دوره پانزدهم ـ شماره ۳ ـ پاییز ۱۳۹۸
Archive of SID
DOI: 10.22055/ivj.2018.115984.2012

تأثیر عمل‌آوری سرشاخه‌ی خرما با اوره یا آنزیم بر قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار مصرف خوراک و بعضی فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای گوسفند عربی

حمید پرنده[۱]، طاهره محمدآبادی[۲*]، محمد بوجارپور[۳] و مرتضی چاجی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۳۰

چکیده

هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر فرآوری سرشاخه‌ی خرما با اوره یا آنزیم بر قابلیت هضم، رفتار مصرف خوراک و بعضی فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای گوسفند عربی بود. در این تحقیق از ۱۶ رأس گوسفند عربی با میانگین سن ۸ ماه و وزن ۱/۵±۲۸ کیلوگرم استفاده شد. جیره‌ی آزمایشی شامل ۵۰ درصد کنسانتره و ۵۰ درصد علوفه بود. تیمارها شامل ۱) جیره‌ی حاوی کاه گندم (شاهد)، ۲) جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خام خرما، ۳) جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خام خرما + ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ناتوزیم و ۴) جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرما عمل‌آوری شده با ۴ درصد اوره بودند. در این آزمایش ۲۱ روز جهت عادت‌پذیری و ۱۴ روز جهت نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. در پایان آزمایش قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار مصرف خوراک و فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای تعیین شدند و داده‌های به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شدند. خوراک مصرفی، قابلیت هضم ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی و غلظت کلسترول خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با این حال قابلیت هضم NDF و ADF و همچنین غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون و نیتروژن آمونیاکی شکمبه به طور معنی‌داری در گوسفندان دریافت‌کننده‌ی جیره حاوی سرشاخه‌ی خرما عمل‌آوری شده با اوره افزایش پیدا کرد. جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرما همراه با اوره بیش‌ترین فعالیت نشخوار و جویدن را در دام به دنبال داشت و بیش‌ترین میزان pH شکمبه با مصرف جیره حاوی سرشاخه‌ی خرمای فراوری نشده مشاهده گردید. نتایج نشان داد که فرآوری سرشاخه‌ی خرما با اوره و یا آنزیم بدون تأثیر منفی بر دام، باعث بهبود ارزش تغذیه‌ای آن شده و قابلیت هضم را بالا می‌برد. بنابراین شاید بتوان از آن‌ها به جای کاه گندم در جیره‌ی گوسفند عربی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: اوره، آنزیم، سرشاخه‌ی خرما، فراسنجه‌های خونی و شکمبه، گوسفند عربی

مقدمه

کمبود خوراک دام از معضلات اساسی و قابل توجه در صنعت دامپروری است و برای جبران این کمبود، بهره‌گیری از منابع جدید غذایی و پسماند محصولات کشاورزی و نیز عمل‌آوری مناسب آن‌ها جهت تغذیه دام یکی از راه حل‌ها در کشورهای در حال توسعه است. حدود ۱۲ درصد از کل باغ‌های کشور ایران را نخلستان‌ها تشکیل می‌دهند. کشور ایران با حدود ۱۷۱ هزار هکتار سطح زیر کشت نخل یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان خرما در دنیا می‌باشد. هر یک از بخش‌های مختلف درخت خرما از پتانسیل خوبی جهت استفاده به عنوان خوراک دام برخوردار می‌باشند. بر اساس تحقیق صورت گرفته، قسمت‌های برگی درخت خرما (برگچه‌ها و کل برگ خرما) می‌تواند جایگزین قابل قبولی برای کاه در جیره‌ی بزها باشند (McDonald et al. 1991).

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

[۲*] دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

E-mail: mohammadabadi@ asnrukh.ac.ir (نویسنده‌ی مسئول)

[۳] دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

برگ خرما (*Phoenix dactylifera*) حاوی ۱۲-۱۱ درصد مواد معدنی بوده و NDF و ADF آن به ترتیب ۵۸/۱ و ۴۲/۳ درصد می‌باشد (Arhab et al. 2006) و می‌تواند به عنوان یک خوراک فیبری در ترکیب غذایی نشخوارکنندگان به کار رود. Genin و همکاران در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند میزان فیبر خام برگ خرما بالا (۴۰/۴ درصد) و پروتئین خام آن بسیار پائین است (۵/۱ درصد) و میزان NDF، ADF و ADL برگ خرما را به ترتیب ۷۵/۸، ۵۸/۷ و ۲۲ درصد گزارش کردند. Arhab و همکاران در سال ۲۰۰۶ کل فنول و تانن متراکم برگ خرما را به ترتیب معادل ۲۹/۸۳ گرم اسید تانیک در کیلوگرم ماده‌ی خشک و معادل ۴۴/۴۷ گرم لکوسیانیدین در کیلوگرم ماده‌ی خشک مشخص کردند.

با توجه به پروتئین خام پایین و سطح بالای ترکیبات لیگنوسلولزی، مصرف برگ خرما با محدودیت مواجه شده است. به دلیل پایین بودن قابلیت هضم در سرشاخه‌های خرما، عمل‌آوری آن‌ها قبل از استفاده در جیره‌ی دام امری ضروری به نظر می‌رسد. عمل‌آوری‌های شیمیایی باعث شکستن کمپلکس‌های ساختمانی لیگنین-سلولز و بهبود قابلیت هضم ماده‌ی خشک برگ‌های خرما می‌شوند. در سال‌های اخیر استفاده از مواد شیمیایی به خصوص آنزیم‌های تجزیه کننده‌ی فیبر به عنوان یک ماده‌ی افزودنی مفید در جیره‌ی غذایی حیوانات نشخوارکننده که مقادیر بالایی از فیبر در جیره‌ی غذایی روزانه‌ی آن‌ها گنجانده می‌شود، مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته است (Morgavi et al. 2000). آنزیم‌های اگزوژنوس سبب بهبود شکستن پیوندهای پلی‌ساکاریدها در دیواره سلول‌های گیاهی و افزایش هضم‌پذیری آن‌ها، می‌شوند (Morgavi et al. 2000).

اگر چه طبق بعضی مطالعات انجام شده به کارگیری سرشاخه‌ی خرمای تازه، کاربرد قابل توجهی در تغذیه‌ی دام نمی‌تواند داشته باشد، همچنین هنگامی که سرشاخه‌ی خرما هرس می‌شود به دلیل این که رطوبت خود را از دست داده است، میزان الیاف خام آن افزایش یافته و در نتیجه خوش خوراکی آن کاهش می‌یابد. محققان گزارش کردند که برگ خرما در سطح ۲۴ درصد نسبت به همین سطح کاه گندم عملکرد و ضریب تبدیل ماده‌ی غذایی را بهبود بخشید. همچنین از برگ خرمای خرد شده می‌توان در تغذیه‌ی گوسفندان محلی استفاده کرد (Arhab et al. 2006, Bahman et al. 1997).

بیش‌ترین محصول دور ریز خرما، برگ‌های آن می‌باشد که سالانه به صورت هرس زمستانه از درخت جدا می‌شوند و کم‌تر از ۵ درصد آن برای صنایع دستی استفاده و مابقی بدون استفاده می‌باشد. در صورتی که بتوان از آن پس از غنی‌سازی در تغذیه‌ی دام استفاده کرد می‌توان قسمتی از کمبود علوفه‌ی مورد نیاز دام را از این طریق تأمین نمود. بنابراین با توجه به تولید بالای سرشاخه‌ی خرما در مناطق جنوبی کشور و کمبود علوفه برای خوراک دام، در این آزمایش تأثیر عمل‌آوری شیمیایی سرشاخه‌ی خرما با آنزیم و اوره بر بهبود ارزش تغذیه‌ای آن و قابلیت هضم، رفتار مصرف خوراک و برخی فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای گوسفند عربی بررسی شد.

مواد و روش کار

جهت انجام این آزمایش از ۱۶رأس بره‌ی نژاد عربی با سن ۸ ماه و میانگین وزن ۱/۵±۲۸ کیلوگرم استفاده شد. تمامی بره‌ها در داخل قفس‌های متابولیسمی انفرادی قرار داشتند. آزمایش در یک دوره‌ی ۳۵ روزه شامل ۲۱ روز عادت‌پذیری و ۱۴ روز نمونه‌گیری انجام شد. خوراک‌دهی در دو نوبت در روز و در ساعت‌های ۰۸:۰۰ و ۱۶:۰۰ انجام گرفت. در طول مدت آزمایش دام‌ها به طور آزادانه به آب دسترسی داشتند. نیازمندی تغذیه‌ای بره‌ها با استفاده از جداول احتیاجات تغذیه‌ای گوسفند و بز (NRC 2007) محاسبه گردید (جدول ۱). جیره‌ی آزمایشی پایه شامل ۵۰ درصد کنسانتره و ۵۰ درصد علوفه بود. تیمارها شامل ۱) جیره‌ی حاوی کاه گندم (شاهد)، ۲) جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خام خرما، ۳)

www.SID.ir

Archive of SID

جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خام خرما + ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ناتوزیم و ۴) جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرما عمل-آوری شده با ۴ درصد اوره بودند. سرشاخه‌ی خرما جایگزین کاه گندم در جیره‌ی پایه شد و به صورت قطعات ۳-۴ سانتی‌متری استفاده شد.

در پایان آزمایش، بعد از آماده‌سازی جیره، از خوراک هر گوسفند به میزان مساوی نمونه‌گیری و خوراک بره‌های مربوط به هر تیمار با هم مخلوط شد. خوراک جمع‌آوری شده در طی پنج روز، برای هر تیمار با هم مخلوط و سپس یک نمونه جهت تجزیه‌ی شیمیایی خوراک گرفته شد. همین مراحل برای جمع‌آوری باقی‌مانده‌ی خوراک و مدفوع نیز انجام گرفت. میزان باقی‌مانده‌ی خوراک به صورت روزانه ثبت و از خوراک مصرفی تفریق و ماده‌ی خشک مصرفی گزارش شد.

جهت اندازه‌گیری مدت زمان فعالیت نشخوار در یک دوره‌ی زمانی ۲۴ ساعته و در فواصل ۵ دقیقه‌ای، دام‌ها به صورت چشمی مورد مشاهده قرار گرفته و هر نوع فعالیت آن‌ها شامل خوردن، نشخوار و استراحت کردن برای هر دام ثبت گردید. کل فعالیت جویدن از مجموع فعالیت‌های خوردن و نشخوار محاسبه شده و جهت انجام محاسبات رفتاری مربوطه بر حسب دقیقه به ازای ماده‌ی خشک مصرفی، NDF و ADF مصرفی مورد استفاده قرار گرفت.

در پایان آزمایش، نمونه‌های خون ۳ ساعت پس از تغذیه‌ی صبحگاهی با استفاده از لوله‌های حاوی EDTA جمع‌آوری و جهت جداسازی پلاسما، سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور، به مدت ۱۵ دقیقه) شدند.

شیرابه‌ی شکمبه، در پایان دوره‌ی آزمایش ۳ ساعت پس از وعده‌ی غذایی صبح توسط لوله‌ی مری گرفته شده و pH آن بلافاصله توسط pH متر (مدل Metrohm، ساخت کشور سویس) ثبت گردید. در مرحله‌ی بعد شیرابه توسط پارچه‌ی متقال صاف و ۱۰ میلی‌لیتر از آن گرفته شده و حجم معادل آن اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال به آن افزوده و جهت تعیین نیتروژن آمونیاکی در فریزر با دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری گردید. غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه با استفاده از روش فنول هیپوکلرایت اندازه‌گیری شد (Broderick et al. 1980).

به منظور برآورد ترکیب شیمیایی، ۱۰۰ گرم از جیره‌های آزمایشی و نیز نمونه‌های مدفوع و باقی‌مانده‌ی خوراک گرفته شده و در پایان دوره‌ی نمونه‌برداری بلافاصله پس از توزین، به آون منتقل شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به طور کامل خشک و سپس آسیاب و از یک غربال ۱ میلی‌متری عبور داده شدند (Wiley mill, Swedesboro, USA). ماده‌ی خشک، خاکستر، ماده‌ی آلی، پروتئین خام و عصاره‌ی اتری (نمونه‌ی مدفوع، باقی‌مانده‌ی خوراک و جیره‌های آزمایشی) مطابق با روش AOAC (2005) محاسبه گردید. اجزای دیواره‌ی سلولی (NDF و ADF) با استفاده از روش Van Soest و همکاران در سال ۱۹۹۱ محاسبه گردید.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

در این مدل Yij مقدار مشاهده شده، μ میانگین جامعه، Ti اثر تیمار i و eij اثرات باقی‌مانده بود. تجزیه‌ی نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه‌ی ۹/۲ انجام گرفت. مقایسه‌ی میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: اقلام (درصد ماده‌ی خشک) و ترکیب شیمیایی (گرم در کیلوگرم ماده‌ی خشک) جیره‌های آزمایشی

اجزای جیره	شاهد	۱	۲	۳
یونجه	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
کاه گندم	۲۰	۰	۰	۰
سرشاخه خام خرما	۰	۲۰	۲۰	۲۰
سبوس	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
سویا	۲	۲	۲	۱/۸
جو	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
آهک	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل مواد معدنی–ویتامینی	۱	۱	۱	۱
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی				
ماده آلی	۹۱/۰۴	۹۱	۹۱	۹۰/۸۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	۳۹/۱۹	۴۰/۰۲	۴۰/۰۲	۳۸/۲۳
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	۱۹/۲۵	۱۹/۷۲	۱۹/۷۲	۱۹/۰۴
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری بر کیلوگرم)	۲/۳۰	۲/۳۰	۲/۳۰	۲/۳۲
پروتئین (درصد)	۱۳/۹	۱۴/۰۲	۱۴/۰۲	۱۴/۱۸

* شاهد: جیره‌ی حاوی کاه گندم ۱: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای بدون افزودنی ۲: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ۳: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۴ درصد اوره

نتایج

میزان خوراک مصرفی گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ ارائه شده است. مصرف ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی مصرفی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

جدول ۲: مصرف خوراک در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی (گرم در روز)

	تیمار*				SEM	*P*-value
	شاهد	۱	۲	۳		
مقدار ماده خشک مصرفی	۱۲۵۳	۱۲۳۲	۱۳۰۱	۱۳۰۲	۵۲/۳۲	۰/۷۱۸
ماده آلی مصرفی	۱۱۷۸	۱۱۵۸	۱۲۲۳	۱۲۲۵	۴۹/۱۸	۰/۷۱۸

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

* شاهد: جیره‌ی حاوی کاه گندم ۱: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای بدون افزودنی ۲: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ۳: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۴ درصد اوره

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان داد، قابلیت هضم ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی (جدول ۳) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). با این حال قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و اسیدی به طور معنی‌داری برای تیمار ۳ افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۵).

جدول ۳: قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی (بر حسب درصد)

قابلیت هضم (درصد)	تیمار*				SEM	*P*-value
	شاهد	۱	۲	۳		
ماده خشک	۶۱/۵	۵۷/۵	۶۳/۵	۶۰/۴	۱/۶۸	۰/۱۶
ماده آلی	۶۴/۶	۶۰/۹	۶۶/۴	۶۳/۶	۱/۵۴	۰/۱۶
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۴۵/۷^{b}	۴۷/۶^{b}	۵۰/۱^{ab}	۵۶/۰^{a}	۱/۸۷	۰/۰۰۱
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۴۱/۴^{b}	۴۴/۱^{b}	۴۷/۴۳^{ab}	۵۲/۴^{a}	۲/۲۸	۰/۰۰۱

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

* شاهد: جیره‌ی حاوی کاه گندم ۱: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای بدون افزودنی ۲: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ۳: جیره حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۴ درصد اوره

نتایج مربوط به میانگین pH شکمبه و نیتروژن آمونیاکی در ۳ ساعت پس از مصرف خوراک در جدول ۴ آورده شده است. pH شکمبه در تیمارهای سرشاخه‌ی خام خرما افزایش یافت (P<۰/۰۵) . غلظت نیتروژن آمونیاکی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌ی حاوی اوره بالاترین مقدار بود (P<۰/۰۵).

جدول ۴: فراسنجه‌های تخمیری شکمبه‌ی گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

تیمار*	pH شکمبه	نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه)
شاهد	۶/۵۳^{b}	۱۷/۹^{b}
۱	۶/۷۹^{a}	۱۶/۴^{b}
۲	۶/۷۶^{a}	۱۷/۱^{b}
۳	۶/۶۵ ^{ab}	۲۱/۱ ^{a}
SEM	۰/۰۵	۰/۸۶
P-value	۰/۰۵۴	۰/۰۲

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف ناهمسان، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

* شاهد: جیره‌ی حاوی کاه گندم ۱: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای بدون افزودنی ۲: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ۳: جیره حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۴ درصد اوره

تأثیر جیره‌های آزمایشی بر رفتار مصرف خوراک در جدول ۵ ارائه شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، اختلاف بین تیمارها از نظر فعالیت نشخوار و جویدن (مجموع نشخوار و خوردن)، معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵). مدت نشخوار، جویدن و خوردن به ازای ماده‌ی خشک، FDN و FDA مصرفی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: رفتار مصرف خوراک گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

متغیر	تیمار*				SEM
	شاهد	۱	۲	۳	
مدت زمان خوردن (دقیقه در روز)	۲۳۸	۲۶۰	۲۳۳	۲۳۲	۱۱/۱
مدت زمان استراحت (دقیقه در روز)	۶۹۷	۶۵۸	۶۹۶	۵۹۳	۱۵/۶
مدت زمان نشخوار (دقیقه در روز)	۵۰۵^{b}	۵۲۱^{b}	۵۲۶^{b}	۶۱۵^{a}	۱۵/۷
مدت زمان جویدن (خوردن+ جویدن)	۷۴۴^{b}	۷۸۱^{b}	۷۶۰^{b}	۸۴۶^{a}	۱۵/۶
فعالیت نشخوار به ازای مواد مغذی (دقیقه در کیلوگرم) مدت زمان خوردن					
ماده خشک مصرفی	۱۹۰	۲۱۵	۱۸۰	۱۷۸	۱۵/۵
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۴۰۹	۴۶۱	۳۸۶	۳۸۶	۳۰/۵
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۶۷۵	۷۰۴	۶۲۲	۶۳۰	۴۹/۹
فعالیت خوردن به ازای مواد مغذی (دقیقه در کیلوگرم)					
ماده خشک مصرفی	۴۰۲	۴۶۲	۴۰۶	۴۷۲	۲۴/۳
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۸۶۶^{b}	۹۲۳^{ab}	۲۸۷۲^{b}	۱۰۲۵^{a}	۴۴/۶
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۱۴۲۵^{b}	۱۴۰۹^{b}	۱۴۰۴^{b}	۱۶۷۴^{a}	۶۷/۶
فعالیت جویدن به ازای مواد مغذی (دقیقه در کیلوگرم)					
ماده خشک مصرفی	۵۹۳	۶۴۴	۵۸۵	۶۴۹	۳۶/۲
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۱۲۷۵	۲۱۱۴	۱۲۵۹	۱۴۱۲	۶۶/۳
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۲۱۰۱	۲۱۱۴	۲۰۲۶	۲۳۰۴	۱۰۳

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<0.05).

* شاهد: جیره‌ی حاوی کاه گندم ۱: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای بدون افزودنی ۲: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ۳: جیره حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۴ درصد اوره

نتایج نشان می‌دهد (جدول ۶) مقدار گلوکز خون در تیمار حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با اوره در مقایسه با سایر تیمارها به طور معنی‌داری بالاتر بود (P<۰/۰۵).

نیتروژن اوره‌ای خون (جدول ۶) گوسفندان تغذیه شده با ۴ درصد اوره در مقایسه با سایر تیمارها بالاترین و برای جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای خام کم‌ترین میزان بود (P<۰/۰۵). میزان کلسترول خون دام‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶: میانگین و خطای استاندارد غلظت متابولیت‌های پلاسمای خون گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

تیمار*	گلوکز خون	نیتروژن اوره‌ای خون	کلسترول خون
شاهد	۶۲/۰^{b}	۱۷/۹^{b}	۵۶/۹
۱	۶۴/۵^{b}	۱۶/۴^{b}	۵۶/۸
۲	۶۷/۳^{ab}	۱۷/۱^{b}	۵۶/۶
۳	۷۴/۶^{a}	۲۱/۱^{a}	۵۶/۲
SEM	۲/۳۰	۰/۸۶	۱/۸۶
P-value	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۹۸

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف ناهمسان، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند ($P<0.05$).

* شاهد: جیره‌ی حاوی کاه گندم ۱: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای بدون افزودنی ۲: جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۳ گرم در کیلوگرم آنزیم ۳: جیره حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با ۴ درصد اوره

بحث

بر طبق نتایج، مصرف ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. نتایج مشابه با نتایج این آزمایش توسط Bahman و همکاران در سال ۱۹۹۷ به دست آمد که در آزمایش آن‌ها جایگزینی برگ خرما در مقایسه با کاه گندم هیچ اثر معنی‌داری روی مصرف خوراک نداشت. همچنین Arhab و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش کردند که مصرف ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی و افزایش وزن با مکمل کردن ۴ درصد اوره به پلت برگ خرمای روغنی افزایش یافت. در گزارشی دیگر، محققان با افزایش سرشاخه‌ی خرمای غنی شده در جیره، کاهش مصرف خوراک را به طور معنی‌داری مشاهد کردند، به نظر می‌رسد دلیل این اختلاف، مصرف درصد بالای برگ خرمای عمل‌آوری شده (۶۰-۴۰ درصد جیره) در آزمایش‌های مذکور باشد.

نتایج نشان داد، قابلیت هضم ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی بین تیمارهای آزمایشی متفاوت نبود، اما قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و اسیدی در دام‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی اوره افزایش پیدا کرد. Paengkoum در سال ۲۰۰۶ در تحقیقی گزارش کرد که با افزودن اوره به سرشاخه‌ی خرما قابلیت هضم NDF افزایش و قابلیت هضم ADF مخالف با نتایج این آزمایش کاهش می‌یابد. Badamana و Sutton در سال ۱۹۹۲ گزارش کردند بعد از تیمار اوره بهترین عملکرد در هضم NDF و ADF را تیمار آنزیم داشت، که احتمالاً به دلیل بهبود شرایط هضم در شکمبه به واسطه‌ی داشتن سلولاز و همی‌سلولاز می‌باشد. نتایج نشان داد که افزودن آنزیم مقدار ADF یونجه سیلو شده را کاهش داده و منجر به افزایش قابلیت هضم NDF می‌شود (Sheperd and Kung 2005). Chaji و Mohammadabadi در سال ۲۰۱۰ بیان کردند هضم‌پذیری ماده‌ی خشک، NDF، ADF و ماده‌ی آلی در سرشاخه‌ی نیشکر عمل‌آوری شده با آنزیم اگزوژنوس ناتوزیم (۳ گرم در کیلوگرم ماده‌ی خشک) به صورت معنی‌داری افزایش یافت.

افزایش pH شکمبه در تیمار حاوی سرشاخه‌ی خام خرما احتمالاً به دلیل مصرف کم‌تر مواد مغذی و تولید کم‌تر اسیدهای چرب فرار و در نتیجه افزایش اسیدیته شکمبه است. کاهش pH شکمبه در تیمار عمل‌آوری با اوره می‌تواند به دلیل افزایش میزان تولید اسیدهای تخمیری سیلاژ در طی زمان عمل‌آوری باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

غلظت نیتروژن آمونیاکی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌ی حاوی اوره بالاترین مقدار بود. نتایج تحقیقات نشان داده است که افزودن ازت غیرپروتئینی به جیره و یا افزایش پروتئین خام جیره باعث افزایش در غلظت آمونیاک در شکمبه، خون و ادرار می‌گردد (Cherdthong et al. 2011). کم‌ترین میزان نیتروژن آمونیاکی در تیمار ۱ مشاهده شد، که می‌تواند به علت وجود تانن در سرشاخه‌ی خام خرما باشد، زیرا تانن باعث کاهش تجزیه پروتئین و کاهش فعالیت پروتئازهای میکروبی شده که این موضوع سبب کاهش غلظت ازت آمونیاکی می‌شود (Hassan et al. 2010).

نتایج نشان داد مدت نشخوار، جویدن و خوردن به ازای ماده‌ی خشک، NDF و ADF مصرفی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. فعالیت جویدن تحت تأثیر بسیاری از عوامل تغذیه‌ای و به ویژه محتوای فیبر و اندازه‌ی ذرات جیره قرار دارد. شاید دریافت بیش‌تر NDF در تیمار اوره اصلی‌ترین عامل افزایش فعالیت نشخوار و جویدن باشد. مطالعات نشان می‌دهد که میزان جویدن به ازای هر کیلوگرم NDF علوفه‌ای چه در مورد فعالیت خوردن و چه در مورد نشخوار در جیره‌های دارای نسبت پایین‌تر NDF، بیش‌تر است.

مقدار گلوکز خون در تیمار حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با اوره در مقایسه با سایر تیمارها بالاتر بود. در نشخوارکنندگان یکی از علل افزایش غلظت قند خون می‌تواند ناشی از افزایش پروپیونات در شکمبه باشد (Van Soest 1994). Makkar و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش کردند که تانن موجود در جیره باعث افزایش نسبت مولی پروپیونات در شکمبه شده و از این طریق گلوکز خون را افزایش می‌دهد، که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. همچنین یکی از دلایل افزایش گلوکز در تیمار اوره مربوط به ترکیب شیمیایی جیره و افزایش قابلیت هضم NDF و ADF می‌باشد، به علت این که مواد مغذی بیش‌تری در دسترس میکروارگانیسم‌های شکمبه قرار می‌دهد. مقدار مواد مغذی بیش‌تر، سبب افزایش تولید پروپیونات و در نتیجه افزایش قند خون می‌شود (Van Soest 1994).

در این مطالعه، نیتروژن اوره‌ای خون گوسفندان تغذیه شده با ۴ درصد اوره و تغذیه شده با سرشاخه‌ی خرمای خام به ترتیب بالاترین و کم‌ترین میزان بود. شاید اصلی‌ترین عامل در کاهش نیتروژن آمونیاکی خون در تیمار کاه گندم نسبت به تیمار حاوی اوره به دلیل پایین بودن غلظت آمونیاک شکمبه‌ای این تیمارها نسبت به تیمارهای حاوی سرشاخه خرما باشد. همچنین می‌توان گفت از دلایل افزایش نیتروژن اوره‌ای خون در تیمار حاوی سرشاخه‌ی خرمای فرآوری شده با اوره میزان پروتئین بیش‌تر در آن می‌باشد.

کلسترول خون دام‌ها بین جیره‌های آزمایشی متفاوت نبود. اما تحقیقات دیگر نشان داده‌اند تانن‌ها می‌توانند کلسترول خون را از طریق کاهش فرآیند بیوهیدروژناسیون و متابولیسم چربی در شکمبه افزایش دهند (Vasta et al. 2009).

نتایج این تحقیق نشان داد که سرشاخه‌ی خرما نه تنها اثر منفی بر اغلب فراسنجه‌های مورد اندازه‌گیری نداشته است، بلکه باعث بهبود قابلیت هضم و فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای شده است. به طور کلی شاید بتوان نتیجه گرفت که جیره‌ی حاوی سرشاخه‌ی خرما عمل‌آوری شده با اوره و یا آنزیم، اثر بهتری نسبت به سایر تیمارها داشته و می‌توان آن را در خوراک مصرفی گوسفندان داشتی و پرواری به عنوان جایگزین کاه گندم استفاده کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

تشکر و قدردانی

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، به خاطر حمایت مالی پژوهش حاضر تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

AOAC. (2005). Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, U.S.A. P: 1094.

Arhab, R..; Macheboeuf, D.; Doreau, M. and Bousseboua, H. (2006). Nutritive value of date palm leaves and *Aristida pungens* estimated by chemical, *in vitro* and *in situ* methods. Tropical and Subtropical Agrosystems, 6: 167–175.

Badamana, M.S. and Sutton. J.D. (1992). Hay intake, milk production and rumen fermentation in British Saanen goats given concentrates varying widely in protein concentration. Animal Production Science, 54: 395-403.

Bahman, A.M.; Topps, J.H. and Rooke, J.A. (1997). Use of date palm leaves in high concentrate diets for lactating Friesian and Holstein cows. Journal of Arid Environment, 35(19): 141-146.

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, 54: 1176-1183.

Chaji, M. and mohammadabadi, T. (2010). The effect of low temperature steam, sodium hydroxide and exogenous enzyme on *in vitro* degradation of rice straw by rumen bacteria of sheep. Indian Journal of Small Ruminants, 16(2): 190-194.

Cherdthong, A.; Wanapat, M. and Wachirapakorn, C. (2011). Influence of urea calcium mixture supplementation on ruminal fermentation characteristics of beef cattle fed on concentrates containing high levels of cassava chips and rice straw. Animal Feed Science and Technology, 163 (1): 43-51.

Genin, D.; Kadri, A.; Khorchani, T.; Sakkal, K.; Belgacem, F. and Hamadi, M. (2004). Valorisation of date-palm by-products (DPBP) for livestock feeding in Southern Tunisia. Zaragoza Ciheam, 59: 221-226.

Hassan Sallam, S.M.A.; da Silva Bueno, I.C.; de Godoy, P.B.; Eduardo, F.N; Schmidt Vittib, D.M.S. and Abdalla, A.L. (2010). Ruminal fermentation and tannins bioactivity of some browses using a semi-automated gas production technique. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 12 (1): 1-10.

Makkar, H.P.S.; Becker, K.; Abel, H.J. and Szegletti, C. (1995). Degradation of condensed tannins by rumen microbes exposed to quebracho tannins (qt) in rumen simulation technique (rusitec) and effects of qt on fermentative processes in the rusitec. Journal of the Science of Food and Agriculture, 69: 495-500.

McDonald, P.; Henderson, A.R. and Heron, S.J.E. (1991). The Biochemistry of Silage. 2nd Ed. Marlow, UK: Chalcombe Publications. P: 341.

Morgavi, D.P.; Beauchemin, K.A.; Nsereko, V.L.; Rode, L.M.; Iwaasa, A.D.; Yang, W.Z. et al. (2000). Synergy between ruminal fibrolytic enzymes and enzymes from *Trichoderma longibrachiatum*. Journal of Dairy Science, 83(6): 1310-1321.

NRC. (2007). National Research Council: Nutrient requirements of small ruminants, sheep, goats, cervids and New York camelids. National Academy of Science, Washington, DC. P: 384.

Paengkoum, P.; Liang, J.B.; Jelan Z.A. and Basery. M. (2006). Utilization of steam-treated oil palm fronds in growing goats: 1. supplementation with dietary urea. Asian-Aust. Journal of Animal Science, 19(9): 1305-1313.

Sheperd, A.C. and Kung, L.J. (2005). Effects of an enzyme additive on composition of corn silage ensiled at various stages of maturity. Journal of Dairy Science, 79(10): 1767-1773.

Van Soest, P.J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. 2th ed. Cornell University Press, Ithaca, NY. P: 476.

www.SID.ir

Archive of SID

Vasta, V.; Mele, M.; Serra, A.; Scerra, M.; Luciano, G.; Lanza, M. and Priolo, A. (2009). Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. Journal of Animal Science, 87(8): 2674-2684.

Van Soest, P.J.; Robertson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74(10): 3583-3597.

www.SID.ir

Vol. 15, No. 3, Autumn, 2019
Archive of SID
DOI: 10.22055/ivj.2018.115984.2012

Effect of processing of date palm leaves with urea and enzyme on nutrient digestibility, feeding behavior and some blood and rumen parameters of Arabian sheep

Parandeh, H.[1]; Mohammadabadi, T.[2]; Bojarpour, M.[2] and Chaji, M.[2]

Received: 24.01.2018 Accepted: 20.06.2018

Abstract

This experiment aimed to investigate the effect of processing date palm leaves with urea and enzyme on digestibility, rumination and some blood and rumen parameters of Arabian sheep. In this research, 16 Arabian sheep with an average age of 8 months and weight 28±1.5 kg were used. The ratio of concentrate/forage in the treatments was 50:50. Treatments were including 1) diet contains wheat straw (control), 2) diet contains crude date palm leaves, 3) diet contains crude date palm leaves+ 3 g/kg Natuzyme enzyme and 4) diet contains date palm leaves processed with 4 % urea. In this experiment it is considered 21 days for adaptation and 14 days for sampling. At the end of the experiment, nutrient digestibility, feeding behavior and blood and rumen parameters were determined and the obtained data were analyzed in a completely randomized design. Results showed feed intake, digestibility of dry matter and organic matter and blood cholesterol level were not influenced by experimental diets. However, digestibility of NDF and ADF, blood glucose and urea and ruminal ammonia concentration significantly increased in sheep fed with date palm leaves processed with urea. A diet containing date palm leaves with urea had the greatest rumination and chewing and the highest ruminal pH was observed in the diet containing unprocessed date palm leaves. It can be concluded that the processing date palm leaves with urea and or enzyme without any negative impact on livestock, improve its nutritive value, also increase digestibility. Therefore, it may be used instead of wheat straw in the Arabian sheep diet.

Key words: Urea, Enzyme, Date palm leaves, Blood and rumen parameters, Arabian sheep

1- MSc Graduated of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Khuzestan Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
2- Associate Professors, Department of Animal Sciences, Faculty of Animal Science and Food Technology, Khuzestan Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
Corresponding Author: Mohammadabadi, T., E-mail: mohammadabadi@ asnrukh.ac.ir

www.SID.ir