

ارزش غذایی تفالۀ پرتقال سیلو شده، همراه با کاه گندم و اوره، به روش درون تنی و برون تنی

- **حسن فضائلی** (نویسنده مسئول)
استاد موسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- **رامین علیوردی نسب**
کارشناس پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- **عباس سرمدی**
کارشناس پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- **افشین همتی**
کارشناس پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۲۶۲۱۳۸۵

Email: hfazaeli@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ASJ.2020.343342.2075

چکیده

تفالۀ پرتقال همراه با کاه گندم و اوره در سه فرمول شامل؛ ۱) مخلوط تفالۀ پرتقال با کاه گندم به ترتیب با نسبت ۹۰ و ۱۰ درصد وزنی، ۲) فرمول اول بعلاوه ۵ گرم اوره در کیلوگرم وزن تر، ۳) فرمول اول بعلاوه ۱۰ گرم اوره در کیلوگرم وزن تر، در کیسه‌های پلاستیکی ۴۰ کیلویی، در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و پنج تکرار، سیلوشد. پس از گذشت سه ماه، از سیلاژها نمونه برداری شد. ترکیب شیمیایی و تخمیر پذیری آزمایشگاهی نمونه‌ها با روش آزمون گاز تعیین شد. قابلیت هضم درون تنی سیلاژها بر روی گوسفند، به همراه خوراک پایه (مخلوط یونجه و کاه) تعیین شد. ماده خشک سیلاژهای آزمایشی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۹/۴، ۲۱/۱۵ و ۱۹/۳۱ درصد و pH آنها به ترتیب ۳/۵۹، ۳/۷۴ و ۳/۷۱ بود که تفاوت معنی داری بین آنها وجود داشت. غلظت پروتئین خام و نیتروژن آمونیاکی با افزودن اوره افزایش نشان داد ($P < 0.05$). میزان گاز تولیدی و نیز فراسجدهای تولید گاز، بین سیلاژها مشابه بود. آزمایش درون تنی نشان داد که قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و انرژی قابل متابولیسم بین جیره‌های آزمایشی و نیز سیلاژها (برآورد شده با روش تفاوت) مشابه بود، به جز این که قابلیت هضم پروتئین در جیره‌های سیلاژ حاوی اوره افزایش نشان داد ($P < 0.05$). مصرف ماده خشک سیلاژ در مقایسه با جیره پایه تمایل به افزایش داشت، به طوری که با ثابت نگه داشتن سهم کاه و یونجه (خوراک پایه) و آزاد گذاشتن سیلاژ، مقدار مصرف سیلاژ افزایش یافت. میزان ادرار روزانه دام‌ها، با تغذیه سیلاژ حاوی یک درصد اوره افزایش نشان داد و pH ادرار نیز بالاتر بود ($P < 0.05$) اما جیره‌های آزمایشی اثر معنی داری بر pH شکمبه نداشتند. به طور کلی با تهیه مخلوطی از تفالۀ پرتقال و کاه و افزودن ۰/۵ تا یک درصد اوره می‌توان سیلاژی تهیه نمود که ارزش غذایی معادل مخلوط یونجه و کاه اما با پروتئین بالاتر داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، تفالۀ پرتقال، سیلاژ.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 131 pp: 151-166

Nutritive value of citrus pulp ensiled with wheat straw and urea, using in vitro and in vivo methodsBy: H. Fazaeli^{*1}, R. Aliverdinasab¹, A. Sarmadi¹, A. Hemati¹

1: Animal Science Research Institute, Agricultural Research, Education, and Extension Organization, Karaj, Iran.

Received: June 2020**Accepted: September 2020**

Fresh citrus pulp (FCP) was mixed with wheat straw (WS) 90:10 and ensiled in three treatments 1) 0.0% urea, 2) 0.5% urea and 3) 1% urea, using 40 kg nylon bags, using a completely randomized design with three treatments and five replicates. After three months of ensiling, silos were evaluated and sampled for chemical analysis and in vitro gas test. In vivo digestibility and intake of the silages were determined in sheep nutrition along with basal diet (Alfalfa hay+WS+barley ground). Dry matter (DM) ranged 19.32 to 21.15% and pH 3.59 to 3.74 in silages. Crude protein and NH₃-N were increased (P<0.05) in silages contained urea. There were no significant differences between silages for gas production. The *in vivo* digestibility of DM, OM and NDF, and ME were similar between the basal diet and the experimental diets as well as the experimental silages. However, digestibility of CP was increased in silages contained 0.5 and 1% urea (P<0.05). An increasing trend was observed for DM intake where the animals received ad-libitum silages than the basal diet. Daily urine weight and urine pH was increased (P<0.05) when the animals fed 1% urea silage, comparison to the other diets but, ruminal pH was not affected by the treatments. Finally, it is concluded that ensiling of FCP plus WS to provide a mixture with optimum DM content may be an appropriate method of preserving and using of this by product in ruminant nutrition. In addition, deficiency of CP could be compensated by addition of proper amount of urea.

Key words: Nutritive value, orange pulp, silage.**مقدمه**

چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، و کربوهیدرات غیر الیافی را به ترتیب ۶/۱۲، ۳/۰، ۱۷/۰ و ۵۶/۷ درصد در ماده خشک گزارش کردند. پلنگی و همکاران (۲۰۱۳) میزان پروتئین خام، خاکسترخام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) تفاله پرتقال را به ترتیب ۸/۶۸، ۵/۱، ۰/۹، ۲۱/۴ و ۱۸/۳ درصد در ماده خشک گزارش کردند. براساس گزارش نوری و همکاران (۱۳۹۳) غلظت ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، NDF و ADF در تفاله پرتقال مازندران و جیرفت به ترتیب ۹۶/۲۶ و ۹۶/۴۴؛ ۴/۵ و ۶/۷۶؛ ۳/۱ و ۳/۵؛ ۲۲/۰ و ۲۰/۷؛ ۱۸/۰ و ۱۹/۰ درصد در ماده خشک بود. قابلیت هضم برون تنی ماده آلی نیز در تفاله آفتاب

با گسترش صنایع آب گیری مرکبات بخش قابل توجهی از میوه به صورت تفاله به جای می ماند که قابلیت مصرف در تغذیه دام را دارد. تفاله مرکبات غنی از پکتین و سلولز بوده که ضمن هضم پذیری بالا، خاصیت نشخوار مناسبی نیز دارد (Liva و همکاران، 2000؛ Todaro و همکاران، 2017). تفاله پرتقال حاوی حدود ۱۰ درصد مواد قندی (در ماده خشک) شامل ساکاروز، گلوکز و فروکتوز می باشد (Liotta و همکاران، 2018). میزان پروتئین خام در تفاله پرتقال بین ۵ تا ۸ درصد است (لشکری و تقی زاده، ۱۳۹۲؛ Bampidis and Robinson، 2006). تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) میزان ماده خشک تفاله پرتقال را ۱۸/۵۷ درصد و اسیدیته آن را ۳/۷۵ گزارش دادند. همچنین پروتئین خام،

و همکاران (2020) تفاله پرتقال را به تنهایی و یا با ذرت علوفه‌ای سیلوموندند و ماده خشک را در سیلاژ تفاله پرتقال و سیلاژ مخلوط تفاله پرتقال و ذرت به ترتیب ۱۵/۸۷ و ۲۴/۵۶ درصد و pH را نیز به ترتیب ۳/۶۱ و ۳/۵۱ گزارش کردند.

ایران از کشورهای تولید کننده مرکبات در جهان است، به طوری که تولید سالانه انواع مرکبات حدود ۵ میلیون تن است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۶). با در نظر گرفتن حدود یک و نیم میلیون ضایعات میوه و پس ماند فرآوری مرکبات کشور، ارزش بالقوه پس ماندهای مزبور معادل حدود ۳۰۰ هزار تن علوفه خشک برآورد می‌شود که بخش عمده آن به هدر می‌رود. طی سال‌های اخیر، حمل تفاله تر پرتقال به بعضی از دامداری‌ها رایج شده است و دامداران تفاله را تا چندین روز در محوطه دامداری نگهداری نموده و به تدریج آن را در جیره دام‌ها مصرف می‌کنند اما این شیوه نقل و انتقال و مصرف وضعیت نامطلوبی دارد و سبب آلودگی محیط می‌شود. با توجه به محدودیت فصلی تولید (اواخر پاییز تا اواخر اسفند) و نیز رطوبت بالای این پس ماند، جهت نگهداری و استفاده طولانی مدت جهت تغذیه دام، سیلوموندن آن حائز اهمیت خواهد بود. با این حال، محتوی رطوبت تفاله پرتقال به حدی است که به تنهایی نمی‌توان آن را سیلوموند بلکه باید از مواد افزودنی جذب کننده رطوبت استفاده کرد. علاوه بر این، پایین بودن پروتئین خام از دیگر محدودیت‌های تفاله پرتقال محسوب می‌شود که در صورت افزودن کاه، جهت کاهش رطوبت، پروتئین آن به مراتب کمتر خواهد شد (تیموری چمه بن و همکاران، ۱۳۹۶). در این صورت با افزودن اوره، ممکن است بتوان ضمن افزایش پروتئین خام، گوارش پذیری کاه را نیز بهبود بخشید. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی تأثیر افزودن کاه گندم و نیز سطوح مختلف اوره بر ویژگی‌های سیلویی و گوارش پذیری تفاله‌ی پرتقال سیلوشده با کاه گندم و اوره انجام شد.

مواد و روش‌ها

تفاله پرتقال تازه به نسبت ۹۰ درصد با ۱۰ درصد کاه گندم مخلوط شد و به سه قسمت مساوی تقسیم گردید. یک قسمت بدون اوره و

خشک مازندران و جیرفت به ترتیب ۷۵/۸۵ و ۷۴/۰ درصد بود در حالی که قابلیت هضم ماده آلی تفاله خشک شده با روش صنعتی ۶۱/۶۶ درصد گزارش شده است. Beyzi و همکاران (2018) میزان ماده خشک تفاله پرتقال را ۲۰/۱۳ درصد و ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و سلولز را به ترتیب ۹۶/۴۵، ۴/۶۳، ۰/۸۱، ۱۵/۵۱، ۱۴/۴۴ و ۶/۸۳ درصد در ماده خشک گزارش کردند که پس از سیلو کردن، طی مدت ۶۰ روز، ماده خشک به ۱۵/۸۷ درصد کاهش یافت.

مشکل اصلی تفاله مرکبات بالا بودن رطوبت (۸۵ تا ۹۰ درصد) است که در صورت انباشت، سبب فاسد شدن می‌گردد. از طرفی خشک کردن آن نیز هزینه‌بر است اما، به دلیل دارا بودن میزان مناسب کربوهیدرات محلول، قابلیت سیلوشدن را دارد (Scerra و همکاران، 2001). تا کنون گزارش‌هایی در خصوص سیلو کردن و ویژگی‌های سیلویی تفاله انواع مرکبات منتشر شده است (Migwi و همکاران، 2001؛ Scerra و همکاران، 2001؛ Arthington و همکاران، 2002؛ Riestra و همکاران، 2014؛ Ülger و همکاران، 2020). بنابراین گزارش اربابی و همکاران (2008) با افزودن مواد جاذب رطوبت می‌توان خاصیت سیلویی تفاله پرتقال را بهبود بخشید. تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) تفاله پرتقال را به تنهایی و یا با افزودن کاه گندم سیلو نمودند و ماده خشک سیلاژ به دست آمده را به ترتیب ۱۳/۵۳ و ۲۷/۶۶ درصد اعلام کردند، ضمن این که pH نیز در هر دو سیلاژ به حد کافی پایین (۳/۵۳ و ۳/۶۶) بود. کردی و ناصریان (2012) از سیوس گندم تا ۱/۸ درصد به عنوان افزودنی جهت سیلو کردن تفاله پرتقال استفاده نمودند و گزارش دادند که سیلاژهای حاصله حاوی ۱۱/۸ تا ۱۳/۴ درصد ماده خشک بود و مقدار pH نیز ۳/۸۴ تا ۳/۹۱ بود. Beyzi و همکاران (2018) تفاله پرتقال را سیلو نمودند و گزارش دادند که میزان ماده خشک، پس از دو ماه از زمان سیلو کردن، ۱۵/۸۷ درصد بود در حالی که اسیدهای لاکتیک، استیک، پروپیونیک و بوتیریک، به ترتیب ۷/۲۶، ۲/۸۸، ۰/۱۲ و ۰/۰۲ درصد در ماده خشک و pH نیز ۳/۴۵ بود. Ülger

که در آن OMD، قابلیت هضم ماده آلی بر حسب درصد؛ ME، انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک)، GP، حجم گاز تولیدی (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک در ۲۴ ساعت انکوباسیون) و CP، پروتئین خام (گرم در کیلوگرم ماده خشک) است.

آزمایش بر روی حیوان

گوارش پذیری سیلاژها، بر روی گوسفند نر بالغ شال با سن چهار سال و میانگین وزن ۷۱/۲ کیلوگرم تعیین شد. برای این منظور یک جیره پایه متشکل از کاه گندم+یونجه+بلغور جو حاوی مکمل (با نسبت ۴۳/۵ : ۴۳/۵ : ۱۳ درصد) تهیه شد و گوارش پذیری آن بر روی ۵ رأس گوسفند تعیین گردید. سپس گوارش پذیری سیلاژهای آزمایشی به همراه خوراک پایه تعیین شد. بدین منظور، طی دوره عادت پذیری دو هفته‌ای، نیمی از جیره پایه با سیلاژ مورد نظر جایگزین شد. آزمایش در چهار دوره متوالی ۲۰ روزه انجام شد که هر دوره شامل ۱۴ روز عادت پذیری و ۶ روز نمونه برداری بود. جیره‌های مورد استفاده شامل: (۱) جیره پایه (مخلوط کاه و یونجه به نسبت مساوی به میزان ۸۷ درصد + کنسانتره به میزان ۱۳ درصد)، (۲) جیره پایه + سیلاژ تفاله پرتقال بدون اوره، (۳) جیره پایه + سیلاژ تفاله پرتقال حاوی ۰/۵ درصد اوره، (۴) جیره پایه + سیلاژ تفاله پرتقال حاوی یک درصد اوره، بودند.

گوسفندان در قفس‌های متابولیکی نگهداری شدند و خوراک‌دهی در دو نوبت صبح و عصر (۸:۰۰ صبح و ۱۶:۰۰) انجام شد. مقدار خوراک پایه در حد تأمین ۵۰ درصد نیاز حیوان در نظر گرفته شد اما سیلاژهای آزمایشی تا حد اشتها در آخور هر حیوان ریخته شد، تا بتوان مقدار مصرف اختیاری خوراک آزمایشی را برآورد کرد. طی دوره جمع آوری، از خوراک و باقی‌مانده خوراک در هر دوره نمونه‌گیری انجام شد. مقدار ماده خشک مصرفی بر حسب گرم در روز و بر حسب گرم به ازای کیلوگرم وزن متابولیکی (وزن متابولیکی از وزن زنده به توان ۰/۷۵ به دست آمد) محاسبه شد. مدفوع هر دام نیز روزانه توزین و پس از همگن سازی مقدار ۱۰۰ گرم نمونه برداشت و در ظروف آلومینیومی در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد، به مدت ۷۲ ساعت، خشک گردید. نمونه‌های

به دو قسمت دیگر به ترتیب نیم و یک درصد اوره افزوده شد و در کیسه‌های پلاستیکی دولایه (هر کیسه به مقدار ۴۰ کیلوگرم) سیلو شد. پس از گذشت سه ماه، از سیلاژها نمونه برداری شد و مورد ارزیابی ظاهری حسی قرار گرفت. بخشی از نمونه‌های سیلاژ جهت تعیین pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی عصاره‌گیری شد. مقدار pH بلافاصله تعیین شد و نیتروژن آمونیاکی نیز بر اساس روش فنل-هیپوکلریت، و استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شد (Broderick and Kang, 1980). بخش دیگر نمونه‌ها در آون با دمای ۵۵ درجه سلسیوس تا رسیدن به وزن ثابت (۷۲ ساعت) خشک و سپس با آسیاب مجهز به الک یک میلی متری آسیا شدند. غلظت خاکسترخام با سوزاندن نمونه‌ها در کوره الکتریکی، پروتئین خام با استفاده از روش کلدال و الیاف نا محلول در شوینده اسیدی با محلول شوینده اسیدی و بر اساس روش AOAC (1998) تعیین شد. غلظت الیاف نا محلول در شوینده خنثی طبق روش Van Soest و همکاران (1991) تعیین شد. تخمیر پذیری آزمایشگاهی با روش Menke and Stingass (1988) و با استفاده از شیرابه شکمبه گاوهای نر بومی فیستولا گذاری شده تعیین گردید. فراسنجه‌های تولید گاز با استفاده از رابطه (۱) و بر اساس روش France و همکاران (۲۰۰۰) برآورد گردید.

رابطه (۱)
 $GP_t = b \times [1 - e^{-c(t-L)}]$
 که در آن GP_t = حجم گاز تولیدی در زمان مشخص، b = پتانسیل تولید گاز (میلی لیتر به ازای ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک)، C = نرخ ثابت تولید گاز (میلی لیتر در ساعت)، L = فاز تأخیر (زمان صفر تا شروع تولید گاز) می‌باشد. قابلیت هضم ماده آلی (درصد) و غلظت ME با استفاده از حجم گاز حاصل از تخمیر ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک در طول ۲۴ ساعت و با استفاده از روابط ۲ و ۳ محاسبه شد (Menke and Stingass, 1988).

رابطه (۲)

$$OMD = 14.88 + 0.889 \times GP + 0.45 \times CP + 0.651 \times Ash$$

رابطه (۳)

$$ME = 2.2 + 0.1375(GP) + 0.0057(CP) + 0.00002859(CP)^2$$

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_k + E_{ijk}$$

که در آن Y_{ijk} مقدار هر مشاهده، μ میانگین کل، T_i اثر تیمار، A_k اثر حیوان و E_{ijk} خطای آزمایش بود.

نتایج و بحث

ترکیب و خصوصیات سیلاژها

ماده خشک تفاله پرتقال تازه ۱۰/۹ درصد بود که با افزودن کاه گندم در تیمارهای ۱، ۳ و ۲ به ترتیب به ۱۹/۴، ۲۱/۱۵ و ۱۹/۳۱ درصد رسید که قابلیت سیلوشدن را فراهم نمود (جدول ۱) که البته بالاترین ماده خشک از اهداف آزمایش بود. مقدار ماده خشک در سیلاژ حاوی ۰/۵ درصد اوره نسبت به دو سیلاژ دیگر بالاتر بود اما با توجه به ترکیب مواد سیلو شده، دلیلی بر این تفاوت نمی‌توان ارائه نمود بلکه ممکن است در نتیجه خطای آزمایش باشد. درصد ماده خشک تفاله پرتقال تحت تأثیر فرایند و روش‌های آب‌گیری ممکن است متغیر باشد. تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) ماده خشک تفاله پرتقال (تهیه شده از شرکت نوش مازندران) سیلوشده را ۱۳/۵ درصد گزارش کردند در حالی که با افزودن کاه گندم ماده خشک سیلاژ به‌دست آمده به ۲۷/۶۶ درصد رسید. Alnaimy و همکاران (2017) ماده خشک تفاله پرتقال را ۱۸/۳ درصد گزارش کردند. Scerra و همکاران (2001) ماده خشک سیلاژ تهیه شده از ۸۰ درصد تفاله پرتقال و ۲۰ درصد کاه گندم را ۲۶/۶ درصد گزارش کردند که نشان دهنده پایین بودن ماده خشک تفاله پرتقال می‌باشد. تفاله پرتقال مورد استفاده در آزمایش حاضر حاوی ۱۰/۹ درصد ماده خشک بود که با افزودن کاه پس از سه ماه سیلو کردن، به حدود ۲۰ درصد رسید.

به‌نحوی که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، مقدار pH در سیلاژهای آزمایشی حاوی اوره نسبت به سیلاژ بدون اوره بیشتر بود (۰/۰۵ < P) که دلیل آن مربوط به خاصیت بافری و قلیایی بودن اوره است. با این حال، دامنه pH در همه سیلاژها مطلوب بود (۳/۷۴ تا ۳/۵۹)، که نشان دهنده کفایت تخمیر بوده است. مقدار pH در مخلوط-های تهیه شده (تفاله پرتقال+کاه با و بدون اوره) قبل از سیلو کردن

خشک شده هر گوسفند، در هر دوره، با هم مخلوط گردید و مقدار ۱۰۰ گرم از آن برداشت و آسیا شد. میزان خاکستر و الیاف نامحلول در شوینده خنثی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در جیره‌های آزمایشی تعیین شد. قابلیت هضم مواد مغذی مزبور در سیلاژهای آزمایشی به‌روش تفاوت و با استفاده از رابطه (۴) تعیین شد. انرژی قابل متابولیسم با استفاده از رابطه (۵) برآورد گردید.

$$\text{رابطه (۴)} \quad \text{سیلاژ} = \frac{A - (B \times b)}{d} \quad (\% \text{ قابلیت هضم})$$

که در آن A = قابلیت هضم کل جیره، B = قابلیت هضم خوراک پایه، b = نسبت خوراک پایه در جیره، d = نسبت سیلاژ در جیره می‌باشند (Zewdie, 2019).

$$\text{رابطه (۵)} \quad \text{ME (Mcal/kg)} = (\text{OMd} \times 0.16) / 4.189$$

که در آن $\text{ME} =$ انرژی قابل متابولیسم بر حسب مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک، $\text{OMd} =$ قابلیت هضم ماده آلی بر حسب درصد می‌باشند (MAFF, 1975)

تجزیه آماری داده‌ها

اطلاعات به‌دست آمده مربوط به سیلاژهای آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۵ تکرار و با الگوی زیر تجزیه آماری شد.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + E_{ijk}$$

آزمایش درون تنی در سه دوره متوالی انجام شد که در هر دوره یک تیمار (خوراک آزمایشی) استفاده شد (Charpentier و همکاران، 2017؛ Zagedifar و همکاران، 2019) بنابراین داده‌های حاصل از آزمایش بر روی حیوان نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار (جیره پایه و نیز سه جیره حاوی سیلاژ تفاله پرتقال) و ۵ تکرار (گوسفند) و با الگوی آماری زیر تجزیه آماری شد. یافته‌های مربوط به جیره‌های حاوی سیلاژ (صرف نظر از جیره پایه) نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۵ تکرار تجزیه آماری شد

درصد ماده خشک بود، ۳/۶۱ گزارش دادند که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد. محدوده pH در علوفه سیلوشده پس از تکمیل فرایند تخمیر، بستگی به نوع علوفه و میزان ماده خشک آن دارد که ممکن است از ۳/۶ تا ۶/۳ متغیر باشد (Kedy ، 2012) اما میزان pH مطلوب در علوفه سیلوشده بین ۳/۸ تا ۴/۲ است (McDonald و همکاران، 1991).

۴/۲۷ تا ۴/۴۵ بود که طی فرایند سیلوشدن کاهش قابل توجهی داشت. نتایج نسبتاً مشابهی توسط پژوهشگران در خصوص سیلاژ تفاله مرکبات گزارش شده است. تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) تفاله پرتقال را به تنهایی و یا با افزودن کاه گندم سیلو نمودند و pH سیلاژهای به دست آمده را بین ۳/۵۳ تا ۳/۶۶ گزارش کردند. Beyzi و همکاران (2018) مقدار pH را در سیلاژ تفاله پرتقال (۶۰ روز پس از سیلو کردن) که حاوی ۱۵/۸

جدول ۱- ترکیب شیمیایی (درصد در ماده خشک)، pH و نیتروژن آمونیاکی سیلاژ تفاله پرتقال حاوی کاه با و بدون اوره

P-Value	SEM	سیلاژ تفاله پرتقال			متغیرها
		بدون اوره	با ۰/۵ درصد اوره	با ۱ درصد اوره	
۰/۰۲۷	۰/۴۷۶	^b ۱۹/۳۱	^a ۲۱/۱۵	^b ۱۹/۴۰	ماده خشک
۰/۹۹۲	۰/۲۵۱	۹۱/۹۰	۹۱/۹۴	۹۱/۹۲	ماده آلی
۰/۹۹۲	۰/۲۵۱	۸/۱۰	۸/۰۶	۸/۰۸	خاکستر
۰/۰۰۱	۰/۴۷۱	^a ۱۸/۵۳	^b ۱۱/۵۰	^c ۶/۰۶	پروتئین خام
۰/۷۷۴	۱/۱۸۷	۵۲/۶۰	۵۳/۲۰	۵۳/۷۰۰	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۳۸۱	۰/۹۳۱	۳۳/۲۵	۳۴/۹۰	۳۴/۵۵	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
۰/۰۰۱	۰/۱۸۳	^a ۳/۲۸	^b ۲/۳۸	^c ۰/۴۰	نیتروژن آمونیاکی (درصد از نیتروژن کل)
۰/۰۲۱	۰/۰۳۳	^a ۳/۷۱	^a ۳/۷۴	^b ۳/۵۹	pH در نمونه‌های تر

SEM: خطای استاندارد از میانگین‌ها؛ P-Value: احتمال معنی‌داری.

آمونیاک پایین بود و علیرغم بالا بودن محتوی پروتئین خام، در سیلاژ حاوی یک درصد اوره، نسبت نیتروژن آمونیاکی در سیلاژ مطلوب (۳/۲۸ درصد) بود.

میزان پروتئین خام در سیلاژ بدون اوره ۶/۰۶ درصد در ماده خشک بود که با افزودن ۰/۵ و یک درصد اوره به ترتیب به ۱۱/۵ و ۱۸/۵۳ درصد افزایش یافت ($P < 0/05$) (جدول ۱). هدف از افزودن اوره بالا بردن پروتئین خام در مخلوط سیلویی مورد نظر بود اما این که چه میزان از اوره به نیتروژن آمونیاکی تبدیل شده و چه میزان از آن تثبیت شده مشخص نبود. با در نظر گرفتن ضریب تبدیل اوره به معادل پروتئین خام (۲/۸ برابر) مقدار پروتئین خام اضافه شده به سیلاژها، در نتیجه افزودن اوره، به ترتیب ۷ و ۱۴

غلظت نیتروژن آمونیاکی در سیلاژها با افزودن اوره افزایش یافت ($P < 0/05$) (جدول ۱) که با یافته‌های تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) همخوانی دارد. غلظت بالای آمونیاک به دلیل تجزیه پروتئین در علوفه سیلوشده می‌باشد و در مواردی اتفاق می‌افتد که روند کاهش pH در علوفه سیلوشده ضعیف باشد (Ward and de Ondarza, 2005). با توجه به این که مقدار pH در سیلاژهای آزمایشی به اندازه مطلوب کاهش یافت بنابراین شرایط برای فعال شدن فرایند تجزیه پروتئین و تولید آمونیاک فراهم نشده است. در سیلاژهای با کیفیت مطلوب، نسبت نیتروژن آمونیاکی از کل نیتروژن در سیلاژ باید کمتر از ۱۰ درصد باشد (Park and Strongi, 2005). در آزمایش حاضر غلظت

(۲۰۱۳) نیز مقدار گاز تولیدی از تخمیر تفاله پرتقال را پس از ۲۴ ساعت تخمیر ۴۲/۸۴ میلی‌لیتر برای ۲۰۰ میلی‌گرم گزارش دادند که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد. با توجه به این که در این آزمایش از کاه گندم جهت افزایش ماده خشک تفاله پرتقال استفاده شد، نسبت کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در سیلاژ در مقایسه با تفاله پرتقال خالص کمتر بود و در نتیجه میزان گاز تولیدی نیز کمتر بود.

نظر به عدم وجود تفاوت معنی دار در مقدار گاز تولیدی، پتانسیل تولید گاز، نرخ ثابت تولید گاز، قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم نیز روال مشابهی را بین تیمارهای آزمایش نشان داد (جدول ۲). لشگری و تقی زاده (۱۳۹۲) قابلیت هضم ماده آلی تفاله پرتقال خشک را با روش آزمون تولید گاز ۶۵/۲۵ درصد گزارش دادند که با یافته‌های این پژوهش همخوانی دارد. انرژی قابل متابولیسم تفاله پرتقال توسط دیگر پژوهشگران به مراتب بالاتر از یافته‌های پژوهش حاضر گزارش شده است به طوری که در گزارش Beyzi, و همکاران (2018) ۳/۰۴ مگا کالری در کیلوگرم و در گزارش Ülger, و همکاران (2020) ۳/۰۳ مگا کالری در کیلوگرم ذکر شده است. بنابراین پایین بودن انرژی قابل متابولیسم سیلاژهای تهیه شده در این پژوهش نسبت به گزارش‌های دیگران را می‌توان ناشی از اختلاط کاه با تفاله پرتقال دانست.

درصد بود که اگر این مقادیر به پروتئین خام پایه یعنی سیلاژ شاهد (۶/۰۶ درصد) اضافه شود، پروتئین خام سیلاژهای حاوی ۰/۵ و یک درصد اوره به ترتیب ۱۳/۰۶ و ۲۰/۰۶ درصد خواهد بود اما در عمل ۱۱/۵ و ۱۸/۵۳ درصد بود که نشان دهنده تثبیت بخش عمده نیتروژن اوره‌ای در سیلاژهای آزمایشی حاوی اوره بوده است و اتلاف نیتروژن اوره‌ای در سیلاژهای مزبور به ترتیب ۲۸/۶ و ۱۴/۳ درصد از کل نیتروژن اوره‌ای افزوده شده به سیلاژ بوده است. بنابراین افزودن یک درصد اوره به مراتب بازده بهتری نسبت به ۰/۵ درصد داشته است. یافته‌های تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) نیز این نتیجه را تأیید می‌کند.

از نظر میزان الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی تفاوت معنی‌داری بین سیلاژها مشاهده نشد (جدول ۱). این امر منطقی به نظر می‌رسد چرا که ترکیب اصلی مواد سیلوشده در همه تیمارها یکسان (۹۰ درصد تفاله پرتقال و ۱۰ درصد کاه گندم) بود. این نتایج با یافته‌های گزارش شده توسط تیموری چمه بن و همکاران (۱۳۹۶) و همچنین Scerra و همکاران (2001) همخوانی دارد.

نتایج آزمون تولید گاز

حجم گاز تولید شده تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت (جدول ۲). با این حال نتایج این آزمایش پایین‌تر از مقادیری است که توسط لشگری و تقی زاده (۱۳۹۲) و نیز Ülger و همکاران (2020) گزارش شد، اما با یافته‌های کردی و نصریان (2019) و نیز پلنگی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. پلنگی و تقی زاده

جدول ۲- فراسنجه‌های تولید گاز، قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم سیلاژهای آزمایشی

P-Value	SEM	سیلاژ تفاله پرتقال			متغیرهای تخمیرپذیری
		با ۱ درصد اوره	با ۰/۵ درصد اوره	بدون اوره	
۰/۵۵۹	۱/۳۶	۶۸/۱۶	۶۹/۸۰	۶۹/۸۴	پتانسیل تولید گاز (b)، میلی‌لیتر در ۲۰۰ میلی‌گرم
۰/۲۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۳	نرخ ثابت تولید گاز (c)، در ساعت
۰/۰۹۷	۱/۰۳۸	۵۶/۲۷	۵۳/۷۸	۵۳/۱۴	قابلیت هضم ماده آلی (درصد)
۰/۲۸۲	۰/۰۳۸	۱/۹۷	۱/۹۰	۱/۸۹	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری/کیلوگرم)

SEM: خطای استاندارد از میانگین‌ها؛ P-Value: احتمال معنی‌داری.

نتایج آزمایش روی حیوان

قابلیت هضم

قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی بین جیره‌ها و نیز سیلاژهای آزمایشی (محاسبه شده با روش تفاوت) اختلاف معنی دار نداشت اما هضم پذیری پروتئین خام در سیلاژهای حاوی اوره افزایش یافت ($P < 0/50$). چنین انتظار می‌رفت که سیلاژهای آزمایشی بتوانند از نظر قابلیت هضم با خوراک پایه (مخلوط مساوی کاه و یونجه) برابری کنند که بر اساس یافته‌های به دست آمده، این فرضیه اثبات شد. علاوه بر این، مقایسه نتایج مربوط به سیلاژها، صرف نظر از سهم خوراک پایه (برآورد شده با روش تفاوت)، نیز همین روال را نشان داد (جدول

۳). این نتایج یافته‌های Migwi و همکاران (2001) در خصوص سیلاژ تهیه شده از مخلوط تفاله پرتقال+کاه+کود مرغی را تأیید می‌کند. همچنین در آزمایشی که از تفاله خشک پرتقال به نسبت‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد در کنسانتره بره‌های پرواری استفاده شد، قابلیت هضم جیره‌های غذایی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (Sharif و همکاران، 2018).

قابلیت هضم تحت تأثیر ترکیب مغذی، درصد الیاف، وضعیت فیزیکی و مقدار مصرف خوراک قرار می‌گیرد (Ferreira و همکاران، 2017؛ Volker Linton and Allen، 2008).

جدول ۳- قابلیت هضم و انرژی قابل متابولیسم جیره‌های آزمایشی و سیلاژهای مورد آزمایش بر روی حیوان

P-Value	SEM	جیره‌های مورد آزمایشی			متغیر	
		پایه+سیلاژ با ادرسد اوره	پایه+سیلاژ با ۵/۰درصد اوره	پایه + سیلاژ		پایه بدون سیلاژ
درصد قابلیت هضم						
۰/۸۰۷	۱/۵۹	۵۹/۱۵	۵۸/۷۳	۵۸/۱۰	۵۷/۰۵	ماده خشک
۰/۶۴۸	۱/۹۴	۶۱/۸۸	۶۲/۱۰	۶۰/۸۰	۶۳/۸۶	ماده آلی
۰/۰۰۱	۱/۵۹	^a ۷۶/۹۰	^b ۶۸/۷۴	^c ۵۶/۹۴	^b ۶۶/۳۵	پروتئین خام
۰/۹۲۱	۲/۶۱	۴۵/۹۱۰	۴۵/۱۵	۴۵/۶۷	۴۷/۳۴	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۸۸۲	۰/۰۹	۲/۳۷	۲/۳۷	۲/۳۲	۲/۴۴	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلو گرم)
درصد قابلیت هضم جیره های حاوی سیلاژ						
۰/۸۶۵	۱/۵۴	۵۹/۱۵	۵۸/۷۳	۵۸/۱۰	-	ماده خشک
۰/۹۰۸	۲/۴۸	۶۱/۸۸	۶۲/۱۰	۶۰/۷۹	-	ماده آلی
۰/۰۰۱	۱/۵۳	^a ۷۶/۹۰	^b ۶۸/۷۵	^c ۵۶/۹۴	-	پروتئین خام
۰/۹۷۰	۲/۴۲	۴۵/۸۹	۴۵/۱۵	۴۵/۶۷	-	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۶۷۴	۰/۱۱	۲/۳۷	۲/۳۷	۲/۳۲	-	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلو گرم)
درصد قابلیت هضم سیلاژ (محاسبه شده با روش تفاوت)						
۰/۷۲۴	۲/۴۶	۶۰/۸۱	۶۱/۳۵	۵۸/۹۳	-	ماده خشک
۰/۸۴۳	۴/۵۵	۶۰/۷۸	۶۱/۷۱	۵۸/۴۳	-	ماده آلی
۰/۰۰۱	۲/۵۰	^a ۸۶/۴۱	^b ۷۳/۰۸	^c ۵۰/۴۵	-	پروتئین خام
۰/۹۷۸	۴/۷۴	۴۵/۳۷	۴۴/۲۲	۴۴/۳۴	-	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۸۴۰	۰/۱۷۳	۲/۳۲	۲/۳۶	۲/۲۳	-	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلو گرم)

SEM: خطای استاندارد از میانگین‌ها؛ P-Value: احتمال معنی‌داری.

با همین تفاوت‌ها قابلیت هضم پروتئین نیز متفاوت بود. اربابی و همکاران (2008) تفاله پرتقال را به تنهایی و یا با افزودن، ۵ درصد کاه و یا تفاله چغندر سیلو نمودند و گزارش دادند که قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم با افزودن کاه، کاهش یافت، در صورتی‌که افزودن تفاله چغندر اثر معنی‌داری بر

در این پژوهش غلظت ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در خوراک پایه و نیز خوراک پایه همراه با سیلاژ تفاله پرتقال بدون اوره مشابه بود اما پروتئین خام در جیره‌های همراه با سیلاژ حاوی ۰/۵ و یک درصد اوره بالاتر (به ترتیب ۱۰/۴۳ و ۱۴/۳۲ درصد) بود. متناسب

قابلیت هضم و انرژی زایی سیلاژ نداشت.

انرژی قابل متابولیسم در جیره‌های آزمایشی ۲/۳۲ تا ۲/۴۴ مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک تعیین شد (جدول ۳) که تفاوت معنی داری بین جیره‌ها وجود نداشت. مقدار انرژی قابل متابولیسم برآورد شده با روش تفاوت نیز در سیلاژهای تفاله پرتقال ۲/۲۳ تا ۲/۳۶ مگا کالری در کیلوگرم بود که بین سیلاژها تفاوت معنی داری وجود نداشت. این نتایج حاکی از آن است که انرژی زایی سیلاژهای آزمایشی تهیه شده از مخلوط تفاله پرتقال و کاه با و بدون اوره معادل مخلوط کاه و یونجه (با نسبت مساوی) بود، که البته در طراحی آزمایش نیز چنین فرضی در نظر گرفته شد و یافته‌های مزبور فرضیه آزمایش را تأیید می‌کند. این نتایج با یافته‌های لشگری و تقی زاده (۱۳۹۲) که انرژی قابل متابولیسم تفاله خشک پرتقال را ۱۰/۲۲ مگاژول (معادل ۲/۴۴ مگا کالری) در کیلوگرم ماده خشک گزارش دادند همخوانی دارد.

مصرف خوراک و مواد مغذی

از نظر مصرف ماده خشک، ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی بر حسب گرم در روز و بر حسب گرم به ازای کیلوگرم وزن متابولیکی، تفاوت معنی داری بین جیره‌ها و سیلاژهای آزمایشی وجود نداشت اما پروتئین دریافتی در جیره‌هایی که سیلاژ حاوی اوره استفاده شد بالاتر بود ($P < 0/50$) (جدول ۴) که امری طبیعی است چرا که غلظت

پروتئین سیلاژهای مزبور بالاتر (۱۰/۴۳ و ۱۴/۳۲ در مقابل ۷/۶۳) بود.

مصرف خوراک از یک طرف تحت تأثیر نیاز غذایی حیوان و از طرف دیگر تحت تأثیر ارزش غذایی، ترکیب مغذی خوراک و وضعیت فیزیکی جیره غذایی قرار می‌گیرد (Volker Linton and Allen, 2008; Ferreira و همکاران، 2017). با توجه به این که، گوسفندان مورد استفاده در این آزمایش از یک توده نژادی و از نظر سن و وزن همگن بودند، احتیاجات غذایی آن‌ها با هم مشابه بود. بنابراین عدم تفاوت در میزان مصرف، حاکی از آن است که متغیرهای مزبور تحت تأثیر ترکیب مغذی و وضعیت فیزیکی جیره‌ها (با و بدون سیلاژ) و نیز استفاده از سیلاژ قرار نگرفت.

یکی از اهداف آزمایش، تعیین میزان مصرف اختیاری سیلاژها بود. بنابراین، در جیره‌های آزمایشی سهم خوراک پایه در حد ثابت (تأمین نیمی از احتیاجات نگهداری) به دام‌ها تغذیه شد اما سیلاژها تا حد اشتها تغذیه گردید. نتایج نشان داد که سیلاژهای آزمایشی از نظر خوش خوراکی با مخلوط کاه و یونجه قابل مقایسه است. چنین روندی در خصوص ماده آلی نیز مشاهده شد (جدول ۵).

جدول ۴- مصرف مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

P-Value	SEM	جیره‌های مورد آزمایشی			متغیر	
		پایه + سیلاژ با ۱ درصد اوره	پایه + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	پایه + سیلاژ		پایه بدون سیلاژ
					ماده خشک مصرفی:	
۰/۸۳۹	۴۵	۱۰۷۸	۱۰۸۷	۱۱۲۷	۱۰۹۲	گرم در روز
۰/۸۵۳	۲/۰۱	۴۴/۱	۴۴/۲	۴۵/۹۴	۴۵/۴۲	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی
۰/۸۷۶	۰/۰۷	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۹	۱/۵۵	کیلوگرم در ۱۰۰ کیلوگرم وزن
					ماده آلی مصرفی:	
۰/۸۳۱	۴۴	۹۹۰	۹۹۹	۱۰۳۵	۱۰۵۲	گرم در روز
۰/۸۲۵	۲/۰۰	۴۰/۵۱	۴۰/۶۴	۴۲/۲۲	۴۲/۳۰	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی
					پروتئین مصرفی	
۰/۰۱۰	۷/۹۹	^a ۱۵۶	^b ۱۱۳	^c ۸۴/۶۶	^b ۱۰۷/۳	گرم در روز
۰/۰۱۰	۰/۳۲	^a ۶/۳۸	^b ۴/۶۱	^c ۳/۴۵۶	^b ۴/۴۳	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی
					NDF مصرفی:	
۰/۲۸۱	۲۴/۶۴	۵۸۴	۵۸۷	۶۱۸	۶۴۲	گرم در روز
۰/۲۸۵	۱/۱۷	۲۳/۷۸	۲۳/۹۰	۲۵/۲۳	۲۶/۵۱	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی
					ADF مصرفی:	
۰/۶۰۰	۱۵/۹۲	۳۵۸	۳۶۷	۳۸۳	۳۸۰	گرم در روز
۰/۶۲۵	۰/۷۳	۱۴/۶۸	۱۴/۸۹	۱۵/۶۱	۱۵/۶۸	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی

SEM: خطای استاندارد از میانگین‌ها؛ P-Value: احتمال معنی‌داری

(برمبنای ماده خشک) سیلو کردند و سیلاژ حاصل را در جیره غذایی میش‌های شیرده مصرف نمودند و گزارش دادند که سیلاژ مزبور در مقایسه با علوفه خشک از خوش‌خوراکی مشابهی برخوردار بود.

البته مرطوب بودن سیلاژ نیز می‌تواند دلیلی بر مصرف خوراک بیشتر باشد. Volanis و همکاران (۲۰۰۶) تفاله پرتقال را با سبوس گندم، علف خشک یولاف، کنجاله سویا، هیدروکسید کلسیم و نمک با نسبت‌های ۷۰/۱، ۱۰/۲، ۸/۶، ۲/۳ و ۰/۴ درصد

جدول ۵- مقایسه نسبت مواد مغذی مصرفی سیلاژ (تفاله مرکبات و کاه) و خوراک پایه جیره‌های آزمایشی

P-Value	SEM	جیره‌های مورد آزمایشی			متغیر
		پایه+سیلاژ با ۱ درصد اوره	پایه+سیلاژ با ۵/۰ درصد اوره	پایه+سیلاژ	
ماده خشک:					
۰/۶۶۹	۴۸/۰۶	۵۹۹	۵۸۰	۶۳۵	سیلاژ (گرم در روز)
۰/۵۶۸	۱۲/۶۶	۴۷۸	۴۹۳	۴۹۲	خوراک پایه (گرم در روز)
۰/۴۳۸	۱/۸۹	۵۴/۸۲	۵۳/۳۵	۵۶/۳۸	سیلاژ (درصد)
۰/۶۶۲	۱/۷۳	۴۵/۱۸	۴۶/۶۵	۴۳/۶۲	خوراک پایه (درصد)
۰/۵۷۷	۱/۵۳	۲۴/۴۵	۲۳/۵۹	۲۵/۹۰	سیلاژ (گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی)
۰/۶۶۳	۱/۳۴	۱۹/۶۲	۲۰/۱۳	۲۰/۰۴	خوراک پایه (گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی)
ماده آلی مصرفی:					
۰/۲۷۵	۳۵	۵۰۷	۵۳۴	۵۸۴	سیلاژ (گرم در روز)
۰/۸۹۸	۲۴	۴۸۴	۴۶۶	۴۵۲	خوراک پایه (گرم در روز)
۰/۸۰۲	۴/۶۴	۵۲/۶	۵۳/۴	۵۶/۴	سیلاژ (درصد)
۰/۲۹۴	۳/۲۵	۴۷/۴	۴۶/۶	۴۳/۶	خوراک پایه (درصد)
۰/۳۸۲	۱/۴۴	۲۲/۷	۲۱/۷	۲۳/۸	سیلاژ (گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی)
۰/۲۲۴	۱/۳۳	۱۷/۶۹	۱۸/۹۵	۱۸/۴۲	خوراک پایه (گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی)

SEM: خطای استاندارد از میانگین‌ها؛ P-Value: احتمال معنی‌داری

مقدار ادرار، pH ادرار و شکمبه

تلیسه‌هایی که از نسبت‌های متفاوت نیتروژن غیر پروتئینی، به‌ویژه اوره، در جیره آن‌ها استفاده شد مقدار ادرار با نسبت نیتروژن غیر پروتئینی جیره رابطه مثبت نشان داد (Jardstedta و همکاران، 2017). Dong و همکاران (2014) اطلاعات چندین پژوهش انجام شده در خصوص مصرف نیتروژن و دفع آن را در نشخوارکنندگان مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و گزارش کردند که بیشترین نسبت دفع نیتروژن از طریق ادرار می‌باشد و میزان دفع نیتروژن با مقدار ادرار رابطه مثبت دارد.

به‌طوری که در جدول ۶ نشان داده شده است، مقدار ادرار روزانه دام‌ها با تغذیه جیره حاوی سیلاژ یک درصد اوره افزایش معنی‌داری را نشان داد ($P < 0/50$). جیره مزبور حاوی ۱۴/۳۲ درصد پروتئین خام بود در حالی که جیره پایه حاوی ۹/۲۵ و دو جیره دیگر به ترتیب حاوی ۷/۶۳ و ۱۰/۴۳ درصد پروتئین خام بودند. بنابراین تفاوت در مقدار دفع ادرار روزانه می‌تواند به دلیل تفاوت غلظت پروتئین، به‌ویژه نیتروژن غیر پروتئینی (اوره) بوده باشد که این پدیده توسط دیگر پژوهشگران نیز گزارش شده است. در

جدول ۶- مقایسه جیره‌های آزمایشی از نظر ادرار تولیدی، pH ادرار و pH شکمبه

P-Value	SEM	جیره‌های مورد آزمایشی				متغیر
		پایه + سیلاژ با ۱ درصد اوره	پایه + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	پایه + سیلاژ	پایه بدون سیلاژ	
۰/۰۲۳	۲۲۰	a ۱۸۸۴	b ۱۱۱۰	b ۱۰۹۰	b ۹۵۶	مقدار ادرار (گرم در روز)
۰/۰۱۳	۱۷۸	a ۱۸۰۴	b ۱۰۴۶	b ۹۶۷	b ۹۰۸	گرم ادرار بر کیلوگرم ماده خشک مصرفی
۰/۰۰۴	۰/۱۷۳	a ۸/۱۸	b ۷/۳۸	b ۷/۳۸	a ۸/۰۳	مقدار pH ادرار
						مقدار pH شکمبه :
۰/۷۴۸	۰/۰۶۷	۶/۴۱	۶/۳۴	۶/۳۲	۶/۳۸	۳ ساعت بعد از خوراک دهی صبح
۰/۰۵۳	۰/۰۹۵	ab ۶/۳۱	a ۶/۵۴	ab ۶/۵۱	b ۶/۲۲	۶ ساعت بعد از خوراک دهی صبح
مقایسه جیره‌های حاوی سیلاژ بدون در نظر گرفتن جیره پایه:						
۰/۰۳۹	۱۶۹	a ۱۸۸۴	b ۱۱۱۰	b ۱۰۹۰		مقدار ادرار (گرم در روز)
۰/۰۰۳	۱۴۶	a ۱۸۰۴	b ۱۰۴۶	b ۹۶۷		گرم ادرار بر کیلوگرم ماده خشک مصرفی
۰/۰۴۱	۰/۲۵	a ۸/۱۸	b ۷/۳۸	b ۷/۳۸		مقدار pH ادرار
						مقدار pH شکمبه :
۰/۶۲۳	۰/۰۷	۶/۴۱	۶/۳۴	۶/۳۲		۳ ساعت بعد از خوراک دهی صبح
۰/۲۴۶	۰/۱۱	۶/۳۱	۶/۵۴	۶/۵۱		۶ ساعت بعد از خوراک دهی صبح

SEM: خطای استاندارد از میانگین‌ها؛ P-Value: احتمال معنی‌داری.

که بخش اصلی جیره‌های غذایی مورد آزمایش از مواد خشبی تأمین شد، فعالیت نشخوار کردن به حد کافی بوده است به طوری که pH شکمبه را در زمان مصرف هر یک از جیره‌های آزمایشی بالاتر از ۶ حفظ کند.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش تفاله پرتقال با کاه گندم بدون اوره و با ۰/۵ درصد اوره و یا یک درصد اوره سیلو شد. نتایج نشان داد که امکان سیلو کردن تفاله پرتقال با کاه گندم به نسبت ۹۰ درصد تفاله و ۱۰ درصد کاه گندم وجود دارد. ماده خشک سیلاژهای تولید شده حدود ۲۰ درصد بود که برای دستیابی به ماده خشک بالاتر،

مقدار pH ادرار تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (جدول ۶)، به طوری که بیشترین آن مربوط به جیره حاوی سیلاژ یک درصد اوره بود که البته با جیره پایه تفاوت معنی‌داری نداشت اما نسبت به pH ادرار مربوط به جیره‌های حاوی سیلاژ بدون اوره و یا ۰/۵ درصد اوره پایین‌تر بود ($P < 0/50$). مقدار pH شکمبه که ۳ و ۶ ساعت بعد از خوراک دهی صبح اندازه‌گیری شد، تفاوت معنی‌داری را بین جیره‌های حاوی سیلاژ آزمایشی نشان نداد (جدول ۶)، به جز این که در مقایسه بین کل جیره‌ها، مشخص شد که در زمان تغذیه جیره پایه، نسبت به تغذیه جیره حاوی سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره، تفاوت معنی‌داری داشت. البته با توجه به این-

- Alnaimy, A., Gad, A.E., Ata, M.A.A., Mustafa, M.A.A. and Basuony H.A.M. (2017). Using of citrus by-products in farm animals feeding. *Open Access Journal of Science*. 1(3):58-67.
- AOAC. Official Methods of Analysis. 16th ed. 4th rev. AOAC Int., 1998; Arlington, VA.
- Arthington, J.D., Kunkle, W.E. and Martin, A.M. (2002). Citrus pulp for cattle. *Veterinary Clinical Food Animal*. 18:317-326.
- Arbabi, S., Ghoorchi, T. and Naserian, A.A. (2008). The effect of dried citrus pulp, dried sugar beet pulp and wheat straw as silage additives on by product of orange silage. *Asian Journal of Animal Science*. 2(2):42-35.
- Bampidis, V.A. and Robinson, P.H. (2006). Citrus by-products as ruminant feeds: A review. *Animal Feed Science and Technology*. 128:175-217.
- Beyzi, S.B., Ülger, I., Kaliber, M. and Konca, Y. (2018). Determination of Chemical, Nutritional and Fermentation Properties of Citrus Pulp Silages. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 6(12):1833-1837.
- Broderick, G.A. and Kang, J.H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and *in vitro* media. *Journal of Dairy Science*. 63:64-75.
- Charpentier A., Mendowski, S. and Delagarde, R. (2017). Prediction of *in vivo* digestibility of pasture-based diets in dairy goats from faecal indicators. *Grassland Science in Europe*. 22:532-535.
- Dong, R.L., Zhao, G.Y., Chai, L.L. and Beauchemin, K.A. (2014). Prediction of urinary and fecal nitrogen excretion by beef cattle. *Journal of Animal Science*. 92(10):4669-4681.
- Ferreira, D.J., Zanine, A.M., Lana, R.P., Souza, A.L., Ribeiro, M.D., Negrão, F.M., Alves G.R. and Castro, W.J.R. (2017). Intake and digestibility in sheep fed on marandu grass silages added with dehydrated barley. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 37(2):171-178.

آزمون استفاده از نسبت های بیشتر مواد جاذب رطوبت و نیز تنوع بخشی به مواد مزبور توصیه می شود. میزان پروتئین خام در سیلاژها با افزودن ۰/۵ و یک درصد اوره در حد قابل توجهی افزایش یافت که این افزایش از مزایای مهم سیلاژهای آزمایشی محسوب می شود چرا که حفظ منبع نیتروژنی افزوده شده به سیلاژ از نظر تغذیه دام حائز اهمیت می باشد. قابلیت هضم سیلاژهای تهیه شده مشابه با مخلوط کاه و یونجه بود. این در حالی است که نزدیک به نیمی از محتویات سیلاژها (بر حسب ماده خشک) از کاه بود. بنابراین تهیه سیلاژ مخلوط تفاله پرتقال و کاه می تواند به عنوان بخش علوفه ای در جیره غذایی گوسفند مصرف شود. خوش خوراکی سیلاژهای تهیه شده از مخلوط کاه و یونجه کمتر نبود. بنابراین چنین می توان انتظار داشت که بتوان از سیلاژ مخلوط تفاله پرتقال و کاه به عنوان بخش علوفه ای جیره غذایی گوسفند استفاده نمود، هر چند جهت تهیه سیلاژهایی با ارزش غذایی بالاتر نیاز به پژوهش های تکمیلی خواهد بود.

منابع

- آمارنامه کشاورزی، (۱۳۹۶). جلد سوم، محصولات باغبانی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت جهاد کشاورزی.
- تیموری چمبن، آ.، تیموری یانسری، ا.، چاشنیدل، ی. و جعفری صیادی، ع.ل. (۱۳۹۶). بررسی ترکیب شیمیایی، ویژگی های کیفی و فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه ای تفاله پرتقال سیلوشده با کاه گندم و اوره. پژوهش های تولیدات دامی. جلد ۸، شماره ۱۵، ۸۴-۹۵.
- لشگری، س. و تقی زاده، ا. (۱۳۹۲). تخمین ترکیب شیمیایی، تجزیه پذیری و فراسنجه های تخمیری تفاله مرکبات با استفاده از روش کیسه های نایلونی و تولید گاز. نشریه پژوهش های علوم دامی جلد ۲۳، شماره ۱، ۱۵-۲۷.
- نوری، س.، بیات کوهسار، ج.، غلامعلی پور علمداری، ا. و قنبری، ف. (۱۳۹۳). تعیین ارزش غذایی و مقایسه روش های متفاوت خشک کردن بر ترکیب شیمیایی، مولفه های تولید گاز و قابلیت هضم تفاله انواع مرکبات. مجله تحقیقات دام و طیور. جلد ۲۳، شماره ۳، ۵۷-۶۹.

- France, J., Dijkstra, J., Dhanoa, M.S., Lopez, S. and Bannink, A. (2000). Estimating the extent of degradation of ruminant feeds from a description of their gas production profiles observed in vitro: derivation of models and other mathematical considerations. *British Journal of Nutrition*. 83:143-150.
- Jardstedta, M., Hesslea, A., Nørgaardc, P., Richardtd, W. and Nadeaua, E. (2017). Feed intake and urinary excretion of nitrogen and purine derivatives in pregnant suckler cows fed alternative roughage-based diets. *Livestock Science*. 202:82-88.
- Kedy, T. (2012). High feed value grass silage: its importance and production. Teagasc, Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Ireland. <https://www.teagasc.ie/media>
- Kordi, M. and Naseria, A.A. (2012). Influence of wheat bran as a silage additive on chemical composition, in situ degradability and in vitro gas production of citrus pulp silage. *African Journal of Biotechnology*. 11(63):12669-12674.
- Leiva, E., Hall, M.B. and Van Horn, H.H. (2000). Performance of dairy cattle fed citrus pulp or corn products as sources of neutral detergent-soluble carbohydrates. *Journal of Dairy Science*. 83(12):2866-2875.
- Lewis, R.M. and Emmans, G.C. (2010). Feed intake of sheep as affected by body weight, breed, sex, and feed composition. *Journal of Animal Science*. 88(2):467-480.
- Liotta, L., Randazzo, C.L., Russo, N., Zumbo, A., Di_rosa, A.R., Caggia, C. and Chiofalo, V (2018). Effect of molasses and dried orange pulp as sheep dietary supplementation on physico-chemical, microbiological and fatty acid profile of Comisana ewe's milk and cheese. *Frontiers in Nutrition*. 6:1. doi:10.3389/fnut.2019.00001
- MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food), 1975. Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. Technical Bulletin 33, Her Majesty's Stationary Office, London.
- McDonald, P., Henderson, A.R. and Heron, S.J.E. (1991). The Biochemistry of Silage. 2nd ed. Marlow, UK: Chalcombe Publications.
- Menke, K.H. and Stingass, Y.H. (1988). Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Animal Research and Developments*. 28:7-55.
- Migwi, P.K., Gallagher, J.R. and Van Barnevel, R.J. (2001). The nutritive value of citrus pulp ensiled with wheat straw and poultry litter for sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 41:1143-1148.
- Palangi, V., and Taghizadeh A. (2013). Sadeghzadeh. Determine of nutritive value of dried citrus pulp various using in situ and gas production techniques. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. 3(6):8-16.
- Park, R.S and Strongi, M.D. (2005). Silage production and utilization. Workshop of the xxth International grassland congress. Northern Ireland.
- Riestra, S.P., A.A.R. Carías, E.M.V. Chin and P.F. Randel. (2014). Pineapple and citrus silage as potential feed for small ruminant diets: fermentation characteristics, intake, nutrient digestibility, and aerobic stability. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 27:37-46.
- Scerra, V., Caparra, P., Foti, F., Lanza, M. and Priolo, A. (2001). Citrus pulp and wheat straw silage as an ingredient in lamb diets: effects on growth and carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*. 40:51-56.
- Sharif, M., Ashraf, M.S., Mushtaq, N., Nawaz, H., Mustafa, M.I., Ahmad, F., Younas, M. and Javaid, A. (2018). Influence of varying levels of dried citrus pulp on nutrient intake, growth performance and economic efficiency in lambs. *Journal of Applied Animal Research*. 46(1): 264-268.
- Todaro, M., Alabiso, M., Scatassa, M.L., Di Grigoli, A., Mazza, F., Maniaci, G, et al. (2017). Effect of the inclusion of fresh lemon pulp in the diet of lactating ewes on the properties of milk and cheese. *Animal Feed Science and Technoogyl*. 225:213-23.

- Ülger, İ. Beyzi, S.B., Kaliber, M. and Konca, Y. (2020). Chemical, nutritive, fermentation profile and gas production of citrus pulp silages, alone or combined with maize silage. *South African Society for Animal Science*. 50(1):162-169.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74(10):3583-90.
- Volker Linton, J.A. and Allen, M.S. (2008). Nutrient demand interact with forage family to affect intake and digestion responses in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 91:2694-2701.
- Volanis, M., Zoiopoulos, P. and Tezerakis, E. (2006). Utilization of an ensiled citrus pulp mixture in the feeding of lactating dairy ewes. *Small Ruminant Research*. 64:190-195.
- Ward, R.T. and de-Ondarza, M.B. (2005). Fermentation analysis of silage: Use and Interpretation. <https://www.foragelab.com/Media/Fermentation-Silage>
- Zahedifar, M., Fazaeli, H., Safaei, A.R. and Alavi, S.M. 2019. Chemical composition and *in vitro* and *in vivo*. Digestibility of tea waste in sheep. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 9(1):87-93.
- Zewdie, A.K. (2019). The different methods of measuring feed digestibility: A Review. *EC Nutrition*. 14(1): 68-74.