱۳/٤ و نیز ٥٦/٥، ٤۷/۷ و ۸۱/۲ (گرم در کیلوگرم) شد. **نتیجه‌گیری نهایی**: با توجه به ترکیبات‌شیمیایی، فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، ماده‌آلی، پروتئین) پروتئین عبوری قابل هضم در روده کوچک و پروتئین قابل متابولیسم موجود در تفاله‌های انگور و لیموترش امکان استفاده از این خوراک‌ها را به‌ترتیب به‌عنوان منابع جدید فیبر غیرعلوفه‌ای و منبع انرژی، در تغذیه نشخوارکنندگان وجود دارد.

واژگان کلیدی: ترکیبات‌مغذی، تجزیه‌پذیری، پروتئین قابل متابولیسم، تفاله‌انگور، لیموترش، روش درون‌کیسه‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در راستای معرفی خوراک‌های ارزان قیمت برای تغذیه نشخوارکنندگان، ترکیبات‌شیمیایی و فراسنجه-های تجزیه‌پذیری برخی تفاله‌های میوه، مورد بررسی قرار گرفته شده است. تفاله انگور به‌عنوان تامین کننده فیبر غیرعلوفه‌ای که دارای مقادیر مناسبی از تانن می‌باشد، می‌تواند اثرات بیولوژیکی مثبتی در عملکرد دام‌ها ایجاد کند (سلاما و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین تفاله لیموترش نیز به‌عنوان منبع کربوهیدرات سهل‌الهضم، می‌تواند در تغذیه نشخوارکنندگان کاربرد داشته باشد (واداهوا و همکاران، ۲۰۱۳). براساس آمارنامه کشاورزی (۱۳۹۲) کشور ایران با تولید حدود ۳ میلیون تن انگور در سال، دارای رتبه ششم جهانی در تولید انگور می‌باشد. دهقان و طهماسبی (۱۳۸۹) گزارش دادند کشور ایران با برداشت سالانه حدود ٦۰۰ هزار تن لیموترش اولین تولیدکننده در آسیا و چهارمین در جهان می‌باشد. در خلال فرآیند آب‌گیری از انگور و لیموترش، به‌طور متوسط به‌ترتیب مقدار ۱۰ و ۲۰ درصد از میوه به تفاله تبدیل می‌گردد. مقدار کمی از این تفاله، در صنایع تبدیلی و تولید کود گیاهی مصرف می‌شود اما مقدار زیاد آن سوزانده یا دفن می‌گردد. تغییر الگوی تخمیر در شکمبه نشخوارکنندگان پرتولید، ازجمله اهداف مهم مدیریت صحیح در تغذیه دام می‌باشد. روش‌های بهبود بازده شکمبه، منجر به کاهش اتلاف منابع انرژی و پروتئین از طریق کاهش انتشار گازمتان و آمونیاک می‌شود (NRC, ۲۰۰۷). وجود ترکیبات ثانویه گیاهی (گوسیپول، اسیدهای آلی و تانن‌ها) در شکمبه دارای اثرات مثبتی ازجمله افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانتی، کاهش انتشار گازمتان، کاهش نفخ، کاهش تجزیه-پذیری و کنترل فعالیت‌های نمادتودهای دستگاه گوارش می‌شود (چرچ، ۱۹۹۱). تانن موجود در تفاله انگور، دارای اثرات بیولوژیکی شامل افزایش تراوش پروتئین غنی از پرولین در بزاق، کاهش فعالیت آنزیم‌های سلولاز و آمیلاز و نیز کاهش تجزیه پذیری پروتئین در شکمبه، می‌شود. لذا جهت تعیین ارزش غذایی و نیز بررسی میزان کاهش اتلاف پروتئین، نیاز به انجام آزمایشات تعیین ترکیبات مغذی و تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، ماده‌آلی و پروتئین) می-باشد. کوئین و همکاران (۱۹۳۸) اولین محققینی بودند که واژه تجزیه پذیری را در تغذیه دام، به‌کار بردند. سانتاکه و همکاران (۲۰۱۳) به برخی از روش‌های ارزیابی پروتئین در نشخوارکنندگان ازجمله روش پروتئین خام قابل هضم، روش پروتئین قابل تجزیه-پذیر و عبوری خوراک، روش ارزیابی پروتئین قابل متابولیسم و غیره اشاره کردند. گوئرا-ریواس و همکاران (۲۰۱۳) تجزیه پذیری تفاله و هسته انگور در هشت راس گوسفند فیستوله شده را انجام شد. آنها گزارش دادند که تفاله و هسته انگور به دلیل داشتن تانن، دارای فعالیت‌زیستی ویژه‌ای می‌باشند. مادرید و همکاران (۲۰۰۲) موادمغذی و تجزیه‌پذیری ماده-خشک و دیواره‌سلولی تفاله لیموترش را با استفاده از روش برون‌تنی تعیین کردند. آنها میزان لیگنین، ADF، دیواره‌سلولی و پروتئین‌خام تفاله لیموترش را به ترتیب ۳/٤، ۲٦/۸، ۲۹/۸ و ۱۱/٤ درصد گزارش دادند. همچنین نتایج تجزیه‌پذیری ماده‌خشک و NDF لیموترش در ساعت‌های مختلف انکوباسیون درون-تنی (۱۲، ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت) به‌ترتیب ۲۰/۰، ۳۸/۵، ٤۰/۰ و ٤۳/۷ درصد و نیز صفر، ۵۱/۵، ۷۰/۱ و ٦۷/۷ درصد ماده خشک گزارش نمودند. براساس گزارش ناظم و همکاران (۱۳۸۷)، مقادیر پروتئین خام، خاکستر خام ، ماده آلی، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز تفاله لیموترش به‌ترتیب ٦/۳، ٦/۲، ۹۳/۸، ۲۱/۳ و ۱۷/۹ درصد به‌دست آمد. زینگ-تینگ و همکاران (۲۰۱۳) تجزیه‌پذیری DM,CP,NDF تفاله انگور را با استفاده از بز کشمیر فیستوله شده، مورد بررسی قرار داده و

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیبات مغذی تفاله‌انگور مشتمل بر دیواره‌سلولی، پروتئین‌خام و چربی‌خام را به‌ترتیب ۷۹/۷، ۱۲/۵ و ۹/۳ درصدماده‌خشک گزراش کردند. پیرمحمدی و همکاران (۲۰۱۲) نیز درصد تجزیه‌پذیری (ماده خشک و پروتئین خام) تفاله انگور سفید را در شکمبه گاومیش فیستوله شده، تعیین کردند. دهقان و طهماسبی (۱۳۸۹) میزان تفاله انگور را در ایران، سالانه نزدیک به ۵۰۰ هزار تن برآورد کردند. آنها میزان پروتئین‌خام، چربی‌خام، NDF، ADF، کربوهیدرات غیرفیبری، ماده آلی و خاکستر را در تفاله‌انگور به‌ترتیب ۱٤/۳، ۹/۵، ۵۱/۰، ٤۰/۰، ۱۷/۱، ۸۳/٤ و ۹/۲ درصد ماده خشک و نیز در تفاله لیموترش به‌ترتیب ٦/۳۲، ٦/۷، ۲۰/۱، ۲۱/۷، ٦۰/٦، ۸۲/۳ و ٦/٤ درصد ماده‌خشک تعیین کردند. با توجه به اثرات بیولوژیکی تفاله‌انگور و تفاله لیموترش بر میزان فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، ماده-آلی و پروتئین) تعیین ارزش غذایی و معرفی خوراک-ها به‌عنوان منابع فیبرغیرعلوفه‌ای و نیز کربوهیدرات سهل‌الهضم ارزان قیمت در جیره غذایی ضروری به-نظر می‌رسد.

مواد و روش ها

خوراک‌های آزمایشی

تفاله انگورسیاه (هسته‌دار) و لیموترش از کارخانه عالیفرد (سن‌ایچ) جمع‌آوری شدند. همچنین از علوفه یونجه، نیز به‌عنوان تیمار شاهد استفاده شد. سپس تفاله‌ها به آزمایشگاه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انتقال یافته و ترکیبات‌شیمیایی آنها (با ۳ تکرار) شامل پروتئین‌خام، چربی‌خام، خاکسترخام، ترکیبات فنلی، تانن‌کل، تانن قابل هیدرولیز و تانن متراکم (AOAC، ۲۰۰۵) به دست آمد. دیواره-سلولی(NDF) و فیبرنامحلول در شوینده اسیدی (ADF) به روش ون‌سوست و همکاران (۱۹۹۱) و نیز لیگنین (ADL)، فیبرخام (CF)، کربوهیدرات غیرفیبری (NFC)، سلولز و همی‌سلولز به روش NRC (۲۰۰۱) محاسبه شدند.

روش انجام آزمایشات تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، پروتئین‌خام و ماده‌آلی): این آزمایش با سه راس گاو نر تالشی (دارای فیستول شکمبه) به‌وزن ۲۰ ± ۳۵۰ کیلوگرم، که به‌صورت انفرادی و در حدنگهداری تغذیه می‌شدند، انجام شد. تجزیه‌پذیری با استفاده از کیسه‌های پلی‌استر (غیرقابل تجزیه) و در زمان‌های مختلف (صفر،٤، ۸، ۱٦، ۲٤، ٤۸، ۷۲ و ۹٦ ساعت) انکوباسیون صورت گرفت(گیونز و همکاران، ۲۰۰۰). پس از انکوباسیون، کیسه‌ها با آب سرد به‌مدت ٤۰ تا ۵۰ دقیقه شسته و با دستگاه خشک‌کن(آون ٦۵ درجه سانتی‌گراد) خشک و توزین شدند. سپس پروتئین‌خام و خاکستر محتویات داخل کیسه‌ها، تعیین شدند. فراسنجه‌های مربوط به آزمایش تجزیه‌پذیری، با نرم افزار کمکی NEWAY (Fitcurve) و رابطهای ذیل برآورد شدند.

$$\text{Degradability} = a + b\,(1-e^{-ct})$$

$$QDP = a \times CP$$

$$SDP = [(b \times c)/(c+r)] \times CP$$

$$ERDP = 0.8\,(QDP) + SDP$$

$$UDP = CP(1-a-(bc/(c+r)))$$

$$DUP = 0.9\,[(UDP) - (6.25 \times ADIN)]$$

$$MP = 0.6375\,(ERDP) + DUP$$

a = تجزیه‌پذیری بخش محلول در آب (درصد ماده-خشک)، b = تجزیه‌پذیری بخش نامحلول در آب و دیرتخمیر (درصد ماده خشک)، c = نرخ تخمیر بخش b (درصد در ساعت)، t= زمان‌های انکوباسیون، r = نرخ-عبور، ADIN= ازت نامحلول در شوینده اسیدی

بخش سریع تجزیه شونده در شکمبه (QDP)، بخش آهسته تجزیه شونده در شکمبه (SDP)، بخش قابل تجزیه موثر در شکمبه (ERDP)، بخش غیرقابل تجزیه و عبوری از شکمبه (UDP)، بخش غیرقابل تجزیه ولی قابل هضم (DUP) و پروتئین قابل متابولیسم (MP) براساس AFRC (۱۹۹۳) محاسبه شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه و تحلیل آماری

تعیین ترکیبات شیمیایی تیمارهای آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتیئن‌خام و ماده آلی تیمارهای آزمایشی با استفاده از طرح بلوک کامل تصادفی صورت گرفت. داده‌ها با نرم افزار آماری R نسخه 3.0.2 (۲۰۱۳) تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و سطح خطای ۵ درصد، انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج ترکیبات شیمیایی در جداول ۱ و ۲ گزارش شده است. پروتئین‌خام، سلولز، همی‌سلولز و خاکسترخام یونجه از تفاله‌های آزمایشی بیشتر بود. در تفاله-انگور ماده‌آلی، دیواره‌سلولی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین، ترکیبات‌فنلی قابل استخراج و تانن‌کل (متراکم و قابل هیدرولیز) بیشتر از تفاله لیموترش و علف یونجه بود. البته کربوهیدرات غیرفیبری و چربی‌خام نیز در تفاله لیموترش از بقیه خوراک‌های آزمایشی، بیشتر بود.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ترکیبات شیمیایی خوراک‌های آزمایشی (درصد ماده‌خشک)

تیمارها	پروتئین خام	ماده آلی	خاکستر خام	چربی خام	ترکیبات فنلی	تانن‌کل	تانن متراکم	تانن قابل هیدرولیز
یونجه	۱٤/٤± ۰/۳۲	۹۰/٦± ۰/۱٤	۹/٦± ۰/۱٤	۱/۳± ۰/۱	۱/٤± ۰/۰٥	۰/۷۲± ۰/۰۳	۰/٥۷± ۰/۰۲	۰/۱٤± ۰/۳۲
تفاله‌انگور	۸/۳± ۰/۰۷	۹٦/۳± ۰/۱٤	۳/۷± ۰/۰۳	٦/۹± ۰/٤٥	٥/۸± ۰/۰٤	٤/٥± ۰/۰٥	۳/٦± ۰/۰٤	۰/۹۱± ۰/۰۱
تفاله لیموترش	۹/۲± ۰/۰۷	۹۳/٥± ۰/۰٤	٦/٥± ۰/۰٥	۷/۷± ۰/۰٥	۱/۱± ۰/۰۲	۰/۳۲± ۰/۰۱	۰/۲٥± ۰/۰۱	۰/۰٦± ۰/۰۱

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های دیواره سلولی تیمارهای آزمایشی (درصد ماده خشک)

تیمارها	NDF	ADF	ADL	NFC	همی‌سلولز	سلولز
یونجه	٥۳/٦± ۰/۳۱	۳۸/۷± ۰/۲۳	٦/٥± ۰/۲۷	۲۱/۱± ۰/۱	۱٤/۹± ۰/۰۲	۳۱/۳± ۰/٤۷
تفاله‌انگور	٥۷/٦± ۰/۱۹	٥۲/٥± ۰/۳	۳٤/٤± ۰/۲۹	۲۳/٥± ۰/٥۲	٥/۰۸± ۰/۲٤	۱۷/۷± ۰/۳
تفاله لیموترش	۲۲/۳± ۰/۱۳	۱٦/٥± ۰/۱٤	۲/٤± ۰/۰۸	٥٤/۲± ۰/٥	٥/۸± ۰/۰٤	۱۳/٤± ۰/۱۳

NDF = دیواره سلولی،ADF = فیبر نامحلول در شوینده اسیدی ، ADL = لیگنین‌خام، NFC = کربوهیدرات‌های غیرفیبری.

ون‌سوست (۱۹۹٤) معتقد است که افزایش پروتئین-خام و ماده‌آلی در جیره غذایی باعث بهبود الگوی تخمیر شکمبه می‌شود. اما افزایش خاکسترخام، ترکیبات فنلی، تانن‌کل(به‌ویژه تانن متراکم) و لینگین موجب کاهش تخمیر و گوارش‌پذیری می‌گردد. تراموسیکا و همکاران (۲۰۰۰) ترکیبات شیمیایی (CP, CF, EE, NFC, Ash, NDF, ADF, ADL) علوفه یونجه را به‌ترتیب ۹/٤، ٤۰/۹، ٥٤/۰، ۹/۰، ۱۹/٦، ۱/۲، ۳٤/٤، ۱٦/۳ درصدماده‌خشک گزارش کردند که با نتایج این تحقیق مشابه بود. البته ترکیبات شیمیایی علوفه‌یونجه در کشور کلمبیا مشتمل بر Ash, CP, NDF, ADF به ترتیب ۲۲/٥، ۳٥/۰، ۲٥/۸، ۸/۱ درصد ماده‌خشک گزارش شد (آپریز و همکاران، ۲۰۱۲) که با توجه به شرایط آب و هوای کشور کلمبیا، مقادیر مذکور در یونجه‌های آزمایشی با تحقیق حاضر تفاوت داشتند. در تحقیق دیگری، کارسلی و راسل (۲۰۰۲) میزان ADF,NDF یونجه (رقم بومی کشور ترکیه) را به‌ترتیب ٤۲/۰ و

www.SID.ir

Archive of SID

۲۸/٤ درصد ماده خشک گزارش دادند. مقدم و همکاران (۲۰۱۲) ترکیبات شیمیایی تفاله‌انگور را شامل پروتئین‌خام، NDF، ADF، ماده‌آلی، فیبرخام، همی‌سلولز، ترکیبات‌فنلی و تانن کل به‌ترتیب ۱٦/٦، ۲۲/۲، ۲۰/٤، ۸٦/۸، ۷/۱، ۸، ۲/۷ و ۲/۰ درصد ماده خشک تعیین کردند. در آزمایش آنها از تفاله-انگورسفید بدون هسته استفاده شده که با نتایج این تحقیق کمی متفاوت بود. آینا و همکاران (۲۰۱۲) میزان پروتئین خام پوست لیموترش را ۱٦/۷ درصد ماده خشک به‌دست آورد. رقم لیموترش استفاده شده در آزمایش آنها با رقم لیموترش مورد استفاده در این تحقیق تفاوت داشت. نتایج تحقیق مادرید و همکاران (۲۰۰۲) برای مقادیر CP, NDF, ADF, ADL پوست لیموترش با پژوهش حاضر اختلاف داشتند. در مطالعه آنها از لیموترش با رقم پوست ضخیم استفاده شد، ولی در تحقیق حاضر، از تفاله لیموترش با رقم مخصوص به آب‌گیری که دارای پوست نازک و آب بیشتر می‌باشد، به‌کار برده شد. در پژوهش پیرمحمدی و همکاران (۲۰۱۲) ترکیبات شیمیایی تفاله انگور سفید را شامل ماده‌خشک، پروتئین‌خام، دیواره سلولی، خاکسترخام، ترکیبات-فنلی و تانن‌کل را به‌ترتیب ۳۹/۱، ۱۳/۲، ۵۰/٤، ۷/۲، ۲/۳ و ۱/۹ درصدماده‌خشک، به‌دست آوردند. نتایج آنها با تحقیق حاضر، به‌دلیل تفاوت رقم تفاله انگور، اندکی تفاوت داشت. در جداول ۳، ٤ و ٥ نتایج تجزیه-پذیری (DM,OM,CP) در زمان‌های مختلف تخمیر گزارش شده است. برای تمام زمان‌های مختلف تخمیر شکمبه‌ای، میزان تجزیه‌پذیری ماده‌خشک تفاله‌انگور کمترین و نیز تفاله لیموترش بیشترین شد. اثرات بیولوژیکی تانن موجود در تفاله انگور باعث کاهش چشمگیری در میزان تجزیه‌پذیری ماده‌خشک می‌شود (NRC ۲۰۰۷).

جدول ۳- تجزیه پذیری ماده خشک (درصد) تیمارهای آزمایشی در زمان‌های مختلف انکوباسیون

	زمان(ساعت)							
تیمارها	صفر	٤	۸	۱٦	۲٤	٤۸	۷۲	۹٦
یونجه	۳۱/٥^{b}	٤۰/۹^{b}	٤۷/٤^{b}	٥۳/۰^{b}	٦۱/٥^{b}	٦٤/۸^{b}	٦٥/۸^{b}	٦٦/۳^{b}
تفاله انگور	۱۸/٥^{c}	۲۱/۳^{c}	۲۲/٦^{c}	۳۰/۳^{c}	۳۱/۲^{c}	۳٦/۳^{c}	۳٦/٤^{c}	۳٦/۷^{c}
تفاله لیموترش	۳۸/٤^{a}	٤٥/٦^{a}	٥۳/۷^{a}	٦٥/۱^{a}	۸۰/٥^{a}	۹۷/۱^{a}	۹۷/۲^{a}	۹۷/٥^{a}
SEM	۷/۱	۹/۱	۱۱/٦	۱۲/٥	۲۰/٦	۲۱/٥	۲۱/٥	۲۱/٥
سطح احتمال تیمار	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
سطح احتمال بلوک	۰/۸۸	۰/٥٦	۰/۹۸	۰/۱۳	۰/۲۳	۰/۳۸	۰/۸۱	۰/٦٦

حروف متفاوت در هر ستون، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<۰/۰٥) می‌باشد. SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها. بلوک= اثر بین گاوها.

مادرید و همکاران (۲۰۰۲) مقادیر تجزیه‌پذیری ماده-خشک و NDF تفاله لیموترش را در ساعت‌های مختلف انکوباسیون درون‌تنی (۱۲، ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت)، به‌ترتیب ۲۰/۰، ۳۸/٥، ٤۰/۰ و ٤۳/۷ و نیز صفر، ٥۱/٥، ۷۰/۱ و ٦۷/۷ درصدماده‌خشک، گزارش کردند که با نتایج پژوهش حاضر اختلاف دارد. دلایل این اختلاف احتمالا به دلیل بالا بودن مقادیر ADF و لیگنین تفاله لیموترش، در مطالعات مادرید و همکاران (۲۰۰۲) می‌باشد. مقادیر تجزیه‌پذیری ماده‌آلی در زمان‌های مختلف تخمیر در تیمارهای آزمایشی متفاوت شد (P<۰/۰۱)، به‌نحوی که در تفاله لیموترش و انگور به‌ترتیب بیشترین و کمترین شدند. البته برای

www.SID.ir

Archive of SID

تمام ساعت‌های مختلف تخمیر و نیز در همه تیمارهای آزمایشی، میزان تجزیه‌پذیری ماده آلی از ماده خشک بیشتر شد. دلیل این افزایش مربوط به حذف خاکسترخام، در روش اندازه‌گیری تجزیه-پذیری ماده‌آلی می‌باشد. تخمیرپذیری ماده‌خشک از ماده‌آلی کمتر می‌باشد (ارسکو و مکدونالد، ۱۹۷۹).

البته به‌دلیل پیوند یافتن پروتئین با تانن موجود در تفاله انگور (NRC, ۲۰۰۷)، میزان تجزیه‌پذیری پروتئین آن از بقیه تیمارهای آزمایشی کمتر شد (P<۰/۰۱). همچنین تجزیه‌پذیری پروتئین در تفاله لیموترش، بیشتر از همه تیمارها بود (P<۰/۰۱).

جدول ۴- تجزیه پذیری ماده آلی (درصدماده‌خشک) تیمارهای آزمایشی در زمان‌های مختلف انکوباسیون

	زمان(ساعت)							
تیمارها	صفر	٤	٨	١٦	٢٤	٤٨	٧٢	٩٦
یونجه	٣٤/٤^{b}	٤٠/٦^{b}	٥١/١^{b}	٦١/٦^{b}	٦٤/٥^{b}	٦٦/٩^{b}	٦٨/٧^{b}	٧٠/٠^{b}
تفاله انگور	٢٢/٤^{c}	٢٥/٠^{c}	٢٧/٢^{c}	٣٢/٧^{c}	٣٥/٣^{c}	٣٩/٦^{c}	٤٠/٦^{c}	٤٠/٩^{c}
تفاله لیموترش	٤١/٥^{a}	٥١/٧^{a}	٥٧/٢^{a}	٧٠/٩^{a}	٨٢/٠^{a}	٩٦/٩^{a}	٩٧/٣^{a}	٩٧/٧^{a}
SEM	٦/٤	١١/٧	٩/٥	١٤/١	١٦/٦	٢٠/٣	٢٠/٠	٢٠/١
سطح احتمال تیمار	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١
سطح احتمال بلوک	٠/١	٠/٦٨	٠/٨٢	٠/٤	٠/٩٧	٠/٥٥	٠/٣٩	٠/٢

حروف متفاوت در هر ستون، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<۰/۰۵) می‌باشد. SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها. بلوک= اثر بین گاوها.

ناصرامینی و همکاران (۲۰۱۳) معتقدند که وجود ترکیبات ثانویه گیاهی در خوراک نشخوارکنندگان باعث کاهش تجزیه‌پذیری به روش درون کیسه‌ای می‌شود. مقادیر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری شامل بخش محلول و نامحلول در آب، نرخ‌تجزیه و تجزیه-پذیری بخش سریع‌التخمیر در تیمارهای آزمایشی متفاوت شدند (P<۰/۰۱). البته بلوک‌ها (اثر بین گاوها)، تاثیر معنی‌داری بر روی فراسنجه های فوق نداشتند (P>۰/۰۱). در مطالعه کارسلی و راسل (۲۰۰۲)، میزان ماده‌آلی محلول (a) و نامحلول در آب (b) در یونجه به‌ترتیب ۲۸/٤ و ٤۳/۳ درصد ماده-خشک به‌دست آمد. همچنین در پژوهش تراموسیکا و همکاران (۲۰۰۰) میزان فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده‌خشک یونجه (بخش محلول و نامحلول در آب و نرخ تجزیه) در شکمبه گاو به‌ترتیب ۲۳/۸ درصدماده‌خشک، ۳٦/۰ درصدماده‌خشک و ۰/۰٦ درصد در ساعت به دست آمد که با نتایج فراسنجه-های تحقیق حاضر شباهت داشتند.

فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری شامل تجزیه‌پذیری بخش محلول در آب (a)، نسبت تجزیه‌پذیری بخش نامحلول در آب (b)، نرخ تجزیه‌پذیری (c) و میزان تجزیه پذیری بخش زود تخمیر (QDP)، در جدول ٦ گزارش شدند. همه مقادیر a,b,c,QDP در تفاله انگور و لیموترش به‌ترتیب کمترین و بیشترین مقدار شدند (P<۰/۰۱). میزان تجزیه‌پذیری بخش آهسته تخمیر (SDP) بر اساس نرخ‌های عبور مختلف (۲، ٥ و ۸ درصد) در جدول ۷ گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- تجزیه پذیری پروتئین (درصد) تیمارهای آزمایشی در زمان‌های مختلف انکوباسیون

تیمارها	زمان(ساعت)							
	صفر	٤	٨	١٦	٢٤	٤٨	٧٢	٩٦
یونجه	٤٨/٣^{b}	٦٧/٧^{b}	٧٦/٧^{b}	٨٥/٢^{a}	٨٦/٧^{b}	٨٧/٢^{b}	٨٧/٤^{b}	٨٧/٦^{b}
تفاله انگور	٢٧/٨^{c}	٣٥/٣^{c}	٣٨/٩^{c}	٤٣/٠^{b}	٤٨/٨^{c}	٥٠/٤^{c}	٥٣/٤^{c}	٥٤/٠^{c}
تفاله لیموترش	٧٠/٣^{a}	٧٥/٧^{a}	٧٩/٤^{a}	٨٥/٥^{a}	٨٩/٥^{a}	٩٧/٤^{a}	٩٧/٩^{a}	٩٨/٤^{a}
SEM	١٥/٠	١٥/١	١٦/٠	١٧/٣	١٦/١	١٧/٥	١٦/٤	١٦/٤
سطح احتمال	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١	٠/٠١
سطح احتمال بلوک	٠/٦٨	٠/٣٦	٠/٨٣	٠/٦٢	٠/٢٤	٠/٢٨	٠/٢٤	٠/٤

حروف متفاوت در هر ستون، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<٠/٠١) می‌باشد. SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها. بلوک= اثر بین گاوها.

جدول ۶- مقادیر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (درصد) در تیمارهای آزمایشی

تجزیه پذیری	فراسنجه‌ها	تیمارها			SEM	سطح احتمال	
		یونجه	تفاله انگور	تفاله لیموترش		تیمار	بلوک
ماده خشک	QDP	٣٠١/٦^{b}	١٧٦/٨^{c}	٣٦٢/٣^{a}	٦٦/٩	٠/٠١	٠/٨٦
	a	٣١/٥^{b}	١٨/٥^{c}	٣٨/٤^{a}	٧/١	٠/٠١	٠/٨٨
	b	٣٤/٨^{b}	١٨/٢^{c}	٥٨/٦^{a}	١٤/٤	٠/٠١	٠/٧٤
	c	٠/٠٧^{a}	٠/٠٥^{b}	٠/٠٤^{c}	٠/٠١	٠/٠١	٠/٢٢
ماده آلی	QDP	٣١١/٤^{b}	٢١٥/٢^{c}	٣٨٧/٠^{a}	٦٠/٩	٠/٠١	٠/١
	a	٣٤/٤^{b}	٢٢/٤^{c}	٤١/٥^{a}	٦/٨	٠/٠١	٠/١
	b	٣٥/٦^{b}	١٨/٥^{c}	٥٦/٢^{a}	١٣/٣	٠/٠١	٠/١٥
	c	٠/٠٩^{a}	٠/٠٥^{b}	٠/٠٥^{b}	٠/٠٢	٠/٠١	٠/٠٢
پروتئین	QDP	٦٩/٦^{b}	٢٣/٠^{c}	٦٤/٧^{a}	١٨/١	٠/٠١	٠/٧٥
	a	٤٨/٣^{b}	٢٧/٨^{c}	٧٠/٣^{a}	١٨/٥	٠/٠١	٠/٦٨
	b	٣٩/٣^{a}	٢٦/٣^{c}	٢٨/١^{a}	٥/٠	٠/٠١	٠/٣٩
	c	٠/١٧^{a}	٠/٠٦^{b}	٠/٠٥^{c}	٠/٠٥	٠/٠١	٠/٧٣

حروف متفاوت در هر ردیف، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<٠/٠٥) می‌باشد. SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها. a = تجزیه‌پذیری بخش محلول در آب، b = تجزیه‌پذیری بخش نامحلول در آب ، c = نرخ تجزیه‌پذیری (درصد بر ساعت). QDP =تجزیه‌پذیری بخش زود تخمیر (گرم برکیلوگرم).

مقدار SDP برایماده خشک و ماده آلی در تفاله لیموترش از همه تیمارهای آزمایشی بیشتر شد (P<٠/٠١). مقدار تجزیه‌پذیری بخش آهسته‌تخمیر پروتئین خام بین تفاله‌انگور و لیموترش، اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (P>٠/٠١). براساس جدول ۸، میزان تجزیه‌پذیری موثر (ERDP) در ماده‌خشک

www.SID.ir

Archive of SID

و ماده آلی براساس نرخ عبور مختلف (۲، ۵ و ۸ درصد)، در تفاله لیموترش از بقیه تیمارهای آزمایشی بیشتر شد (P<۰/۰۱). میزان تجزیه‌پذیری موثر پروتئین براساس نرخ‌های عبور مختلف (۲، ۵ و ۸ درصد) در علوفه یونجه از بقیه خوراک‌های آزمایشی بیشتر شد (P<۰/۰۱). مکدونالد و همکاران (۲۰۱۰) میزان تجزیه‌پذیری موثر پروتئین (ERDP) علوفه‌یونجه را در نرخ‌های عبور مختلف (۲، ۵ و ۸ درصد) به‌ترتیب ۱۷۳، ۱۶۱ و ۱۵۱ گرم بر کیلوگرم تعیین کردند که از نتایج ERDP تحقیق حاضر کمی بیشتر است. شاید افزایش اندک پروتئین‌خام و کاهش دیواره سلولی و درنهایت افزایش فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری پروتئین (a,b) در تحقیق آنها باعث این تفاوت شده باشد.

جدول ۷- میزان تجزیه پذیری بخش آهسته تخمیر (گرم بر کیلوگرم) در تیماهای آزمایشی

SDP	نرخ‌عبور(٪)	تیمارها			SEM	سطح احتمال	
		یونجه	تفاله انگور	تفاله لیموترش		تیمار	بلوک
ماده خشک	۲	۲۶۰/۶^{b}	۱۲۳/۱^{c}	۳۸۱/۱^{a}	۹۱/۳	۰/۰۱	۰/۹۱
	۵	۱۹۶/۱^{b}	۸۷/۱^{c}	۲۵۹/۷^{a}	۶۱/۷	۰/۰۱	۰/۷۵
	۸	۱۵۷/۲^{b}	۶۷/۵^{c}	۱۹۷/۰^{a}	۴۶/۹	۰/۰۱	۰/۷
ماده آلی	۲	۲۵۹/۷^{b}	۱۲۵/۴^{c}	۳۶۹/۶^{a}	۱۰۶/۱	۰/۰۱	۰/۱۳
	۵	۲۰۱/۹^{b}	۸۷/۳^{c}	۲۵۶/۳^{a}	۶۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۸
	۸	۱۶۵/۲^{b}	۶۷/۰^{c}	۱۹۶/۲^{a}	۴۷/۷	۰/۰۱	۰/۰۷
پروتئین	۲	۵۰/۶^{a}	۱۶/۵^{b}	۱۸/۲^{b}	۱۳/۶	۰/۰۱	۰/۴۶
	۵	۴۳/۶^{a}	۱۲/۲^{b}	۱۲/۶^{b}	۱۲/۷	۰/۰۱	۰/۶۱
	۸	۳۸/۳^{a}	۹/۶^{b}	۹/۷^{b}	۱۱/۷	۰/۰۱	۰/۷۲

حروف متفاوت در هر ردیف، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<۰/۰۵) می‌باشد، SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها، SDP = تجزیه پذیری بخش آهسته تخمیر، بلوک= اثر بین گاوها.

باعث این تفاوت شده باشد. همچنین مکدونالد و همکاران (۲۰۱۰) میزان پروتئین عبوری قابل هضم در روده کوچک (DUP) در یونجه در نرخ‌های عبور مختلف (۲، ۵ و ۸ درصد) به‌ترتیب ۲۶، ۴۲ و ۵۲ گرم بر کیلوگرم به‌دست آوردند. پروتئین عبوری قابل هضم این علوفه با نتایج یونجه تحقیق حاضر متفاوت شد. شاید افزایش در میزان فراسنجه‌های تجزیه-پذیری پروتئین (a,b,c) یونجه آنها باعث این تفاوت شده باشد. همچنین پیرمحمدی و همکاران (۲۰۱۲)، فراسنجه‌های تجریه‌پذیری پروتیئن و ماده‌خشک (c,b,c) تفاله انگورسفید را به‌ترتیب ۲۵/۶، ۲۵/۰، ۰/۰۳۵ و نیز ۳۲/۴، ۳۲/۵، ۰/۰۴ درصد در ساعت به-دست آوردند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- مقادیر تجزیه پذیر موثر (گرم بر کیلوگرم) تیمارهای آزمایشی

ERDP	نرخ-عبور(٪)	تیمارها			SEM	سطح احتمال	
		یونجه	تفاله انگور	تفاله لیموترش		تیمار	بلوک
ماده خشک	۲	۵۰۱/۹^{b}	۲۶۲/۱^{c}	۶۷۱/۰^{a}	۱۴۵/۳	۰/۰۱	۰/۹
	۵	۴۳۷/۴^{b}	۲۲۶/۲^{c}	۵۴۹/۵^{a}	۱۱۶/۱	۰/۰۱	۰/۶۳
	۸	۳۹۸/۵^{b}	۲۰۶/۵^{c}	۴۸۶/۸^{a}	۱۰۱/۳	۰/۰۱	۰/۵۵
ماده آلی	۲	۵۰۹/۱^{b}	۲۹۷/۶^{c}	۶۷۹/۱^{a}	۱۳۵/۱	۰/۰۱	۰/۵۲
	۵	۴۵۱/۲^{b}	۲۵۹/۴^{c}	۵۶۵/۸^{a}	۱۰۹/۴	۰/۰۱	۰/۱۷
	۸	۴۱۴/۴^{b}	۲۳۹/۴^{c}	۵۰۵/۷^{a}	۹۵/۷	۰/۰۱	۰/۱
پروتئین	۲	۱۰۶/۳^{a}	۳۴/۹^{c}	۷۰/۰^{b}	۲۵/۲	۰/۰۱	۰/۵
	۵	۹۹/۳^{a}	۳۰/۵^{c}	۶۴/۴^{b}	۲۴/۳	۰/۰۱	۰/۷۴
	۸	۹۴/۰^{a}	۲۸/۰^{c}	۶۱/۵^{b}	۲۳/۳	۰/۰۱	۰/۸۸

حروف متفاوت در هر ردیف، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<۰/۰۵) می‌باشد. SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها. ERDP = تجزیه پذیری مؤثر. بلوک= اثر بین گاوها.

همچنین آنها مقادیر تجزیه‌پذیری موثر پروتئین و ماده‌خشک این تفاله را در نرخ‌های عبور مختلف (۲،۵،۸ درصد بر ساعت) به‌ترتیب ۴۱/۶، ۳۶/۰، ۳۳/۳ و نیز ۲۹/۸، ۲۶/۶، ۲۳/۹درصدماده‌خشک محاسبه کردند. نتایج آزمایش آنها با نتایج آزمایش پژوهش حاضر متفاوت بوده، چون در تحقیق آنها پروتئین-خام بیشتر، دیواره‌سلولی و ترکیبات فنلی کمتر از تحقیق حاضر شدند. مقادیر پروتئین‌های عبوری، پروتئین عبوری قابل هضم و پروتئین قابل متابولیسم (گرم بر کیلوگرم) در تیمارهای آزمایشی در جدول ۹ گزارش شده است. میزان پروتئین‌های عبوری(UDP) و پروتئین عبوری قابل هضم (DUP) در تفاله انگور در نرخ‌های عبور مختلف (۲، ۵ و ۸ درصد) از همه تیمارهای آزمایشی، بیشتر شد (P<۰/۰۱). میزان پروتئین قابل متابولیسم یونجه در نرخ‌های عبور مختلف (۲، ۵ و ۸ درصد) از همه تفاله‌ها به‌صورت معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۱). زینگ تینگ (۲۰۱۳) مقادیر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده‌خشک (ERDP,b,a) در تفاله انگور در شرایط نگهداری، به-ترتیب ۲۲/۲، ۳۵/۰، ۵۲/۸ درصد ماده‌خشک گزارش دادند. مقادیر b و ERDP مطالعه‌ی آنها از نتایج پژوهش حاضر بیشتر بود. علت این افزایش احتمالا به دلیل بیشتر بودن مقدار دیواره سلولی و پروتئین خام در رقم انگور مورد استفاده آنها بوده است. آندریچتو و همکاران (۱۹۹۳) میزان فراسنجه‌های تجزیه پذیری ماده خشک (ERDP,b,a) در یونجه (با نرخ عبور ۲درصد) به‌ترتیب ۱۷/۹، ۴۵/۱ و ۵۲/۱ درصد ماده‌خشک به‌دست آمد. میزان فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری آنها با مطالعه‌ی حاضر اختلاف داشت اما ERDP هر دو تحقیق مشابه بود. افزایش محدود کننده‌های تخمیر ازجمله ADF، لیگنین، خاکسترخام و ترکیبات ثانویه گیاهی نیز می‌تواند باعث تفاوت مذکور گردد. همچنین پالانگی و همکاران (۲۰۱۳) میزان پروتئین تجزیه‌پذیر موثر، پروتئین عبوری قابل هضم و پروتئین قابل متابولیسم (در شرایط نگهداری) تفاله‌های پرتغال و لیموترش را به-

www.SID.ir

Archive of SID

ترتیب۷/۹، ٦٨/٩، ٧٤/٠ و نیز ٥/١، ٦٤/٤، ٦٧/٧ گرم بر کیلوگرم محاسبه کردند. آنها ترکیبات شیمیایی تفاله لیموترش مزبور را شامل NDF,ADF,CP به‌ترتیب ۷/۸، ۱۵/۱ و ۱۹/۷ درصد ماده‌خشک گزارش کردند که نتایج آنها با نتایج پژوهش حاضر تفاوت داشتند.

جدول ۹- مقادیر پروتئین‌های عبوری، پروتئین عبوری قابل هضم و پروتئین قابل متابولیسم(گرم بر کیلوگرم) تیمارهای آزمایشی

شاخص پروتئین	نرخ عبور(٪)	تیمارها			SEM	سطح احتمال	
		یونجه	تفاله انگور	تفاله لیموترش		تیمار	بلوک
UDP	۲	۲۳/۹^{b}	٤٣/٢^{a}	۹/۱^{c}	۱۲/۱	۰/۰۱	۰/٦۰
	٥	۳۰/۹^{b}	٤٧/٦^{a}	١٤/٧^{c}	۱۱/٦	۰/۰۱	۰/۸۲
	۸	۳٦/۲^{b}	٥۰/۱^{a}	۱۷/۷^{c}	۱۱/٥	۰/۰۱	۰/۹٤
DUP	۲	۱۳/٤^{a}	۳٤/۳^{a}	۳/۰^{b}	۱۱/۳	۰/۰۱	۰/٥۷
	٥	۱۹/۷^{a}	۳۸/۲^{b}	۸/۱^{c}	۱۰/۷	۰/۰۱	۰/۷۸
	۸	۲٤/٥^{a}	٤۰/٥^{b}	۱۰/۷^{c}	۱۰/٥	۰/۰۱	۰/۹
MP	۲	۸۱/۲^{a}	٥٦/٥^{b}	٤۷/۷^{c}	۱۲/۳	۰/۰۱	۰/٦٥
	٥	۸۳/۰^{a}	٥۷/٦^{b}	٤۹/۱^{c}	۱۲/٥	۰/۰۱	۰/۸۲
	۸	۸٤/٤^{a}	٥۸/۳^{b}	٤۹/۹^{c}	۱۲/۷	۰/۰۱	۰/۹۱

حروف متفاوت در هر ردیف، نشانه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها (P<۰/۰٥) می‌باشد، SEM = خطای استاندارد بین میانگین‌ها، بلوک= اثر بین گاوها،UDP = پروتئین غیرقابل تجزیه و غیرقابل هضم، DUP = پروتئین عبوری هضم شده در روده کوچک، MP = پروتئین قابل متابولیسم.

نتایج تحقیق ناظم و همکاران (۱۳۸۷) در مورد قابلیت هضم (ماده آلی، ماده خشک) و نیز تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین تفاله لیموترش با نتایج پژوهش حاضر مشابه بودند. در گزارش دیگری، مقدم و همکاران (۲۰۱۱) فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری پروتئین (MP,DUP,ERDP) تفاله و برگ انگور سفید را به‌ترتیب ۲٥/٥، ۱۳۳/۷ و ۱٥۰/۰ و نیز ۲۰/۷، ۱۱۳/٤ و ۱۲٦/٦ گرم در کیلوگرم (در شرایط نگهداری) به‌دست آوردند. نتایج مذکور با نتایج تحقیق حاضر، به‌دلیل تفاوت در ترکیبات شیمیایی تفاله انگور آنها اختلاف داشتند.

در مجموع هرچند پروتئین‌خام تفاله انگور از بقیه تیمارها کمتر است ولی تانن موجود در آن می‌تواند اثرات بیولوژیکی مثبتی در میزان پروتئین عبوری داشته باشد. همچنین کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم در تفاله لیموترش زیاد بوده و تجزیه‌پذیری بالایی دارد. لذا به‌نظر می‌رسد: با توجه به ترکیبات شیمیایی، فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (ماده‌خشک، ماده‌آلی، پروتئین) و پروتئین قابل متابولیسم تفاله-های‌انگور و لیموترش، می‌توان از آنها به‌ترتیب به-عنوان منابع فیبر غیرعلوفه‌ای و منبع انرژی (با نسبت‌های مناسب)، در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده کرد. لذا با توجه به قیمت پائین‌تر این اقلام نسبت به سایر مواد خوراکی معمول در تغذیه نشخوارکنندگان، استفاده از آنها در جیره موجب کاهش قیمت تمام شده محصولات دامی می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم تحقیقاتی شرکت عالیفرد (سن-ایچ) به‌جهت تامین تفاله‌های آزمایشی، تشکر می-گردد. همچنین از ریاست و معاونین محترم موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، به‌دلیل تامین منابع مالی و امور پشتیبانی، قدردانی می‌شود. از مدیر و کارشناسان آزمایشگاه‌های علوم دامی موسسه مذکور، به‌سبب همکاری در انجام آزمایشات فوق، سپاس‌گذاری به‌عمل می‌آید.

منابع مورد استفاده

آمارنامه کشاورزی. (۱۳۹۲). آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی سال زراعی۱۳۹۱ - ۱۳۹۰. انتشارات مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی.

دهقان م و طهماسبی ر. (۱۳۸۹). تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم به روش *in vitro* چهار فرآورده فرعی کشاورزی. پنجمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان. ص: ۱۳۵.

ناظم ک، روزبهان ی و شجاع‌الساداتی س ع. ۱۳۸۷. ارزش غذایی تفاله مرکبات (لیمو و پرتقال) عمل‌آوری شده با قارچ نوروسپورا سیتوفیلا (*Neurospora sitophila*). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۳(۱۲): ۴۰۵-۵۰۵.

AFRC, 1992. Nutritive requirement of ruminant animals: protein. Report, No. 9. Nutrition Review 62:788-735.

AFRC, 1993. Energy and Protein Requirements of Ruminants. UK: CAB International, Wallingford. pp. 9–18.

Aina VO, Barau M, Mamman OA, Zakari A, Haruna H, Hauwa-Umar MS and Baba-Abba Y, 2012. Extraction and characterization of pectin from peels of lemon (*Citrus limon*), Grapefruit (*Citrus paradisi*) and sweet orange (*Citrus sinensis*). J British Journal of Pharmacology and Toxicology 3(6): 259-262.

Andrighetto L, Bailoni L, Coui G and Tolosa H F, 1993. Observations on *in situ* degradation of forage cell components in alfalfa and Italian ryegrass. J Dairy Science 76:2624-2631.

AOAC, 2005. Official methods of analysis, 16th ed. Association of Official Analytical Chemistis, Arlington, VA, USA.

Apráez JE, Delgadoy JM and Narváez JP, 2012. Nutrient content, *in vitro* degradation and gas production potential of grasses and forage trees and shrubs found in the high tropics of Nariño. J Livestock Research for Rural Development. 24:3.

Church DC, 1991. Livestock Feeds and Feeding. Prentice-Hall. International, Inc.350. (3 Ed.) pp. 97-99.

Givens DI, Owen E, Oxford RFE and Omed HM, 2000. Forage evaluation ruminant nutrition. Published by CAB International. Wallingford. U.K. p: 496.

Guerra-Rivas C, Gallardo B, Lavín P, Mantecón AR and Manso T, 2013. Grape pomace in sheep feed: chemical composition, ruminal degradabilidity and ruminal parameters. J Production Animal Zaragoza. 14 y15 de mayo. pp. 249-251.

Karsli MA and Russell J R, (2002). Prediction of the voluntary intake and digestibility of forage-based diets from chemical composition and ruminal degradation characteristics. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 26: 249-255.

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD and Morgan CA, 2010. Animal nutrition (7th Ed.).USA: Longman Scientific and Technical.

Madrid J, Magias MD and Herenandez F, 2002. *In vitro* determination of ruminal dry matter and cell wall degradation and production of fermentation end-products of various by-products. J Animal Research 51:189–199.

Moghaddam M, Taghizadeh A and Ahmadi A, 2011. The determination of metabolizable protein of grap pomace and raising vitis leaves. Procsiding of European Association for Animal Production (EAAP). Stavanger. Norway. P: 211.

www.SID.ir

Archive of SID

Moghaddam M, Taghizadeh A, Nobakht, A and Ahmadi A, 2012. Determination of metabolizable energy of grape pomace and risin vitis leaves using *in vitro* gas production technique. International J Agric Res and Review 2: 891-896.

National Research Council, 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. 6th ed. National Academy Press, Washington, DC, USA.

Nasehi M, Torbatinejad NM, Zerehdaran S and Safaei AR, 2013. Effect of biological treatment on chemical composition and *in situ* ruminal degradability of soybean and canola straw in sheep. Scientific J Anim Sci 26: 160-167.

Naser-Amini P, Salamat-Doust-Nobar R, Maheri-Sis N, Aminipour H and Khodaparast B, 2013. Determination of chemical composition and dry matter degradation of canola straw by *in situ* technique. J Advances in Bioresearch. 3:42-44.

Palangi V, Taghizadeh A and Sadeghzadeh MK, 2013. Determine of nutritive value of dried citrus pulp various using *in situ* and gas production techniques. J Biodiver and Environmen Sci (3) 6. p: 8-16.

Pirmohammadi R, Hamidi O, Gol-Ghasem-Gharebagh A and Cheraghiyan S, (2012). Effect of polyethylene glycol-6000 on chemical composition and degradability of white grape pomace in buffaloes. J Anim and Plant Sci 22: 270-272.

Pulina G, Nudda A, Battacone G, Dimauro C, Mazzette A, Bomboi G, and Floris B, 2012. Effects of short-term feed restriction on milk yield and composition, and hormone and metabolite profiles in mid-lactation Sarda dairy sheep with different body condition score. Italian J Anim Sci,11: 28.

Ørskov ER and McDonald I, 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J Agric Sci Cambridge 92: 499-503.

Quin JI, Van Der Wath JG and Myburgh S, 1938. Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa. 4. Description of experimental technique. Onderstrepoort J Vet Sci and Anim Indust 11: 341–360.

R statistical software package, 2013. R version 3.0.2. (www.r-project.org). The R Journal. (5/1).

Saha U, Sanon L, Hancock D, Hill N, Stewart L, Heusner G and Kissel D, 2013. Common terms used in animal feeding and nutrition. Publish of University of Georgia. USA. P: 19.

Sallama SMAH, Buenob ICS, Godoy PB, Nozella EF, Vittib DMSS and Abdalla AL, 2010. Ruminal fermentation and tannins bioactivity if some browses using a semi-automated gas production technique. J Tropical and Subtropical Agroecosystems 12:1-10.

Sontakke U, Prusty S, Kundu SS and Mondal G, 2013. Protein evaluation methods and systems in ruminants. Overview. Publish of National Dairy Research Institute. Karnal. India.P:411.

Terramoccia S, Bartocci S, Amici A and Martillotti F, 2000. Protein and protein-free dry matter rumen degradability in buffalo, cattle and sheep fed diets with different forage to concentrate ratios. J Livest Produc Sci 65: 185–195.

VanSoest PJ, 1967. New chemical procedures for evaluation forages. J Animal Science. 23: 838-847.

VanSoest PJ, 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press. Ithaca. NY. P: 473.

Wadhwa M, Bakshi MPS and Makkar HPS. 2013. Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as substrates for generation of other value added products. Publish in FAO. P: 57.

Zengting S, Xiaofang D, Jianming T and Zhihong W, 2013. *In sacco* evaluation of ruminal degradability of waste vinegar residue as a feedstuff for ruminants. J Anim Produc Sci 53:292-298.

www.SID.ir

Archive of SID

Determination of nutrient composition, degradation (DM, OM and CP) parameters and metabolic protein of grape and lime pomaces by *in situ* technique

A R Safaei[1*], NM Torbatinejad[2], H Mansouri[3], S Zerehdaran[4]

Received: February 05, 2014 Accepted: January 13, 2015

[1]PhD Graduated Student, Department of Animal Science, University of Agricultural Science and Natural Resources of Gorgan, and Researcher, Animal Science Research Institute, Karaj, Iran
[2]Professor, Department of Animal Science, University of Agricultural Science and Natural Resources of Gorgan, Iran
[3]Assistant Professor, Animal Science Research Institute, Karaj, Iran
[4] Associate Professor, Department of Animal Science, Ferdwosi University, Mashhad, Iran
*Corresponding author: Email: amirrezasafaei@gmail.com

Abstract

BACKGROUND: The field of research was animal feed production, especially in sheep feeding. **OBJECTIVE:** The aim of this study was determination of nutrient composition and DM, OM and CP degradation parameters of grape and lime pomaces by *in situ* technique. **METHODS:** First, nutrient composition of pomaces and alfalfa (observer) including CP, PC, OM, NDF, Ash, TT and EE were determined by AOAC method. The DM, OM and CP degradability was obtained after (0, 4, 8, 16, 24, 48, 72 and 96 hour) by using 3 fistulated *Talesh* male cows. This experiment was analyzed with completely randomized block design. **RESULTS:** The OM, NDF and lignin of grape pomace were 96.3, 57.6 and 34.4 % respectively and CP, Fat and NFC of lime pomace were 9.2, 7.7 and 54.2 % respectively. The DM, OM and CP degradation (in 24 hour incubation) of the grape were 36.3, 39.6, 48.8 respectively and lime pomaces were 80.5, 82.0, 89.5 respectively (%DM). Also, DUP and MP (on maintenance) for grape, lime pomaces and alfalfa were 34.3, 3.0, 13.4 and 56.5, 47.7, 81.2 (g/Kg) respectively. **CONCLUSION:** Based on the nutrient composition, degradation DM, OM and CP parameters and MP of the experimental pomaces, they may be used as new sources of non-forages fiber and energy (in order of grape and lime pomaces) in ruminants feeding.

Keyword: Nutrient composition, Degradability, MP, Grape pomace, Lime, *In situ*

www.SID.ir