Archive of SID

تعیین ارزش غذایی سرشاخه دو گونه درخت کنار (*Ziziphus spina-christi, Ziziphus mauritiana*) در تغذیه گوسفند

- **محمود دشتی‌زاده***: بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشارزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران
- **عبدالمهدی کبیری‌فرد**: بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشارزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران
- **حسین خاج**: بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشارزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران
- **امیرارسلان کمالی**: بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشارزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۷

چکیده

این پژوهش به‌منظور تعیین ارزش غذایی سرشاخه و قابلیت هضم دو گونه کنار (*Ziziphus spina-christi, Ziziphus mauritiana*) در تغذیه دام انجام شد. جهت تعیین قابلیت هضم، سرشاخه هرکدام از گونه‌های درخت کنار به نسبت‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد با خوراک پایه (یونجه خشک) مخلوط شده و هر جیره روی ٤ رأس گوسفند نر بالغ، با روش جمع‌آوری مدفوع مورد آزمایش قرار گرفت. تیمارهای آزمایش شامل ۷ جیره شامل: یک جیره شاهد (یونجه)، ۳ جیره حاوی سرشاخه کنار بومی و ۳ جیره حاوی سرشاخه کنار هندی در قالب طرح کامل تصادفی بود. نتایج ترکیبات شیمیایی ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، انرژی خام و میزان تانن برای سرشاخه کنار بومی به‌ترتیب ۹٤/۲، ۹۰/۱، ۱٤/٤، ۲/۰، ۳۰/۷، ۱۷/٦ درصد، ٤٥۱۷/۷ کالری در گرم و ۳/۱ درصد و برای سرشاخه کنار هندی به‌ترتیب ۹٤/٦، ۸۳/۳، ۱٤/٥، ۱/۷، ۳۳/۹، ۱۸/٥ درصد، ٤٤٤۷/۲ کالری در گرم و ۳/۹ درصد بود. در بین تیمارهای کنار هندی و بومی، بهترین ضریب قابلیت هضم مواد مغذی را ۱۰ درصد سرشاخه کنار بومی داشت. ضرایب قابلیت هضم (درصد) ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز و انرژی خام تیمار ۱۰ درصد سرشاخه کنار بومی به‌ترتیب ٦۸، ٥۹/۱، ٤۹/٦، ۷٦/۱، ٦۸/۱ و ۷۱/۷ به‌دست آمد. با توجه نتایج این مطالعه و ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم هر دو گونه کنار در مقایسه با یونجه، می‌تواند در جیره روزانه دام‌های مناطق کنارخیز استفاده شود و برای بهبود وضعیت پرورش دام‌های کوچک در زمین‌های خشک و به‌ویژه در شرایط خشکسالی استان بوشهر دارای پتانسیل مناسبی است.

کلمات کلیدی: ارزش غذایی، استان بوشهر، سرشاخه کنار بومی، سرشاخه کنار هندی، قابلیت هضم

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: dashty1350@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از مسائل عمده در کشورهای در حال توسعه، کمبود و نوسان در کمیت و کیفیت مواد خوراکی معمول در طول سال است. برای پاسخ‌گویی به تقاضای فرآورده‌های دامی و به‌منظور تامین مواد غذایی موردنیاز جامعه در آینده، به منابع خوراکی غیرمعمول نیاز است. بنابراین، شناسایی و معرفی برخی منابع خوراکی ناشناخته برای تغذیه نشخوارکنندگان حیاتی است. نتایج بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که افزودن علوفه درختان (*Leucaena leucocephala, Gliricidia sepium, Ziziphus mauritiana*,etc.) به جیره نشخوارکنندگان می‌تواند کاربرد علوفه خشبی با کیفیت پایین را عمدتاً از طریق تأمین پروتئین میکروبی شکمبه بهبود بخشد. فزون بر این، ارزش غذایی علوفه‌های خشبی کم‌کیفیت و گراس‌ها می‌تواند به‌طور عمده با کمک علوفه درختان بهبود یابد (FAO، ۱۹۹۷). شرایط خشک و سخت حاکم بر بیش‌تر زیست‌بوم‌های ایران و محدودبودن گونه‌های بومی و سازگار در این مناطق، اهمیت و ارزش گیاهان قانع، مقاوم و پرطراوت را بیش‌تر نمایان می‌سازد. گونه‌های گیاهی موجود در خانواده عناب و جنس *Ziziphus* که مهم‌ترین آن‌ها در مناطق جنوبی کشور به درختان کنار معروف می‌باشند، در زمره همین گیاهان محسوب می‌شوند (عصّاره و همکاران، ۱۳۸۷). درخت کنار، گیاهی مقاوم به خشکی و بومی مناطق رویشی جنوب ایران است. این گیاه پس از کاشت به مراقبت اندکی به‌لحاظ آبیاری و جلوگیری از چرای مفرط دام نیاز دارد و از لحاظ سازگاری اقلیمی، در شرایط آب و هوایی گرم و خشک رشد می‌کند. این گونه بومی، از منظرهای مختلفی ازجمله داشتن خواص دارویی، غذایی، اقتصادی، حفاظت خاک و تأثیر بر مسائل زیست‌بوم منطقه، قابل توجه و بررسی است. لذا توسعه کشت این درخت در مناطق جنوبی کشور توجیه‌پذیر می‌باشد (صادقی و همکاران، ۱۳۷۴). برگ کنار، پروتئین خام بیش‌تر و الیاف خام کم‌تری نسبت به گیاهان خانواده گندمیان دارد. مصرف ماده خشک، قابلیت هضم و وزن بدن، با مصرف برگ کنار به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که نشان می‌دهد برگ کنار می‌تواند به‌عنوان مکمل خوراکی، در فصل خشک استفاده شود (Dawd و همکاران، ۲۰۰۳). ترکیب شیمیایی و خوراکی برگ کنار، به‌طور پراکنده در مناطق و اقلیم‌های متفاوت در دنیا و ایران بررسی شده است. صادقی و همکاران (۱۳۷۴) ماده خشک، انرژی خام، پروتئین خام، کلسیم و فسفر شاخ و برگ کنار منطقه پشت پر، راهدار و چنیر (دشتستان، استان بوشهر) را تعیین کردند. نتایج نشان داد که میانگین کل ماده خشک نمونه‌ها ۹۱/۶ درصد، انرژی خام کل نمونه‌ها ۴۴۴۱ کالری بر گرم و میانگین کل پروتئین خام آن‌ها برابر ۱۳/۹ درصد بود. در قسمتی از هند و آفریقای شمالی، برگ‌های کنار به‌عنوان خوراک گوسفند و بز استفاده می‌شوند. Gupta (۱۹۹۳) ترکیبات شیمیایی برگ‌های کنار را دارای ۱۵/۴ درصد پروتئین خام، ۱۵/۸ درصد فیبر خام، ۶/۷ درصد کل مواد معدنی و ۱۶/۸ درصد نشاسته گزارش کرده است. قابلیت به‌کارگیری برگ کنار به‌عنوان یک مکمل پروتئینی به جیره‌های با کیفیت پایین برای نشخوارکنندگان را Khan و همکاران (۲۰۰۹)، Njidda و Ikhimioya (۲۰۱۰) و Azim و همکاران (۲۰۱۱) بررسی و ترکیب شیمیایی، قابلیت هضم، کل ترکیبات فنلی و تانن‌های (متراکم و قابل هیدرولیز) آن را تعیین کردند. نتایج نشان داد که برگ کنار، می‌تواند به‌عنوان منبع تأمین پروتئین همراه گیاهان فقیر، در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده شود. Sena و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که در زمان قحطی، برگ‌های کنار هندی *Ziziphus mauritiana* منبع مهم غذایی در نیجریه هستند. زیرا آن‌ها منبع مهمی از اسیدهای چرب ضروری هم‌چون لینولئیک اسید و چند ماده معدنی مثل آهن، کلسیم، منیزیم و روی هستند. در اواخر فصل پاییز (پس از اتمام علوفه مراتع)، درختان کنار عامل مهمی در حفظ بقای دام‌های مناطق کنارخیز تا شروع فصل بهار هستند. نتایج مطالعات نشان داد که برگ‌های کنار، می‌توانند بخشی از کمبود پروتئین و مواد غذایی را در خلال فصل خشک، برای تکمیل علوفه کم کیفیت چرا شده به‌وسیله بزها، تأمین کنند (Aganga و همکاران، ۲۰۰۰). علوفه درختان هنگامی که به‌مقدار زیاد مصرف شوند، احتمالاً منابع مهمی از مواد معدنی و نیز برخی ویتامین‌ها هستند (Norton و Ahn، ۱۹۹۷). طی تحقیقات انجام شده، برگ‌ها و سرشاخه‌های بیش‌تر گونه‌های کنار به‌صورت علوفه، سرشار از مواد غذایی بوده که به‌دلیل مقادیر بالای پروتئین خام در ماده خشک، این گیاهان منبع مهمی از نیتروژن برای حیوانات هستند (Depommier، ۱۹۸۸). Njidda و Ikhimioya (۲۰۱۰) عملکرد بزهای تغذیه شده با سطوح صفر، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد برگ کنار را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که بزهای تغذیه شده با ۱۵ درصد برگ کنار، وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه، میانگین ماده خشک مصرفی روزانه، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بالاتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. سرشاخه بعضی از گونه‌های درختان به‌ویژه درخت کنار، به‌دلیل میزان بالای پروتئین خام، قابلیت هضم زیاد و قابلیت عبور پروتئین، به‌عنوان بخشی از جیره غذایی مورد استفاده قرار گرفته و هزینه خوراک را کاهش می‌دهد (Hiernaux و همکاران، ۱۹۹۴). بهمنی و همکاران (۱۳۹۱) اثر استفاده از سطوح مختلف کنار هندی را بر قابلیت هضم و عملکرد بره‌های نر پرواری بررسی کردند. جیره‌های تنظیم شده دارای مقادیر صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد برگ کنار در ماده خشک بود. نتایج نشان داد که بیش‌ترین درصد ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز در تیمار با ۱۰ درصد برگ کنار و

www.SID.ir

Archive of SID

کم‌ترین در تیمار با ۲۰ درصد برگ کنار به‌دست آمد. معمولاً برگ‌های بوته و درختان، دارای هر دو گونه تانن است. دو گونه از نظر اثر سمیّت و تغذیه، متفاوتند. بزها نسبت به گاوها و گوسفندان مقاومت بیش‌تری به تانن‌های متراکم دارند. هنگامی‌که تانن‌های متراکم در سرشاخه لگوم‌ها وجود داشته باشد شاید اثر معکوس در گوسفندان دیده شود (D Mello، ۲۰۰۰؛ Frutos و همکاران، ۲۰۰۴؛ Silanikove، ۲۰۰۰). تانن‌ها ظرفیت تشکیل کمپلکس‌های برگشت‌پذیر یا برگشت‌ناپذیر با پروتئین‌ها (عمدتاً)، پلی‌ساکاریدها (سلولز، همی‌سلولز، پکتین)، آلکالوئیدها، نوکلئیک اسیدها و مواد معدنی را دارا هستند (Schofield و همکاران، ۲۰۰۱). هرچند میزان تانن (صفر تا دو درصد جیره) برای مصرف حیوانات مضر نیست (Norton، ۱۹۹۴). Topps (۱۹۹۲) بیان کرد که به‌نظر می‌رسد ترکیبات فنولیک یک جزء عمده در استفاده از بوته‌های لگومی و درختان به‌عنوان خوراک دام به‌علت اثر بر مصرف خوراک، گوارش‌پذیری و متابولیزم دام است. تانن‌ها برای نشخوارکنندگان هم می‌توانند مفید و هم زیان‌آور باشند و به‌میزان مصرف آن و وزن مولکولی و ساختمان ترکیبات بر فیزیولوژی گونه مصرف‌کننده، بستگی دارد (Hagerman و Butler، ۱۹۹۱). مشخص شده که مصرف گونه‌های گیاهی با میزان تانن‌های متراکم بالا (معمولاً بیش از ۵۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک) به‌طور معنی‌داری مصرف اختیاری خوراک را کاهش می‌دهد، درحالی‌که مصرف کم یا متوسط (زیر ۵۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک) به‌نظر می‌رسد که آن را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد (Barry و Duncan، ۱۹۸۴). ممکن است میزان بالای تانن به‌طور غیرمستقیم فعالیت شکمبه را به‌وسیله کاهش سطح آمونیوم شکمبه از طریق کاهش تجزیه پروتئین در شکمبه تحت تأثیر قرار دهد و گوارش‌پذیری فیبر را کاهش دهد (Lenga و همکاران، ۱۹۹۳). در برگ کنار، مقداری تانن وجود دارد که می‌تواند پروتئین جیره غذایی را به‌صورت نامحلول درآورده و تجزیه‌پذیری آن را کاهش دهد (Lenga و همکاران، ۱۹۹۳؛ Martinez و Moyano، ۲۰۰۴). به‌طورکلی مصرف زیاد تانن اثر منفی آشکاری بر تولیدات دارد، دسترسی مواد غذایی به‌علت تشکیل کمپلکس‌هایی بین تانن‌ها و چندین نوع از ماکرومولکول‌ها کاهش می‌یابد و مصرف اختیاری خوراک و قابلیت هضم کاهش یافته و فیزیولوژی گوارش دام تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Frutos و همکاران، ۲۰۰۴). استفاده از سرشاخه درختان و درختچه‌ها به‌ویژه درخت کنار به‌عنوان علوفه، در تأمین بخشی از نیازهای غذایی نشخوارکنندگان در مناطق خشک و نیمه‌خشک استان بوشهر (به‌ویژه مناطقی که با کمبود خوراک دام مواجه می‌باشد)، اهمیت فراوانی دارد، بنابراین، شناسایی و معرفی این گونه از منابع خوراکی که ارزش غذایی آن‌ها به‌خوبی شناخته شده نیست، امری ضروری است. در ضمن، دام‌های موجود، درحال حاضر از برگ کنار استفاده می‌کنند اما اطلاعات زیادی در مورد آن وجود ندارد. هدف از انجام این تحقیق، تعیین ارزش غذایی سرشاخه دو گونه درخت کنار (بومی و هندی) و مقایسه ارزش غذایی آن‌ها با یونجه به‌عنوان علوفه شاخص بود.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه‌ها و تعیین ترکیب شیمیایی: ابتدا از یک قطعه زمین با پوششی از درختان کنار براساس روش تصادفی منظم، از سرشاخه‌ها نمونه‌برداری شد. نمونه‌های برداشت‌شده به محل ایستگاه تحقیقات علوم‌دامی تنگستان حمل شد و جهت خشک‌شدن در محوطه کف سیمانی در سایه پخش شدند. سرشاخه‌ها پس از خشک‌شدن خرد شده و به‌صورت کوپه آماده شده و از قسمت‌های مختلف آن نمونه‌برداری به‌عمل آمد به‌نحوی‌که برای هر گونه ۴ نمونه اصلی به‌دست آمد. برای تعیین ترکیب شیمیایی سرشاخه کنار از هر گونه کنار ۰/۵ کیلوگرم نمونه گرفته شد و به آزمایشگاه ارسال شد. ترکیب شیمیایی نمونه‌ها شامل: ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر خام، چربی خام، انرژی خام، طبق روش‌های متداول و استاندارد آزمایشگاهی با روش AOAC(۲۰۰۱) و دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز طبق روش Van Soest (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. مقدار تانن طبق روش Makkar و همکاران (۱۹۹۲) و Julkunen-Tiitto (۱۹۸۵) با استفاده از تفاوت میان ترکیبات فنولیک قبل و بعد از برداشت تانن به‌روش جذب بر روی پلی وینیل پرولیدون نامحلول به‌دست آمد.

آزمایش تعیین قابلیت هضم: جهت تعیین قابلیت هضم، سرشاخه هر یک از گونه‌های درخت کنار به نسبت‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد با خوراک پایه (یونجه خشک) مخلوط شده و در تغذیه گوسفند نر بالغ مورد آزمایش قرار گرفت. بنابراین در کل ۷ جیره آزمایشی شامل یک جیره شاهد (یونجه) و ۳ جیره حاوی سرشاخه کنار از هر یک از گونه‌های مورد نظر تهیه شد (مکدونالد و همکاران، ۱۹۹۶). برای تعیین قابلیت هضم هر کدام از سرشاخه‌های کنار، ابتدا در یک آزمایش جداگانه، یونجه به تنهایی مورد استفاده دام‌ها قرار گرفت و سپس یونجه به‌همراه سطوح مختلف (نسبت‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد) هر یک از سرشاخه‌های کنار مورد نظر، به دام‌ها داده شد تا قابلیت هضم سرشاخه‌های کنار و یونجه روی هم به‌دست آید (روش تفاضل). هر جیره روی ۴ رأس گوسفند بالغ (عربی) با وزن ۱/۵±۴۵ کیلوگرم و سن تقریبی ۲ سال به‌طور چرخشی به‌مدت ۳ هفته (دو هفته دوره عادت‌پذیری و یک هفته جمع‌آوری مدفوع) مورد آزمایش قرار گرفت. این آزمایش در سالن ایستگاه تحقیقات علوم دامی این مرکز واقع در شهرستان تنگستان (استان بوشهر) انجام شد. پیش از شروع آزمایش، عملیات بهداشتی شامل واکسیناسیون و استفاده از داروهای انگلی داخلی

www.SID.ir

Archive of SID

و خارجی برای دام‌ها اعمال شد. دام‌ها در مدت آزمایش، در قفس‌های متابولیکی انفرادی فلزی به ابعاد ۵۰ ۱۰۰ سانتی‌متری نگه‌داری شدند. در طول هفته جمع‌آوری، هر روز از هر جیره نمونه‌برداری شده و مدفوع هر دام نیز به‌طور جداگانه قبل از خوراک دادن صبح جمع‌آوری و توزین شد. سپس مقدار ۱۰۰ گرم نمونه از مدفوع روزانه هر دام برداشت شده و در هوای معمولی خشک شد. در پایان هفته جمع‌آوری، نمونه‌های هر دام با هم ادغام و همگن شده و یک نمونه از آن جهت تجزیه آزمایشگاهی تهیه شد. علاوه بر این، در طول هفته جمع‌آوری، باقی مانده خوراک، هر روز جمع‌آوری و توزین شده و جهت تعیین ماده خشک، چربی خام، دیواره سلولی و پروتئین خام از آن نمونه تهیه شد. در پایان هر دوره آزمایش، نمونه‌های باقی‌مانده با هم مخلوط شده و برای هر گوسفند از هر جیره یک نمونه باقی‌مانده خوراک، مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفت. برای نمونه‌های برداشت شده از جیره‌ها نیز به‌همین نحو عمل شد. خوراک آزمایشی دو بار در روز (صبح و عصر) در حد اشتها و تا حدی که حدود ۱۰ درصد پس آخور برجای بماند به‌صورت انفرادی در اختیار دام‌ها قرار داده شد و میزان‌مصرف اختیاری از جیره‌های غذایی و ماده خشک دریافتی روزانه در طول آزمایش بر حسب مطلق و بر حسب گرم به‌ازای کیلوگرم وزن متابولیکی تعیین شد. جهت تعیین تغییرات وزن احتمالی، در طول مدت زمان دریافت هر جیره آزمایشی، گوسفندان در شروع و پایان هر دوره توزین انفرادی شدند. ضریب قابلیت هضم جیره از نظر ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، ماده آلی، انرژی خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز با استفاده از فرمول زیر تعیین شد (مکدونالد و همکاران، ۱۹۹۶؛ Givens و همکاران، ۲۰۰۰):

$$\text{ضریب قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)} = \frac{\text{ماده مغذی دفع‌شده - ماده مغذی خورده‌شده}}{\text{ماده مغذی خورده‌شده}} \times ۱۰۰$$

جهت تعیین قابلیت هضم مواد مغذی سرشاخه‌های کنار، ابتدا قابلیت هضم یونجه (به‌عنوان خوراک پایه) و سپس قابلیت هضم یونجه و سرشاخه‌های کنار (به-همراه هم) با استفاده از فرمول فوق محاسبه شد. سپس با استفاده از فرمول زیر (روش تفاوت)، قابلیت هضم سرشاخه‌های کنار به‌دست آمد (عالم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۰).

$$\text{ضریب قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)} = \frac{A - (B*C)}{D} \times ۱۰۰$$

که در آن: A= ضریب قابلیت هضم مواد مغذی مورد نظر در کل جیره (یونجه+ سرشاخه‌های کنار)، B= ضریب قابلیت هضم مواد مغذی مورد نظر در خوراک پایه (یونجه)، C=نسبتی از کل جیره (یونجه+ سرشاخه‌های کنار) که توسط خوراک پایه تأمین می‌شود، D= نسبتی از کل جیره (یونجه+ سرشاخه‌های کنار) که توسط خوراک جدید (سرشاخه‌های کنار) تأمین می‌شود.

طرح آماری: داده‌های مربوط به آزمایش قابلیت هضم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار (۳ سطح مصرف از هر یک از گونه‌های کنار) و ۴ تکرار (گوسفند) مورد تجزیه آماری قرار گرفت. آماره‌های میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای به‌دست‌آمده از ترکیبات شیمیایی محاسبه‌شده و بین دو گونه کنار و یونجه (خوراک پایه) مورد مقایسه قرار گرفت. داده‌ها با روش GLM (General Linear Model) و استفاده از نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شدند (SAS، ۲۰۰۳). سطح اطمینان آماری P=۰/۰۵ درنظر گرفته شد. مدل آماری آزمایش‌ها به‌صورت: $Xij=\mu + \delta_j + \varepsilon_{ij}$

است که Xij نشان‌دهنده مقدار مشاهده، μ میانگین جمعیت، δ_j اثر تیمار و ε_{ij} اثر خطای آزمایش می‌باشد (بصیری، ۱۳۷۳).

نتایج

تعیین ترکیب شیمیایی سرشاخه کنار: ترکیب شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم سرشاخه دو گونه کنار بومی و هندی و یونجه در جدول۱، نشان داده شده است.

جدول ۱: ترکیب شیمیایی (درصد) و انرژی خام (کالری در گرم) سرشاخه دو گونه کنار بر اساس درصد ماده خشک

خوراک	ماده خشک	ماده آلی	پروتئین خام	چربی خام	دیواره سلولی	دیواره سلولی منهای همی‌سلولز	تانن	انرژی خام
بومی	۹۴/۲	۹۰/۱	۱۴/۴	۲/۰	۳۰/۷	۱۷/۶	۳/۱	۴۵۱۷/۷
هندی	۹۴/۶	۸۳/۳	۱۴/۵	۱/۷	۳۳/۹	۱۸/۵	۳/۹	۴۴۴۷/۲
یونجه	۹۵/۲	۸۵	۱۳/۳	۱/۹۳	۴۲/۵	۳۰/۶	-	۴۱۵۸/۳

تعیین قابلیت هضم سرشاخه دو گونه کنار: جدول ۲، ضرایب قابلیت هضم مواد مغذی (ترکیبات مغذی) جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهد. ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره‌سلولی، دیواره‌سلولی منهای همی‌سلولز و انرژی خام در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲: قابلیت هضم مواد مغذی تیمارهای آزمایشی (درصد)

گونه	درصدجایگزینی	ماده خشک	ماده آلی	پروتئین خام	دیواره سلولی	دیواره سلولی منهای همی‌سلولز	انرژی خام
کنار بومی	۱۰	۶۸[a]	۵۹/۱[ab]	۴۹/۶[b]	۷۶/۱[a]	۶۸/۱[a]	۷۱/۷[a]
	۲۰	۵۶/۱[bc]	۵۵/۷[bc]	۴۵/۱[b]	۵۹/۳[b]	۴۵/۲[b]	۵۱/۲[bc]
	۳۰	۵۶/۱[bc]	۵۶/۴[bc]	۴۹/۵[b]	۳۷/۶[d]	۲۸/۲[b]	۴۸/۶[c]
کنار هندی	۱۰	۴۳/۲[d]	۴۷/۱[c]	۴۷/۴[b]	۷۴/۷[a]	۶۷/۱[a]	۴۳/۱[c]
	۲۰	۴۳/۴[d]	۴۷/۵[c]	۴۴/۷[b]	۵۴/۲[bc]	۴۰/۷[b]	۵۴/۲[bc]
	۳۰	۴۶/۶[dc]	۴۹/۷[bc]	۴۰/۷[b]	۴۴/۲[cd]	۳۰/۵[b]	۴۵/۳[c]
یونجه		۶۴/۲[ab]	۶۷/۴[a]	۷۱[a]	۴۱/۱[cd]	۳۹/۷[b]	۶۴/۳[ab]
سطح معنی‌داری		۱۴/۸۱	۱۰/۶۵	۱۰/۸	۱۳/۱۲	۸/۷۵	۵/۵۶
ضریب تغییرات		۱۱/۶	۱۲/۹۶	۱۲/۰۴	۱۵/۲۴	۲۳/۳۲	۱۵/۸۲
انحراف استاندارد میانگین‌ها		۲/۴۲	۲/۳۷	۲/۰۸	۳/۱۲	۳/۳۶	۲/۳۸

a,b: حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها است (P<۰/۰۵)

بحث

ترکیب شیمیایی سرشاخه کنار: ترکیب شیمیایی سرشاخه دو گونه کنار با سایر گزارش‌ها قابل مقایسه بود. تفاوت اندک مشاهده شده‌احتمالاًبه‌علت‌مرحله رویشی، فصل جمع‌آوری، محل نمونه‌برداری و قسمت نمونه‌برداری‌شده از گیاه (مثلاً شاخه‌ها، برگ‌ها یا ساقه نرم) بود (Ben Salem و همکاران، ۲۰۰۵). میزان ترکیبات ثانویه در علوفه عمدتاًخصوصیتی‌ازفاکتورهای‌ژنتیکی‌گیاه است که سنتز فیزیولوژیکی وتجمع ترکیبات را کنترل می‌کند (Okuda و همکاران، ۱۹۹۳). عوامل دیگر که با سنتز نرخ زیاد پلی‌فنولیک(تانن) همراه است شامل دماهای بالای محیطی، تنش خشکی و سازوکارهای دفاعی گیاه ضدحشرات، پاتوژن‌ها و شکارچیان است. این شرایط در مناطقی که برگ کنار به‌دست‌می‌آید،وجوددارد(Mangan، ۱۹۸۸).طبق گزارش McDowell (۱۹۷۲) دام‌ها در مناطق گرمسیری به جیره‌ای دارای حداقل ۷ درصد پروتئین خام برای نگه‌داری وزن زنده نیاز دارند. Leng (۱۹۹۰) اشاره کردکه علوفه‌خشبی با سطح پروتئین خام زیر ۸ درصد، کیفیتی پایین دارد و نیازهای غذایی گاو و گوسفند راتأمین‌نمی‌کند،بنابراین‌پروتئین خام علوفه گراس، پایین‌تر از نیازهای نگه‌داری بزها است. این ممکن است منجر به کاهش‌وزن دام‌های درحال رشد در خلال آزمایش شود. در آزمایش حاضر، سطح پروتئین خام کنار، بالاتر از سطح حداقل بحرانی برای نشخوارکنندگان است.

قابلیت‌هضم‌اجزای‌شیمیایی سرشاخه دو گونه کنار: بهمنی و همکاران (۱۳۹۱) در آزمایش استفاده از برگ کنار بمبئی (هندی) در جیره بره‌های پرواری استان بوشهر گزارش کردند که قابلیت هضم ماده خشک با افزایش سطح برگ کنار در جیره کاهش یافت. آن‌ها، بیش‌ترین قابلیت هضم قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز را در تیمار ۱۰ درصد برگ کنار و کم‌ترین قابلیت هضم در تیمار ۲۰ درصد برگ کنار مشاهده کردند. Abdu و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش کردند که قابلیت هضم مواد غذایی با افزایش سطوح برگ کنار در جیره، کاهش یافت. نتایج تحقیق کنونی در مورد کنار بومی با نتایج Abdu و همکاران (۲۰۱۲)و بهمنی و همکاران (۱۳۹۱) هماهنگ است. از بین تیمارهای تحقیق کنونی، تیمار ۱۰ درصد سرشاخه کنار بومی با یونجه از لحاظ قابلیت هضم ماده خشک بالاترین و برابر بودند. میزان کم تانن شاید برای نشخوارکنندگان به‌علت اثر بر کاهش تجزیه پروتئین علوفه‌ها در شکمبه‌و افزایش‌فراهمی‌پروتئین‌درروده‌کوچک‌مفیدباشد (Silanikov و همکاران، ۲۰۰۱). در آزمایش کنونی، میزان اندک تانن شاید دلیل فراهمی مواد مغذی در روده باشد. مقدار فیبر خام، نه تنها بر قابلیت هضم فیبر خام، بلکه بر قابلیت هضم سایر گروه‌های مواد مغذی نیز مؤثر است. در برگ کنار، مقداری تانن وجود دارد که می‌تواند باعث کاهش هضم پروتئین، نشاسته و لیپیدها شود. این امر به‌علت غیرفعال شدن آنزیم‌های گوارشی در اثر ترکیب با تانن است. لازم به ذکر است که تأثیر تانن روی آنزیم تریپسین، بیش‌تر از تأثیر آن روی آنزیم آلفا آمیلاز بوده و تأثیر کم‌تری روی آنزیم لیپاز دارد. هم‌چنین، به‌خوبی مشخص شده که تانن‌ها خاصیت ضدمیکروبی دارند و این خاصیت را به‌وسیله ممانعت از فعالیت سیستم آنزیمی میکروارگانیسم‌ها انجام می‌دهند. درنتیجه، تانن‌ها می‌توانند باعث کاهش فعالیت میکروبی در شکمبه و کاهش قابلیت هضم شوند(قربانی، ۱۳۷۵). در آزمایش حاضر میزان تانن در کنار بومی و هندی به‌ترتیب ۳/۱۶ و ۳/۹۵ درصد بود. قابلیت هضم پروتئین موجود در برگ کنار نسبت به یونجه پایین است

www.SID.ir

Archive of SID

که دلیل آن وجود تانن در آن می‌باشد که با پروتئین باند شده و آن را از دسترس میکروارگانیسم‌های شکمبه خارج می‌کند (Salem و همکاران، ۲۰۰۶). Abdu و همکاران(۲۰۱۲) گزارش کردند که قابلیت هضم مواد مغذی با افزایش سطح استفاده از برگ کنار در جیره کاهش یافت. McBrater و همکاران (۱۹۸۳)، گزارش کرد که قابلیت هضم پروتئین با افزایش سطوح پوست بادام زمینی سرشار از تانن، کاهش یافت. کم‌ترین میزان تانن (۲/۲ درصد) برای کاهش قابلیت هضم پروتئین، کافیست. نتایج مشابهی به‌وسیله Makaranga (۲۰۰۲) گزارش شد که کاهش معنی‌دار در ضرایب قابلیت هضم پروتئین و ماده خشک در بزهایی که از سرشاخه‌های سرشار از تانن مصرف کردند، مشاهده شد. این نتایج با نتایج آزمایش کنونی هماهنگ است که با افزایش سطح استفاده از برگ کنار، قابلیت هضم کاهش یافت.

تانن‌ها ممکن است با دیواره سلولی و محلول‌های سلولی، باند شده و هضم پروتئین و تخمیر میکروبی را کاهش دهند (Makkar و Becker، ۱۹۹۸). در مطالعه حاضر، میزان قابلیت هضم پروتئین یونجه به‌طور معنی‌داری از سایر تیمارها بیش‌تر بود و در بین تیمارهای کنار تفاوت معنی‌داری دیده نشد. با وجود این‌که بین تیمارهای کنار بومی و هندی تفاوت معنی‌داری نبود ولی تیمار ۱۰ درصد کنار بومی از نظر عددی بالاتر بود. در کنار بومی با افزایش سطح استفاده، میزان قابلیت هضم پروتئین کاهش یافت. قابلیت هضم دیواره سلولی، بستگی به درجه لیگنینی شدن آن دارد و درجه لیگنینی شدن برحسب میزان لیگنین موجود در دیواره‌سلولی منهای همی‌سلولز بیان می‌شود. هرچه لیگنین موجود در دیواره سلولی منهای همی‌سلولز بیش‌تر باشد، قابلیت هضم دیواره سلولی کاهش می‌یابد. به‌طورکلی، دیواره سلولی جزیی از فیبر بوده و تمام عوامل تأثیرگذار بر قابلیت هضم فیبر ازجمله لیگنین زیاد و وجود تانن، می‌توانند باعث کاهش قابلیت هضم آن شوند (ردی، ۱۳۸۶).

نتایج مطالعه حاضر در مورد کاهش قابلیت هضم با افزایش سطح استفاده از کنار با گزارش Olsson و Wellin-Berger (۱۹۸۹)، هماهنگ است. آن‌ها بیان کردند که افزودن خوراک‌های سرشار از تانن در جیره نشخوارکنندگان شاید قابلیت هضم دیواره سلولی را به‌وسیله باندکردن آنزیم‌های باکتری‌ها و یا تشکیل کمپلکس غیرقابل هضم باکربوهیدرات‌های دیواره سلولی، کاهش دهد. Abdu و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که قابلیت هضم دیواره سلولی به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر سطوح برک کنار قرار گرفت. بره‌هایی که جیره ۳۰ یا ۴۰ درصد مصرف برگ کنار مصرف کردند قابلیت هضم کم‌تری نسبت به ۱۰ و ۲۰ درصد داشتند. در مورد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز نیز با افزایش سطح کنار کاهش معنی‌داری مشاهده شد که با نتایج آزمایش کنونی هماهنگ است. میزان اندک دیواره سلولی (۳۵-۲۰ درصد) نشان داده شده که منجر به قابلیت هضم بالا می‌شود، درحالی‌که لیگنینی شدن دیواره سلولی گیاه، قابلیت هضم مواد گیاهی در شکمبه را کاهش می‌دهد (Njidda و همکاران، ۲۰۱۴)، که این موضوع در مورد برگ کنار در استان بوشهر صدق می‌کند.

با توجه نتایج این مطالعه و ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم هر دو گونه کنار در مقایسه با یونجه، می توان از شاخ و برگ درختان کنار در جیره روزانه دام‌های مناطق کنارخیز استفاده کرد که برای بهبود وضعیت پرورش دام‌های کوچک در زمین‌های خشک و به‌ویژه در شرایط خشکسالی استان بوشهر دارای پتانسیل مناسبی است.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر و موسسه تحقیقات علوم دامی کشور به‌واسطه همکاری‌های صمیمانه، کمال تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

منابع

۱. **بصیری، ع.، ۱۳۷۳.** طرح‌های آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۹۵ صفحه.

۲. **بهمنی، ع.؛ فروزنده‌شهرکی، ا.د.؛ قلمکاری، غ.ر. و دشتی‌زاده، م.، ۱۳۹۱.** تأثیر استفاده از سطوح مختلف برگ کنار بمبئی بر قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و عملکرد بره‌های نر پرواری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۳. **ردی، د.، ۱۳۸۶.** اصول تغذیه دام و تکنولوژی مواد خوراکی (ترجمه جعفری‌خورشیدی، ک.، ۱۳۸۶). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد سواد کوه. ۴۵۱ صفحه.

۴. **صادقی، س.؛ جوانشیر، م.ک.؛ نمیریان،م. و لطفیان، ح.، ۱۳۷۴.** بررسی برخی از ویژگی‌های اکولوژیک سه گونه از جنس *Ziziphus* در استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۵. **عالم‌زاده،ب.؛ نوروزی، س. و کردونی، ع.، ۱۳۸۰.** تعیین ترکیبات شیمیایی و ضرایب هضم کاه‌های ماش، کنجد، گندم، جو و برنج در استان خوزستان. فصلنامه پژوهش و سازندگی. جلد ۱۴، شماره ۴، پی‌آیند ۵۳، صفحات ۴۶ تا ۴۹.

۶. **عصّاره، م.ح.،۱۳۸۷.** ویژگی‌های زیستی درختان کنار در ایران و معرفی گونه‌های جنس *Ziziphus*. چاپ اول، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران. ۵۷۱ صفحه.

۷. **قربانی، ا.، ۱۳۷۵.** استفاده از کنجاله زیتون در تغذیه گاوهای شیری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

www.SID.ir

Archive of SID

۸. **مکدونالد، پ.؛ ادوارد ر.ا.ز. و گرین‌هال، ج.ف.د.، ۱۹۹۶.** تغذیه دام. ویرایش پنجم. چاپ دوم. ترجمه صوفی‌سیاوش، ر. و جانمحمدی، ح.، ۱۳۸۳. انتشارات آئیژ. تهران. ۸۴۰ صفحه.

۹. **Abdu, S.B.; Ehoche, O.W.; Adamu, A.M.; Bawa, G.S.; Hassan, M.R.; Yashin S.M. and Adamu, H.Y., 2012.** Effect of varying levels of Zizyphus (*Zizyphus mauritiana*) leaf meal inclusion in concentrate diet on performance of growing Yankasa ram lambs fed maize stover basal diet. Iranian J. Applied Anim. Sci. Vol. 2, No. 4, pp: 323-330.

۱۰. **Aganga, A.A.; Adogla–Bessa. T.; Omphile, U.J. and Tshireletso, K., 2000.** Significance of browse in the nutrition of Tswana goats. Archive Zootec. Vol. 49, pp: 469-480.

۱۱. **Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2001.** Official Methods of Analysis, 12th edn. AOAC, Washington, DC. pp: 129-136.

۱۲. **Azim, A.; Ghazanfar, S.; Latif A. and Ahmad Nadeem, M., 2011.** Nutritional evaluation of some top fodder tree leaves and shrubs of district Chakwal, Pakistan in relation to ruminants requirements. Pakistan J. Nutr. Vol. 10, No. 1, pp: 54-59.

۱۳. **Barry, T.N. and Duncan, S.J., 1984.** The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep. 1. Voluntary intake. British Journal of Nutrition. Vol. 51, pp: 485-491.

۱۴. **Ben Salem, H.S.; Abidi, S.; Makker, H.P.S. and Nefzaoui, A., 2005.** Wood ash treatment, a cost-effective way to deactivate tannins in Africa cyanophylla I Lindl. Foliage and to improve digestion by Barbarine sheep. Anim. Feed Sci Technol. Vol. 123, pp: 93-108.

۱۵. **D Mello, J.P.F., 2000.** Anti nutritional factors and Mycotoxins. In Farm Animal Metabolism and Nutrition. Edited by JPF D Mello. Wallingford, Uk. CAB International. pp: 383-403.

۱۶. **Dawd, KY.; Musimba, NKR.; Ekaya, WN. and Farah, KO., 2003.** The nutritional value of *Ziziphus spina–christi* for goat production among the pastoralists of Kalu district, South Wello, Ethiopia. African J. Range and Forage Sci. Vol. 20, No. 3, pp: 265-270.

۱۷. **Depommier, D., 1988.** *Ziziphus mauritiana* Lam. Bois Forests Trop. Vol. 218, pp: 57-62.

۱۸. **FAO. 1997.** Tree Foliage in Ruminant Nutrition. In: Animal Production and Health. ed. R.A. Leng. 139 p.

۱۹. **Frutose, P.; Hervas, G.; Giraldz, F.J. and Mantecon, A.R., 2004.** Review, Tannins and ruminant nutrition. Spanish J. Agri. Res. Vol. 2, No. 2, pp: 191-202.

۲۰. **Givens, D.I.; Owen., E.; Axford R.F.E. and Omed, H.M., 2000.** Forage evaluation in ruminant nutrition. CABI Publishing. pp: 113-134.

۲۱. **Gupta, RK., 1993.** Multipurpose Trees for Agroforestry and Wastel and Utilization. Winrock-Oxford 8 IBH series, International Science Publisher, New York. pp: 519-522.

۲۲. **Hagerman, A.E. and Butler, L.G., 1991.** Tannins and lignins. In Herbivors: their interactions with secondary plant metabolites, Vol 1: The chemical participants. Edited by GA Rosenthal and MR Berenbaum. Academic Press, NY (USA), pp: 355-388.

۲۳. **Hiernaux, P.H.Y.; Cisse, M.I.; Diarra, L. and de Leeum, P.N., 1994.** Fluctuations saissonieres de La feuillaison des arbres et des buissons saheiiens. Consequences pour la quantification des resources fourrageres. Revue d Elevage et do Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux. Vol. 47, pp: 117-125. (Abstract)

۲۴. **Julkunen-Tiitto, R., 1985.** Phenolic Constituents in the leaves of Northern Willows: Methods for the analysis of certain phenolics. J. Sci. Food Agri. Vol. 33, pp: 213-217.

۲۵. **Khan, N.A.; Habib, G. and Ullah, G., 2009.** Chemical composition, rumen degradability, protein utilization and location response to selected tree leaves as substitute of cottonseed cake in the diet of dairy goat. Anim. Feed Sci.Technol. Vol. 154, pp: 160-168.

۲۶. **Leng R.A., 1990.** Factors affecting the utilization of poor quality forage by ruminants particularly under tropical conditions. Nutr. Res. Rev. Vol. 3, pp: 277-303.

۲۷. **Lenga, R.A.; Jessop N. and Kanjanapruthipong, J., 1993.** Control of feed intake and the efficiency of utilization of feed by ruminants. In Recent Advances in Animal nutrition in Australia. pp: 70-88.

۲۸. **Makaranga, M., 2002.** The effect of feeding tannin ferrous rich browse diet to worm infected goats on crude protein digestibility and worm burden. A special project. Sokoine University of Agriculutre, Tanzania. 23 p.

۲۹. **Makkar, H.P.S. and Becker, K.,1998.** Do tannins in leaves of trees and shrubs from African and Himalayan region differ in level and activity? Agroforest Sys. Vol. 40, pp: 59-68.

۳۰. **Makkar, H.P.S.; Borrowy, N.K. and Becker, K., 1992.** Quantification of polyphenols in animal feedstuffs. Proceeding of the 15th International conference of group polyphenol, Lisboa, Prtugal.

۳۱. **Mangan, J.L., 1988.** Nutritional effects of tannins in animal feeds. Nutr. Res. Rev. Vol. 1, pp: 206-231.

۳۲. **Martinez, T.F. and Moyano, F.J., 2004.** Effect of tannin acid on in vitro enzymatic hydrolysis of some protein sources. J. Sci. Vol. 83, pp: 456-464.

۳۳. **McBrater, A.C.; Utley, P.R.; Lowrey, R.S. and Mc Cormick, A.,1983.** Evaluation of peanut skins (Testa) as feed ingredient for growing-finishing cattle. J. Anim. Sci. Vol. 56, pp: 173-182.

۳۴. **Mc Dowell, R.E., 1972.** Improvement of Livestock Production in Warm Climates. Freeman and Company, San Fransisco, California, USA.

۳۵. **Njidda, AA. and Ikhimioya, I., 2010.** Correlation between chemical composition and in *Vitro* dry matter digestibility of leaves of semi-arid browses of north-eastern Nigeria. American-Eurasian J. Agri. Environ. Sci. Vol. 9, No. 2, pp: 169-175.

۳۶. **Njidda, AA.; Olafadehan, OA. and Duwa, H., 2014.** Effect of dietary inclusion of browse forage (*Ziziphus mucronata*) in a total mixed ration on performance of ankasa rams. Scholar J. Agri. Vet. Sci. Vol. 1, No. 4, pp: 235-241.

۳۷. **Norton, B.W. and Ahn, J.H., 1997.** A comparison of fresh and dried *Calliandra callothyrsus* supplements for sheep given a basal diet of barley straw. J.Agri. Sci. Camb. Vol. 129, pp: 485-494.

۳۸. **Norton, B.W., 1994.** Anti–nutritive and toxic factors in forage tree legumes. In Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. Edited by RC Gutteridg and HM Sheiton. Walling ford, Oxford: CAB International. pp: 202-215

۳۹. **Okuda, T.; Yoshida, T. and Hatano, T., 1993.** Classification of oligomeric hydrolysable tannins and specificity of their occurance in plants. Phytochemistry. Vol. 32, pp: 507-521.

۴۰. **Olsson, A. and Wellin- Berger, S., 1989.** The potential of local shrubs as feed for livestock and the mineral content of some soils and some soil-links in central Tanzania. Swedish University of Agricultural Sciences. Developing Centres, Uppsala. Vol. 125, pp: 6-20.

www.SID.ir

Archive of SID

۴۱. **Salem, A.Z.M.; Salem, M.Z.M.; El-Adawy, M.M. and Robinso. P.H., 2006.** Nutritive evaluations. Anim. Feed Sci. and Technol.Vol. 127, pp: 251-267.

۴۲. **SAS. 2003.** SAS/STAT Software: Changes and Enhancement through Release 6.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.

۴۳. **Schofield, P.; Mbugua, D.M. and Pell, A.N., 2001.** Analysis of condensed tannins: a review. Anim. Feed Sci. and technol. Vol. 91, pp: 21-40.

۴۴. **Sena, L.P.; Vanderjagt, D.J.; Rivera, C.; Tsin, A.T.C.; Muhamadu, I.; Mahamaduo, O.; Millson, M.; Pastuszyn, A. and Glew, R.H.,1998.** Analysis of nutritional components of eight famine foods of the Republic of Niger. Plant Foods for Human Nutr. Vol. 52, No. 1, pp: 17-30.

۴۵. **Silanikove, N.A.; Perevolotsky, A. and Provenza, F.D., 2001.** Use of tannin – binding chemical to assay for their negative post ingestive effects in ruminants. Anim. Feed Sci. Technol. Vol. 91, pp: 69-81.

۴۶. **Topps, J.H., 1992.** Potential composition and use of legume shrubs and trees as fodders for livestock in the tropics. J. Agri. Sci. Camb. Vol. 118, pp: 1-8.

۴۷. **Van Soest, P.J.; Robertson, J.D. and Lewis, B.A., 1991.** Methods for dietary fibre, eutral detergent fibre and non starch polysaccharides in relation to animals nutrition. J. Dairy Sci. Vol. 74, pp: 3583-3597.

www.SID.ir