Archive of SID

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۷، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۵ (ص ۱۴۴-۱۳۵)

تعیین ارزش تغذیه‌ای برگ درخت پستهٔ وحشی و استفاده از آن در تغذیهٔ گوسفند

زهرا امینی‌فرد[۱]، مرتضی چاجی[۲*] و طاهره محمدآبادی[۳]
۱، ۲ و ۳. دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد و دانشیاران، گروه علوم دامی،
دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۲۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۰/۲۸)

چکیده

این آزمایش برای شناخت خصوصیات تغذیه‌ای برگ درخت پستهٔ وحشی (خنجوک) با هدف استفاده از آن در جیرهٔ گوسفند انجام شد. در آغاز خصوصیات شیمیایی برگ خنجوک اندازه‌گیری شد. آنگاه جیره‌هایی برای گوسفند حاوی ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد برگ خنجوک تهیه شدند. برای تعیین بهترین مقدار جایگزینی آن با سیلاژ ذرت با روش تولید گاز، خصوصیات هضم و تخمیر جیره‌ها بررسی شد. در مرحلهٔ بعد، تأثیر جیره‌های برگزیده‌شده از مرحلهٔ آزمایشگاهی (جیره با و بدون ۳۰ درصد برگ خنجوک) بر مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی، فراسنجه های شکمبه‌ای و خونی ده رأس گوسفند نر عربی در قالب طرح کامل تصادفی بررسی شد. غلظت پروتئین خام، NDF، ADF و تانن برگ خنجوک به ترتیب ۹/۸۸، ۴۷/۹۵، ۳۹/۰۲ و ۳/۹۰ درصد بود. با افزایش درصد برگ خنجوک در جیره، تولید گاز روند کاهشی داشت؛ اما تولید تودهٔ میکروبی و بازدهٔ تولید تودهٔ میکروبی روند افزایشی داشت (P<۰/۰۵). مصرف مادهٔ خشک در گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ دارای برگ خنجوک افزایش یافت. تیمارها از نظر قابلیت هضم ظاهری مادهٔ خشک، NDF، ADF و غلظت گلوکز و کلسترول خون اختلاف معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). قابلیت هضم پروتئین خام، غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه و نیتروژن اوره‌ای خون در جیرهٔ حاوی برگ خنجوک پایین‌تر بود (P<۰/۰۵). به‌طورکلی استفاده از برگ خنجوک تا ۳۰ درصد مادهٔ خشک جیره به‌صورت جایگزین با سیلاژ ذرت تأثیر منفی بر هضم ظاهری، فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خونی گوسفندان عربی نداشت.

واژه‌های کلیدی: تانن، تولید گاز، تولید تودهٔ میکروبی، فراسنجه‌های شکمبه‌ای، نیتروژن آمونیاکی.

مقدمه

از عمده‌ترین مشکلات موجود در صنعت دام و طیور، کمبود منابع خوراکی است که به کمبود منابع پروتئینی موردنیاز انسان می‌انجامد. وجود مراتع، اقتصاد بسیاری از کشورها را فراهم می‌کند (Holechek *et al.*, 1995). مراتع و جنگل‌ها ارزان‌ترین منابع خوراک دام در ایران هستند که نیازهای تغذیه ای بسیاری از نشخوارکنندگان به‌ویژه گوسفند و بز را تأمین می‌کنند. در این راستا شناسایی و گسترش گونه‌های مرتعی و جنگلی سازگار با شرایط بومی امری ضروری به شمار می‌آید. علوفهٔ درختان و درختچه‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک مدیترانه‌ای می‌توانند مشکل خوراک دام را در دوره‌های سخت سال برطرف کنند (Ainalis & Tsiouvaras, 1996). گیاهان چوبی در مناطق خشک نقش مهمی برای پستانداران گیاهخوار داشته و برگ درختان با موفقیت در جیرهٔ

* تلفن: ۰۶۱۳۶۵۲۲۴۳۸
E-mail: chaji@ramin.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

غذایی گوسفند و بز استفاده شده‌اند (Papanastasis *et al.*, 1998). بنابراین استفاده از محصولات فرعی کشاورزی، سرشاخهٔ درختان و دیگر خوراک‌های نامتداول کاربرد بیشتری در تغذیهٔ دام پیدا کرده است (Maldar *et al.*, 2010).

ارزش تغذیه‌ای شاخ و برگ درختان که هر ساله به مقدار قابل‌توجهی در مناطق روستایی کشور تولید می‌شود، برای بیشتر محققان و دامداران منطقه چندان مشخص نیست (Bashtani *et al.*, 2012). برای مثال اطلاعات اندکی در مورد ارزش غذایی بسیاری از درختان و درختچه‌های مورد چرای دام وجود دارد (Rosales & gill, 1997). استفاده از این منابع علوفه‌ای مستلزم شناخت ارزش تغذیه‌ای این گیاهان است. به‌طورمعمول بیشتر گیاهانی که در شرایط گرمسیری رشد می‌کنند به‌طور عمده حاوی ترکیبات فنولی مانند تانن‌ها بوده که می‌توانند اثرات مختلفی از اثرات سودمند تا زیان‌بار بر عملکرد دام و استفاده از مواد مغذی داشته باشند (Goel *et al.*, 2005). برخی بررسی‌های انجام‌شده روی این گیاهان نشان داده که بیشترشان ارزش غذایی بالایی دارند که می‌توانند یک جایگزین قابل‌قبول در جیرهٔ دام‌ها باشند.

یکی از درختانی که برگ آن می‌تواند در تغذیهٔ دام استفاده شود، درخت پستهٔ وحشی یا خنجوک است. خنجوک با نام علمی پیستاشیا خنجوک (*Pistacia Khinjuk*) درختی از خانوادهٔ پسته به ارتفاع ۷-۳ متر بوده که قابلیت رشد در آب‌وهوای خشک را دارد. رویشگاه‌های پستهٔ وحشی در کشور سطحی حدود ۲/۴ میلیون هکتار را به خود اختصاص داده است و ازنظر تولید میوه برای تغذیه، استفاده از شاخ و برگ آن در تولید علوفهٔ دام و به لحاظ و مقاومت بسیار بالای آن در تحمل خشکی و دیگر شرایط نامناسب اقلیمی ارزش و اهمیت خاصی در کشور دارد (Zahedipour *et al.*, 2004). پستهٔ وحشی خنجوک در ایران با نام‌های محلی خنجوک، کلخونگ، کسور و چاتلانقوش شناخته می‌شود. خاستگاه خنجوک را حوزهٔ مدیترانه و خاورمیانه می‌دانند که از نظر جغرافیایی در کشورهای ایران، افغانستان، سوریه، پاکستان، هندوستان، مصر، ترکیه و قبرس پراکنده است. در ایران عمده پراکنش آن دامنهٔ زاگرس بوده و در استان‌های ایلام، کرمانشاه، خوزستان، لرستان، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، یزد و سیستان وبلوچستان رویش دارد (Mozaffarian, 2004). خنجوک از گذشته‌های دور به‌عنوان گیاه دارویی شناخته‌شده و میوه، صمغ، گال و برگ آن کاربردهای دارویی داشته است. برای سه گونهٔ شناخته‌شدهٔ پسته در ایران (خنجوک، بنه و پستهٔ خوراکی) خواص ضدباکتریایی گزارش شده است (Koutsoudaki *et al.*, 2005; Tohidi *et al.*, 2011). در آزمایشی که روی برگ خنجوک علیه ریزجاندارانی (میکروارگانیسم‌هایی) مانند *باسیلوس‌ساب‌تیلیس* (*Bacillus subtilis*)، *استافیلوکوکوس‌اورئوس* (*Staphylococcus aureus*)، *اشرشیاکلای* (*Escherichia coli*)، *استافیلوکوکوس اپیدرمیس* (*Staphylococcus epidermidis*) و *ساکارومایسز سروزیه* (*Saccharomyces cerevisiae*) انجام شد (Taran *et al.*, 2010) به این نتیجه رسیدند که عصارهٔ برگ خنجوک فعالیت‌های ضد باکتری و ضدقارچی دارد. میوهٔ خنجوک ۸/۷ تا ۹/۶ درصد پروتئین خام و ۳۸ تا ۴۰/۲ درصد چربی دارد. پروتئین میوهٔ خنجوک مقدار زیادی اسیدآمینهٔ ترئونین، سرین، والین و لایزین دارد. میوهٔ خنجوک مقدار زیادی اسید لینولئیک دارد (Saffarzadeh *et al.*, 1999). بررسی‌ها نشان داد که میوهٔ خنجوک را می‌توان به‌عنوان یک غذای با ارزش در خوراک گوسفند در نظر گرفت (Heidarbeigi *et al.*, 2009). نتایج بررسی امکان استفاده از میوهٔ خنجوک در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی نشان داد، افزودن ۶ درصد میوهٔ خنجوک به جیره، بهبود ضریب تبدیل را به دنبال داشت (Hossini & Manochehri, 2007). تاکنون بررسی‌ای با دام و طیور روی برگ خنجوک انجام نشده است و اطلاعاتی در رابطه با ویژگی‌های تغذیه‌ای و امکان استفاده این گیاه در تغذیهٔ دام‌های نشخوارکنندهٔ اهلی وجود ندارد، بنابراین هدف از این آزمایش تعیین ارزش غذایی برگ درخت خنجوک و بررسی جایگزینی سطوح مختلف آن در جیرهٔ گوسفند است.

مواد و روش‌ها

گردآوری و آماده‌سازی نمونهٔ گیاهی

گردآوری برگ خنجوک در فصل تابستان به‌صورت

www.SID.ir

Archive of SID

دستی از جنگل‌های زاگرس واقع در شمال شرق استان خوزستان انجام شد. پس از انتقال نمونه به دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، برگ‌های سبز که به‌طورمعمول توسط دام‌ها مصرف می‌شود از ساقه‌های چوبی جدا شدند. نمونه‌ها در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجهٔ سلسیوس خشک و با آسیاب دارای الک ۲ میلی‌متری آسیاب شدند (AOAC, 2002).

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی

ترکیبات شیمیایی برگ خنجوک و سیلاژ ذرت شامل پروتئین خام (روش کجلدال، Foss 2033، سوئد)، چربی خام (روش سوکسله)، مادهٔ خشک، خاکستر، الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی (ADF) و تانن کل با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (AOAC, 2002). سنجش الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی (NDF) با روش معمول (Van Soest *et al.*, 1991) بدون استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز و سولفیت‌سدیم و با حذف خاکستر انجام شد. انرژی قابل سوخت‌وساز یا متابولیسم (ME) با استفاده از رابطهٔ پیشنهادشدهٔ (Menke *et al.* 1979) محاسبه شد:

ME (MJ/Kg DM) =
1.06 + 0.157 GP + 0.084 CP + 0.22 CF - 0.081 Ash

در این رابطه؛ GP= تولید گاز در ۲۴ ساعت، CP=پروتئین خام، CF= فیبر خام و Ash= درصد خاکستر است.

انتخاب بهترین سطح جایگزینی برگ خنجوک در جیره

مقادیر مختلف برگ خنجوک در سطوح ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد در جیرهٔ جایگزین سیلاژ ذرت شد. جیره‌ها در حد نگهداری با نسبت ۷۰ درصد علوفه و ۳۰ درصد کنسانتره برای تغذیهٔ گوسفند بر پایهٔ وزن دام‌ها و برابر جدول‌های نیازهای غذایی گوسفند (NRC, 2007) تنظیم شدند. در آزمایشگاه با استفاده از روش تولید گاز هضم و تخمیر جیره‌ها بررسی شد.

روش تولید گاز

به این منظور مایع شکمبه از چهار رأس گوسفند که با جیرهٔ نگهداری تغذیه شدند، گرفته شد و پس از صاف شدن با پارچهٔ نخی چهار لایه در آزمایشگاه استفاده شد. اندازه‌گیری گاز تولیدی با استفاده از دستگاه فشارسنج و ویال‌های شیشه‌ای محتوای بزاق مصنوعی و مایع شکمبه به نسبت ۲:۱ و ۳۰۰ میلی‌گرم مادهٔ خشک از نمونهٔ آسیاب‌شده در چهار تکرار انجام گرفت. تولید گاز در زمان‌های ۰، ۲، ۴، ۶، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۶ و ۱۲۰ ساعت ثبت شد. فراسنجه‌های تولید گاز با مدل نمایی Orskov & McDonald (1979) به دست آمدند. از داده‌های زمان ۲۴ ساعت برای تعیین PF (عامل جداکننده)، تولید تودهٔ میکروبی و بازدهٔ تولید تودهٔ میکروبی استفاده شد (Blummel *et al.*, 1997).

$$PF\ (mg/ml) = \frac{\text{میلی‌گرم مادهٔ آلی واقعاً هضم‌شده}}{\text{میلی‌لیتر گاز تولیدی}}$$

$$\text{تولید تودهٔ میکروبی (میلی‌گرم)} = \text{گاز تولیدی} \times (PF\text{-}2/2)$$

$$\text{بازدهٔ تولید تودهٔ میکروبی} = \frac{\text{تولید تودهٔ میکروبی}}{\text{مادهٔ آلی واقعاً هضم‌شده}}$$

آزمایش دامی

از جیره‌های مناسب انتخاب‌شده از مرحلهٔ تعیین سطح مطلوب در مرحلهٔ پیشین برای این بخش استفاده شد. به این منظور ده رأس گوسفند نر عربی (۲±۳۵ کیلوگرم) انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در قفس‌های متابولیکی انفرادی نگهداری شدند. برای هر تیمار پنج رأس دام اختصاص یافت. آزمایش در یک دورهٔ ۳۵ روزه شامل ۲۸ روز عادت‌پذیری و ۷ روز رکوردگیری در قالب طرح کامل تصادفی انجام گرفت. جیره‌ها در حد اشتها تغذیه شدند و شامل جیرهٔ بدون برگ خنجوک و جیره با ۳۰ درصد برگ خنجوک بود که جایگزین سیلاژ ذرت شده بود (جدول۱). وعده‌های غذایی در دو نوبت صبح و عصر (ساعت ۸ و ۱۶) تغذیه شدند. هفت روز نمونه‌برداری از خوراک، باقی‌ماندهٔ خوراک و مدفوع برای اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی صورت گرفت.

فراسنجه‌های تخمیری شکمبه و خونی

در دورهٔ نمونه‌برداری سه ساعت پس از خوراک‌دهی

www.SID.ir

Archive of SID

صبح شیرابهٔ شکمبه به روش لولهٔ معدی به‌صورت جداگانه از گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی گردآوری شد و pH با دستگاه pH متر (متروم مدل WMT، آلمان) اندازه‌گیری شد. به‌منظور اندازه‌گیری نیتروژن آمونیاکی، نمونه‌هایی از مایع شکمبهٔ صاف‌شده با نسبت مساوی با اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال مخلوط شدند. غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه با استفاده از روش فنول-هیپوکلرایت با استفاده از دستگاه طیف‌سنج نوری (اسپکتروفتومتری) و منحنی استاندارد اندازه‌گیری شد (Broderick & Kang, 1980).

فراسنجه‌های خونی

در دورهٔ نمونه‌گیری (روز ۳۴) در چهار ساعت پس از تغذیهٔ صبحگاهی از ورید وداج همهٔ دام‌ها یک‌بار خون‌گیری شد. نمونه‌های خونی درون لوله‌های حاوی اتیلن دی آمین ترا استیک اسید ۱۰ درصد در دور ۳۰۰۰، به مدت پانزده دقیقه سانتریفیوژ شدند و برای سنجش غلظت گلوکز، نیتروژن اوره‌ای و کلسترول استفاده شدند. فراسنجه‌های خونی اشاره‌شده با استفاده از کیت تشخیص کمی شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه طیف‌سنج نوری (مدل Biocorom liberas S، انگلستان) انجام شد.

جدول ۱. اجزاء و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی تغذیه‌شده به گوسفندان (بر حسب مادهٔ خشک)

Table 1. Feed ingredients and nutrients composition of the experimental diets fed to sheep (DM base)

	Diets (*P. khinjuk* leaf, %)						
	0 (Control)	5	10	15	20	25	30
Feed Ingredients, %							
Barley grain	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Soybean meal	2.0	1.9	1.6	1.3	1.0	0.7	0.4
Wheat bran	8.0	8.1	8.4	8.7	9.0	9.3	9.6
Corn silage	30	25	20	15	10	5	0
P. khinjuk leaf	0	5	10	15	20	25	30
Alfalfa hay	28	28	28	28	28	28	28
Wheat straw	12	12	12	12	12	12	12
*Mineral and vitamin premix	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Nutrients composition							
DM, %	51.85	57.5	65.14	71.87	78.52	86.25	91.86
OM, %	91.56	91.27	90.98	90.69	90.40	90.11	89.82
ME (kcal/Kg DM)	2.40	2.31	2.13	1.87	1.92	1.83	1.92
CP, %	11.00	11.03	11.32	11.61	11.70	11.82	11.85
NDF, %	57.72	56.60	56.45	55.85	53.10	52.77	52.60
ADF, %	28.54	28.99	29.46	29.92	30.39	30.85	31.32
Ash, %	8.44	8.73	9.02	9.31	9.60	9.89	10.18

* مقدار در هر کیلوگرم مکمل: ویتامین A ۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۰۰ واحد بین‌المللی؛ مقدار مواد معدنی در هر کیلوگرم جیره: منگنز ۲۰۰۰ میلی‌گرم، آهن ۳۰۰۰ میلی‌گرم، روی ۳۰۰۰ میلی‌گرم، مس ۲۸۰ میلی‌گرم، ید ۱۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم ۱ میلی‌گرم، منیزیوم ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم، کبالت ۱۰۰ میلی‌گرم، کلسیم ۱۹۵۰۰۰ میلی‌گرم، فسفر ۹۰۰۰۰ میلی‌گرم، سدیم ۵۵۰۰۰ میلی‌گرم.

* Premix provided per kilogram: vitamin A 500000 IU, vitamin D_3 100000 IU, vitamin E 100 IU, Mn 2000 mg, Fe 3000 mg, Zn 3000 mg, Cu 280 mg, I 100 mg, Se 1 mg, Mg 20000 mg, Co 100 mg, Ca 195000 mg, P 90000 mg, Na 55000 mg.

طرح آماری

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS 9.1 تجزیه‌وتحلیل آماری شدند. مقایسهٔ میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی برگ خنجوک

نتایج جدول ۲ مقدار پروتئین خام (CP)، مادهٔ خشک (DM)، الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی (NDF) و اسیدی (ADF)، عصارهٔ استخراج‌شده با اتر (EE)، فیبر خام (CF) و خاکستر (Ash) برگ را نشان می‌دهد. ارزش غذایی این گیاه نزدیک به سیلاژ ذرت معمولی بود (NRC, 2001). لذا شاید بتوان آن را به‌عنوان علوفه در تغذیهٔ نشخوارکنندگان استفاده کرد. این گیاه به‌ویژه از نظر NDF، CF و EE نزدیک به سیلاژ ذرت بوده، اما خاکستر آن در حدود ۱/۵ برابر سیلاژ ذرت است. یکی از ویژگی‌های موردتوجه مواد کانی خنجوک توازن بین مقدار کلسیم و فسفر (در حدود ۱: ۱/۵-۲) آن است. مقدار تانن کل اندازه‌گیری‌شده، ۳/۹ درصد بود که مقدار آن نسبت به گیاهان هم‌خانوادهٔ خنجوک کمتر بود (Lotfinoghbi & Roozbehan, 2011).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. ترکیبات شیمیایی برگ خنجوک

(بر حسب مادهٔ خشک)

Table 2. Chemical composition of the *P. khinjuk* leaf (DM base)

Chemical composition	*P. khinjuk* leaf	Corn silage (NRC, 2001)
DM, %	94.53	35.10
CP, %	9.88	8.80
CF, %	19.74	-
EE, %	5.79	3.20
NDF, %	47.95	45.00
ADF, %	39.02	28.10
Lignin, %	9.70	2.60
Ash, %	10.10	4.30
Ca, %	2.23	0.28
P, %	1.39	0.26
Fe, %	0.06	0.01
Na, %	0.08	0.01
K, %	0.13	1.20
Tannin, %	3.90	-
ME (kcal/Kg DM)	4.51	3.94

تعیین سطح مناسب جایگزینی برگ خنجوک در جیره

از نظر قابلیت و میزان تولید گاز بین جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). با افزایش سطح برگ خنجوک در جیره، تولید گاز روند کاهشی داشت؛ به‌طوری‌که جیرهٔ شاهد بیشترین قابلیت تولید گاز و جیرهٔ حاوی ۳۰ درصد برگ خنجوک کمترین قابلیت تولید گاز را داشت (جدول۳). با توجه به جدول ۳، قابلیت تولید گاز تا ۱۵ درصد جایگزینی برگ خنجوک با سیلاژ ذرت با شاهد تفاوتی نداشت و اختلاف بین سطوح ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد خنجوک با یکدیگر معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). علت کاهش در تولید گاز را شاید بتوان به تانن برگ خنجوک نسبت داد. تانن‌ها می‌توانند از طریق باند شدن با پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها با پیوندهای آب‌گریز و هیدروژنی (Mcsweeny *et al*., 2001) و نیز تأثیر بر ریزجانداران شکمبه (Scalbert, 1991) هضم آن‌ها و در پی آن مقدار تولید گاز را کاهش دهند. نشان داده شده که با اضافه کردن تانن‌های متراکم به برخی از گیاهان مناطق گرمسیری، قابلیت و نرخ تولید گاز کاهش پیدا کرد (Tieman *et al*., 2008) که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد.

بررسی میزان مادهٔ آلی هضم‌شده به ازای هر میلی‌لیتر گاز تولیدی (PF)، تولید تودهٔ میکروبی و بازدهٔ تولید تودهٔ میکروبی جیره‌های آزمایشی حاوی مقادیر مختلف برگ خنجوک (سطح ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد) نشان داد که جیرهٔ حاوی ۳۰ درصد برگ خنجوک بیشترین مقادیر را از نظر این فراسنجه‌ها داشت (جدول ۳). تحقیقات نشان داد که هنگام مصرف علوفه‌های حاوی تانن، غلظت نیتروژن غیر آمونیاکی واردشده به رودهٔ باریک بیشتر از نیتروژن مصرفی بوده است و بخشی از آن را به افزایش تولید پروتئین میکروبی نسبت می‌دهند (Angaji *et al*., 2011). وجود منابع تانن‌دار در خوراک باعث افزایش PF و پروتئین میکروبی شده که این امر را یک اثر مثبت بر تغذیهٔ پروتئین توسط دام دانسته‌اند، به‌طوری‌که سهم بیشتری از مواد هضم‌شده صرف تولید پروتئین میکروبی می‌شود تا اینکه تخمیر شده و برای تولید اسیدهای چرب کوتاه زنجیر استفاده شود (Angaji *et al*., 2011). یافته‌های این آزمایش با نتایج این محققان سازگار بود. با توجه به برتری جیرهٔ حاوی ۳۰ درصد برگ خنجوک از نظر PF، تولید تودهٔ میکروبی و بازدهٔ تولید تودهٔ میکروبی و بدون تفاوت آن با سطوح دیگر تا ۱۵ درصد؛ این جیره برای آزمایش دامی انتخاب شد.

جدول ۳. فراسنجه‌های تولید گاز جیره‌های گوسفندان حاوی برگ خنجوک

Table 3. Gas production parameters of sheep diets containing *P. khinjuk* leaf

Diets (P. khinjuk leaf, %)	b (ml/300 mg)	c (ml/h)	PF (mg/ml)	Microbial biomass production (mg)	Microbial biomass production efficiency (%)
(Control) 0	70.66^{a}	0.057^{ab}	4.43^{b}	79.66^{e}	50.10^{b}
5	61.16^{ab}	0.061^{a}	6.24^{ab}	106.90^{d}	63.80^{a}
10	56.29^{ab}	0.057^{ab}	6.56^{ab}	107.94^{d}	66.40^{a}
15	56.45^{ab}	0.036^{c}	6.87^{a}	129.93^{cd}	67.40^{a}
20	52.48^{b}	0.05^{b}	7.04^{a}	142.22^{bc}	68.70^{a}
25	52.18^{b}	0.03^{c}	7.74^{a}	157.51^{ab}	71.00^{a}
30	49.81^{b}	0.04^{b}	8.11^{a}	170.56^{a}	73.50^{a}
SEM	5.03	0.003	0.662	6.62	3.32
P value	0.139	0.0002	0.062	0.003	0.023

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها؛ b: قابلیت تولید گاز؛ c: نرخ تولید گاز.

در هر ستون اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means; PF: Partitioning factor; b: Potential of gas production; c: Gas production rate.
Within columns, means followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

www.SID.ir

Archive of SID

مصرف خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی گوسفندان

برابر جدول ۴ اثر خنجوک در جیرهٔ آزمایشی بر مصرف مادهٔ خشک معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). خاکستر در برگ خنجوک (۱۰/۱ درصد) نسبت به سیلاژ ذرت ۴/۳ درصد بالاتر بوده (جدول ۲) و در نتیجه میزان خاکستر بیشتری در جیره‌های حاوی برگ خنجوک مشاهده شد. انرژی قابل سوخت‌وساز جیره حاوی برگ خنجوک کمتر از جیرهٔ شاهد بود که این عامل‌ها می تواند باعث افزایش مصرف خوراک در گوسفندان تغذیه‌شده با برگ خنجوک شود. بررسی‌ها نشان داده که کاهش انرژی جیره باعث افزایش مصرف خوراک می‌شود. به‌طوری‌که نشخوارکنندگان سعی می‌کنند کاهش انرژی جیره را تا حدی با مصرف خوراک بیشتر جبران کنند (Mc Donald *et al.*, 2010). بقایای پسته به‌عنوان یک منبع تانن‌دار تا ۳۰ درصد مادهٔ خشک مصرفی هیچ‌گونه اثرات بازدارنده‌ای بر مصرف مادهٔ خشک نداشت (Sayyad moumen *et al.*, 2004). از طرفی خوراک‌های تخمیری نظیر علوفهٔ سیلوشده باعث کاهش مصرف اختیاری خوراک توسط دام می شود (Mc Donald *et al.*, 2010). ازاین‌رو در این آزمایش جیرهٔ حاوی سیلاژ ذرت که یک خوراک تخمیری است، به علت حجیم‌تر بودن و داشتن آب بیشتر در مقایسه با جیرهٔ حاوی برگ خنجوک، ممکن است باعث مصرف کمتر خوراک شده باشد.

استفاده از برگ خنجوک در جیرهٔ گوسفندان تأثیری بر قابلیت هضم مادهٔ خشک نداشت، اما منجر به کاهش معنی‌دار قابلیت هضم ظاهری مادهٔ آلی و پروتئین خام جیره‌ها شد (جدول ۴). موافق با نتایج این آزمایش گزارش شده است که جایگزینی فرآوردهٔ فرعی پسته (حاوی ۴/۱ درصد تانن در مادهٔ خشک جیره) به‌جای سیلاژ ذرت کاهش در قابلیت هضم مادهٔ آلی را به دنبال داشت (Bohlooli *et al.*, 2009). مقادیر ADF و ADL برگ خنجوک بیشتر از سیلاژ ذرت بود (جدول ۲) که می‌تواند عامل کاهندهٔ قابلیت هضم مادهٔ خشک و آلی در جیرهٔ حاوی برگ خنجوک باشد. به نظر می‌رسد ازآنجایی‌که وجود تانن در برگ خنجوک باعث افزایش ترشح بزاق، افزایش مصرف خوراک، افزایش میزان عبور و کاهش مدت‌زمان ماندگاری در شکمبه می‌شود (Reed *et al.*, 1990) و در نتیجه باعث کاهش قابلیت هضم مادهٔ آلی در گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی برگ خنجوک شده باشد. تانن‌ها با پروتئین تشکیل کمپلکس داده و نیتروژن را از دسترس ریزجانداران شکمبه خارج می‌کنند (Hagerman *et al.*, 1996) که درنهایت باعث کاهش هضم پروتئین و مادهٔ آلی می‌شود. همچنین احتمال می‌رود که کمپلکس تانن-پروتئین پس از شکمبه نیز پایدار مانده و از هضم پروتئین جلوگیری به عمل آورد. افزایش معنی‌دار پروتئین دفعی در گوسفندان تغذیه‌شده با برگ خنجوک درست بودن این احتمال را تقویت می‌کند.

جدول ۴. مصرف خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی برگ خنجوک

Table 4. Feed intake and nutrients digestibility in sheep fed with diets contain *P. khinjuk* leaf

	Diets (*P. khinjuk* leaf, %)		SEM	P value
	0 (Control)	30		
Feed intake, g/d				
DM	1050.59[b]	1231.86[a]	31.17	0.006
OM	971.00[b]	1133.57[a]	27.51	0.004
CP	118.16[b]	148.39[a]	3.91	0.001
Digestibility, %				
DM	69.06	65.59	1.07	0.062
OM	71.53[a]	67.19[b]	1.09	0.036
NFD	45.21	39.90	2.93	0.247
ADF	30.84	27.94	1.88	0.317
CP	72.15[a]	59.82[b]	1.30	0.0006

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means.

Within rows, means followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

فراسنجه‌های تخمیری شکمبه

برابر جدول ۵، نتایج آزمایش نشان داد که غلظت نیتروژن آمونیاکی در جیرهٔ حاوی برگ خنجوک به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از جیرهٔ شاهد بود (P<۰/۰۵). در آزمایش Puchala *et al.* (2005) غلظت نیتروژن آمونیاکی در جیره‌های حاوی تانن نسبت به جیره‌های بدون تانن کمتر بود که به کاهش تجزیهٔ پروتئین در شکمبه ارتباط داده شد. با افزایش سطح مصرف پوستهٔ بادام‌زمینی (حاوی تانن) در جیرهٔ گاوهای شیردهٔ هلشتاین، غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه به‌طور خطی کاهش یافت (West *et al.*, 1993). این محققان

www.SID.ir

Archive of SID

پیشنهاد کردند که تشکیل کمپلکس تانن-پروتئین باعث کاهش تجزیه‌پذیری پروتئین در شکمبه و در نتیجه کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی شد. در آزمایشی نیز با افزایش سطح برگ بلوط به‌عنوان منبع تانن‌دار در جیرهٔ گاو غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه کاهش یافت (Doce *et al.*, 2009).

pH مایع شکمبه تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). اما مقدار آن در جیرهٔ حاوی برگ خنجوک کمتر از شاهد بود. احتمال دارد کاهش pH در تیمار حاوی برگ خنجوک نیز به دلیل حضور تانن در جیره باشد. تانن‌ها بر رشد باکتری‌های پروتئولیتیک که غذای پروتوزوآ هستند، تأثیر منفی دارند (Min *et al.*, 2001). بنابراین کاهش رشد این باکتری‌ها باعث کاهش جمعیت پروتوزوآیی شکمبه و در نتیجه کاهش pH می‌شود.

جدول ۵. فراسنجه‌های تخمیری شکمبه در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی برگ خنجوک

Table 5. Rumen fermentation parameters in sheep fed with diets contain *P. khinjuk* leaf

	Diets (*P. khinjuk* leaf, %)		SEM	P value
	0 (Control)	30		
NH_3N, mg/100 ml	17.31[a]	10.53[b]	0.62	0.0001
pH	7.26	6.76	0.21	0.138

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means.
Within rows, means followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

فراسنجه‌های خونی

غلظت گلوکز خون گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ شاهد و جیرهٔ حاوی ۳۰ درصد برگ تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۶). بستره (سوبسترا)های اصلی برای ساخت گلوکز، اسیدهای آلی حاصل از تخمیر نظیر پروپیونات، اسکلت‌کربنی اسیدهای‌آمینه و گلیسرول حاصل از شکستن تری‌گلیسریدها هستند (Mayes *et al.*, 1985). محققان با تغذیهٔ جیرهٔ حاوی تانن (برگ درخت سماق و عصارهٔ میوهٔ بلوط) در بزهای نر آلپاین، گزارش کردند که تانن این گیاهان اثری بر گلوکز خون نداشت (Merkel *et al.*, 2001) که این نتایج هم‌سو با نتایج این آزمایش بود. در پژوهشی دیگر، افزایش برگ بلوط (منبع تانن) به جیرهٔ گوساله نیز تأثیر معنی‌داری بر گلوکز خون نداشت (Sharma *et al.*, 2008). بااین‌حال برخی محققان گزارش کردند که تانن موجود در جیره باعث افزایش نسبت مولی پروپیونات در شکمبه شده و از این راه گلوکز خون را افزایش می‌دهد (Makkar *et al.*, 1995). به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که تانن موجود در برگ خنجوک بر غلظت گلوکز خون تأثیری نداشت.

نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۶ نشان می‌دهد غلظت نیتروژن اوره‌ای خون تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). تانن با کاهش نرخ تجزیه‌پذیری پروتئین سبب کاهش غلظت آمونیاک و به دنبال آن کاهش نیتروژن اوره‌ای پلاسما می‌شود (Ben Salem *et al.*, 2005). ازآنجایی‌که نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با نیتروژن اوره‌ای خون همبستگی بالایی دارند (Hatfield *et al.*, 1998)، به نظر می‌رسد غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در تیمار با برگ خنجوک تحت تأثیر تانن کاهش یافته است. اورهٔ خون حاصل سوخت‌وساز پروتئین‌ها است و حیوان از آمونیاک تولیدشده در شکمبه برای زیست‌ساخت (بیوسنتز) اوره استفاده می‌کند، لذا از دلایل احتمالی کاهش اورهٔ خون در جیرهٔ حاوی برگ خنجوک این است که میزان تجزیه‌پذیری اسیدهای آمینه و تولید آمونیاک در شکمبه (جدول ۵) کاهش یافته است (Wanapat *et al.*, 2011). نتایج برخی تحقیقات (West *et al.*, 1993) در مورد پوستهٔ بادام‌زمینی نشان داده است که با افزایش سطح این محصولات فرعی در جیرهٔ گاوها، غلظت نیتروژن اوره‌ای خون به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد (P>۰/۰۵). این محققان پیشنهاد کردند که با کاهش غلظت آمونیاک در شکمبه بر اثر تانن موجود در پوستهٔ بادام‌زمینی، غلظت آمونیاک واردشده به خون برای تبدیل به اوره نیز کاهش یافته است. تحقیقات نشان داد که غلظت نیتروژن اوره‌ای خون، آمونیاک شکمبه و نیتروژن دفعی در نشخوارکنندگانی که با لگوم‌های حاوی تانن تغذیه شدند نسبت به حیوانات تغذیه‌شده با علوفه‌های بدون تانن کمتر بود (Reed, 1995).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶. اثر تغذیهٔ برگ خنجوک بر فراسنجه‌های خونی گوسفندان

Table 6. The effect of feeding leaf of *P. khinjuk* on blood metabolites of sheep

Metabolite, mg/100 ml	Diets (*P. khinjuk* leaf, %)		SEM	P value
	0 (Control)	30		
Glucose	69.25	67.25	3.04	0.658
Blood urea nitrogen (BUN)	16.26[a]	8.00[a]	0.97	0.001
Cholesterol	80.00	77.25	7.46	0.800

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means.

Within rows, means followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

غلظت کلسترول خون تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). برخی محققان گزارش کردند غلظت تری گلیسیرید خون با افزایش تانن در جیره به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، اما غلظت کلسترول تنها روند افزایشی غیرمعنی‌داری را در تیمارهای حاوی پوستهٔ پسته نشان داد که مؤید نتایج این پژوهش است (Mousa, 2011).

نتیجه‌گیری کلی

این پژوهش نشان داد که ویژگی‌های شیمیایی برگ خنجوک نزدیک به سیلاژ ذرت است. استفاده از برگ خنجوک باعث افزایش مادهٔ خشک مصرفی شد و تأثیر منفی بر قابلیت هضم مادهٔ خشک، NDF و ADF و نیز فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خونی نداشت. استفاده از برگ خنجوک تا ۳۰ درصد مادهٔ خشک جیره به‌صورت جایگزین با سیلاژ ذرت تأثیر منفی بر هضم ظاهری مواد مغذی، فراسنجه‌های سوخت‌وسازی شکمبه‌ای و خونی گوسفندان عربی نداشت. لذا می‌توان از برگ خنجوک در جیرهٔ گوسفندان استفاده نمود، اما برای دستیابی به اطمینان از نتایج، باید عملکرد آن‌ها نیز ارزیابی شود.

REFERENCES

1. Ainalis, A. & Tsiouvaras, C. N. (1996). Effects of spacing and grazing on relative growth rate of woody fodder plants in a semi-arid Area of north Greece. *In*: Fodder shrub development in arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the *Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and semiarid zones*. 27th Oct-2nd. Hammamet, Tunisia. Vol 2.
2. Angaji, L., Souri, M. & Moeini, M. M. (2011). Deactivation of tannins in raisin stalk by polyethylene glycol-600: Effect on degradation and gas production *in vitro*. *African Journal of Biotechnology*, 10 (21), 4478-4483.
3. Association of Official Analytical Chemists. (2002). *Official Method of Analysis*.15th ed. AOAC. Arlington.
4. Bashtani, M., Tehrani, M. R., Fathi, M. H. & Gangi, F. (2012). Determine the chemical composition and nutritional value of Zizyphus vulgaris by using *in vitro* methods. *Journal of Livestock Research*, 1(3), 1-8. (In Farsi).
5. Ben Salem, H., Makkar, H. P. S., Nefzaoui, A., Hassayoun, L. & Abidi, S. (2005). Benefit from the association of small amounts of tannin-rich shrub foliage (*Acacia cyanophylla Lindl.*) with soybean meal given as supplements to Barbarian sheep fed on oaten hay. *Animal Feed Science and Technology*, 122, 173-186.
6. Blümmel, M., Steinggab, H. & Becker, K. (1997) The relationship between in vitro gas production, in vitro microbial biomass yield and 15N incorporation and its implications for prediction of voluntary feed intake of roughages. *British Journal of Nutrition*, 77, 911-921.
7. Bohlooli, A., Naserian, A. A., Valizadeh, R. & Eftekharishahroodi, F. (2009). Effect of pistachio products on nutrient digestibility, Rumination Activity and Performance of Holstein cows in early lactation. *Journal of Science and Technology of Agriculture, and Natural Resources*, 13(47), 167-179. (in Farsi)
8. Broderick, G. A. & 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.
9. Doce, R. R., Hervás, G., Belenguer, A., Toral, P. G., Giráldez, F. J. & Frutos, P. (2009). Effect of the administration of young oak (*Quercus pyrenaica*) leaves to cattle on ruminal fermentation. *Animal Feed Science and Technology*, 150, 75-85.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Goel, G., Puniya, A.K., Aguilar, C.N. & Singh, K. (2005). Interaction of gut microflora with tannins in feeds. *Naturwissenschaften*, 92, 497-503.
11. Hagerman, A. E., Robbins, C. T., Weerasuriya, Y., Wilson, T. C. & McArthur, C. (1996). Tannin chemistry in relation to digestion. *Journal of Range Management*, 45, 57-62.
12. Hatfield, P. G., Hopkins, J. A., Shawn Ramsey, W. & Gilmore, A. (1998). Effects of level of protein and type of molasses on digesta kinetics and blood metabolites in sheep. *Small Ruminant Research*, 28, 161-170.
13. Heidarbeigi, K., Ahmadi, H., Kheiralipour, K. & Tabatabaeefar, A. (2009). Some Physical and Mechanical Properties of Khinjuk. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8, 74-77.
14. Heydarian, A., Hajihossini, A., Jafaridehkordi, A. & Omidi, H. (2008). Effects of Pistachio Nut Powder on Rat Liver Phosphatidate Phosphohydrolase and Serum Lipids and Lipoproteins Profile. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 16 (1), 47-55. (in Farsi)
15. Holecchek, J.L., Pipeper, R.D. & Herbal, C. H. (1995). *Range management. Principles and Practices.* 2nd Edition. (Prentice Hall, Inc. USA).
16. Hossini, M. & Manochehri, H. (2007). Evaluation of fruit Khinjuk in broiler diets. *Pajouhesh & sazandegi*. 19(4), 86-92. (in Farsi)
17. Koutsoudaki, C. H., Kersek, M. & Rodger, A. (2005). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential oil and the Gum of *Pistacia lentiscus var.chia*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53, 7681-7685.
18. Lotfinoghbi, R. & Roozbehan, Y. (2011). Estimated digestibility of *in vitro* organic matter of Pistachio hulles using Taleshi sheep rumen liquor. *Iranian Journal of Animal Science*, 42(3), 231-237.
19. Makkar, H. P. S., Becker, K., Abel, H. J. & Szegleti, T. (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.
20. Maldar, M., Roozbahan, U. & Alipoor, D. (2010). The Effect of Adaptation to Oak Leaves on Digestibility (*in vitro*) and Ruminal Parameters in Alamout Goat. *Iranian Journal of Animal Science*, 41 (33), 243-252. (In Farsi).
21. Mayes, P. A., Martin, D. W., Mayes, P. A. & Rodwell, V. W. (1985). *Précis de Biochimie de Harper*. *Les Presses de I'Universite Laval*, Editions ESKA, Quebec. Pp, 182-211.
22. Mc Donald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D. & Morgan, C. A. Sinclair, L. A. Wilkinson, R. G. (2010). *Animal Nutrition* (7th ed.). Pearson Prentice Hall press.
23. Mcsweeny, C. S. Palmer, B. McNeill, D. M. & Krause, D. O. (2001). Microbial interaction with tannin: nutritional consequences for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 91, 83-93.
24. Menke, K. H., Raab, L., Salewski, H., Frits, D. & Schneider, W. (1979). The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminal feedstuffs from the gas production when they are incubated with liquid *in vitro*. *Journal of Agricultural Science*, 93, 217-222.
25. Merkel, R. C., Toerien, C., Sahlu, T. & Blanche, C. (2001). Digestibility, N balance and blood metabolite levels in Alpine goat wethers fed either water oak or shining sumac leaves. *Small Ruminant Research*, 40, 123-127.
26. Mousa, M. R. M. (2011). Effect of Feeding Acacia as Supplements on the Nutrient Digestion, Growth Performance, Carcass Traits and Some Blood Constituents of Awassi Lambs under the Conditions of North Sinai. Asian *Journal of Animal Science*, 5, 102-117.
27. Mozaffarian, V. (2004). Trees and shrubs of Iran. Publication contemporary culture. 1003 pages. (in Farsi)
28. Nazifi, S., Saeb, M., Yavari, M. & Jalaee, J. (2005). Studies on the effects of turpentine powder on the serum concentration of lipids and lipoproteins of male rabbits. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 7 (1), 73-78. (in Farsi)
29. NRC. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. (7th rev. Ed.). The National Academies Press, Washington, DC.
30. NRC. (2007). *Nutritional Requirements of Small Ruminant*. National Academy Press. Washington, D.C.
31. Orskov, E. R. & McDonald, P. (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science*, 92, 499-503
32. Papanastasis, V. P., Platis, P. D. & Dini- Papanastasis, O. (1998). Effects of age and frequency of cutting on productivity of Mediterranean deciduous fodder tree and shrubs plantations. *Forest ecology and Management*, 110, 283-292.
33. Puchala, R., Min, B. R., Goetsch, A. L. & Sahlu, T. (2005). The effect of a condensed tannin-containing forage on methane emission by goats. *Journal of Animal Science*, 83, 182-186.

www.SID.ir

Archive of SID

34. Reed, J. D. (1995). Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. *Journal of Animal Science*, 73, 1516-1528.
35. Reed, J. D., Soller, H. & Woodward, A. (1990). Fodder tree and straw diets for sheep: Intake, growth, digestibility and the effects of phenolics on nitrogen utilisation. *Animal Feed Science and Technology*, 30, 30-50.
36. Rosales, M. & Gill, M. (1997). Tree mixture within integrated farming systems. *Livestock Research for rural Development*, 9, 66-79.
37. Saffarzadeh, A., Vincze, L. & Csapo, J. (1999). Determination of the chemical composition of acorn (*Quercus branti*), *Pistacia atlantica* and *Pistacia khinjuk* seeds as non-conventional feedstuffs. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 3(3), 59-69.
38. *SAS Users Guide: Statistics*, Version 9.1 Edition. (2003). SAS Inst., Inc., Cary, NC.
39. Sayyad moumen. S., Nikkhah. A., Zahedifar. M., Salehi. M., & Foroughameri. N. (2004). The effect of different levels pistachio byproducts and its tannins on growth and Cashmere production of raieni goats. *Pajouhesh & sazandegi*, 65, 92-102. (In Farsi).
40. Scalbert, A. (1991). Antimicrobial properties of tannins. *Hytochemistry*, 30, 3875-3883.
41. Sharma, R. K., Singh, B. A. & Sahoo, A. (2008). Exploring feeding value of oak (*Quercus incana*) leaves: Nutrient intake and utilization in calves. *Livestock Science*, 118, 157-165.
42. Taran, M., Sharifi M., Azizi, E. & Khanahmadi, M. 2010. Antimicrobial activity of the leaves of *Pistacia khinjuk*. *Iranian Journal of Medicinal Plants*, 9, 81-85.
43. Tieman, T. T., Avila, P., Ramirez, G., Lascano, C. E., Kreuzer, M. & Hess, H. D. (2008). *In vitro* ruminal fermentation of tanniniferous tropical plants: Plant specific tannin effects and counteracting of PEG. *Animal Feed Science and Technology*, 146, 222-241.
44. Tohidi, M., Khayami, M., Nejati, V. & Meftahizade, H. (2011). Evaluation of antibacterial activity and wound healing of *Pistacia atlantica* and *Pistacia khinjuk*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(17), 4310-4314.
45. Van Soest, P. J., Robertson, J. B. & Lewis, B. A. (1991). Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583- 3597.
46. Wanapat, M., Mapato, C., Pilajun, R. & Toburan, W. (2011). Effects of vegetable oil supplementation on feed intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristic of growing swamp buffaloes. *Livestock Science*, 135, 32-37.
47. West, J. W., Hill, G. M. & Utley, P. R. (1993). Peanut skins as a feed ingredient for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 76, 590-599.
48. Zahedipour, H., Fatahi, M., Mirdavoudiakhavan, H. R., Goodarzi, Gh. R. & Azdoo, Z. (2004). Investigate distribution of wild pistachio species in Markazi Province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 13(1), 33-78. (in Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science, Vol. 47, No. 1, Spring 2016

Determination the nutritional value of wild pistachio leaf and its use in sheep feeding

Zahra Aminifard[1], Morteza Chaji[2*] and Tahereh Mohammadabadi[3]
1, 2, 3. Former M.Sc. Student and Associate Professors, Department of Animal Science, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khouzestan, Molasani, Ahvaz, Iran
(Received: Dec. 16, 2014 - Accepted: Jan. 18, 2016)

ABSTRACT

The present experiment was conducted to determine nutritional values of wild pistachio trees (*P. khinjuk*) leaves it's use it in the diet of sheep. Initially chemical composition of *P. khinjuk* leaf was determined. The diets containing 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30% of *P. khinjuk* leaf were prepared and used for sheep to determine the best replacement level of it with corn silage. Fermentation and digestion characteristics of experimental diets were investigated by *in vitro* gas production technique. Effects of selected diets from the *in vitro* step (control and diet contains 30% of the *khinjuk* leaf) on feed intake, digestibility of nutrients, ruminal fermentation parameters and blood metabolites were studied using 10 Arabian rams in a completely randomized design. The concentration of crude protein, NDF, ADF and tannin in *khinjuk* leaf were 9.88, 47.95, 39.02 and 3.9%, respectively. The gas production declined by increasing the percentage of *P. khinjuk* leaf in the diet, but the microbial biomass and efficiency of microbial synthesis was increased ($P<0.05$). Dry matter intake was increased in sheep fed diets containing *P. khinjuk* leaf. There was no significant difference for apparent digestibility of dry matter, NDF, ADF, and blood glucose and cholesterol among experimental diets ($P>0.05$). Digestibility of crude protein and concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid and blood urea nitrogen in diet containing of *P. khinjuk* leaf was lower ($P<0.05$). Therefore, dietary inclusion of *P. khinjuk* leaf up to 30% in the diets of sheep had no negative effect on digestibility, ruminal and blood parameters of sheep.

Keywords: Ammonia nitrogen, Gas production, Microbial biomass production, Rumen parameters, Tannin.

* Corresponding author E-mail: chaji@ramin.ac.ir Tel: +98 6136522438

www.SID.ir