نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد پنجم، شماره دوم، ۱۳۹۶
http://ejrr.gau.ac.ir

# اثر تغذیه برگ برهان (*Albizia lebbeck*) بر تخمیر، تولید گاز، قابلیت هضم و جمعیت پروتوزوای شکمبه شتر تک کوهانه

**خدیجه انصاری[۱]، *طاهره محمدآبادی[۲] و محسن ساری[۲]**

[۱]دانش آموخته کارشناسی‌ارشد و [۲]دانشیار دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی،
دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملاثانی، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۱/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۴/۲۶

**چکیده**

**سابقه و هدف**: برهان، گیاهی از تیره‌ی بقولات بوده، بومی آفریقا، آسیا، بخش‌هایی از امریکا و استرالیا است و در ایران در استان‌های خوزستان، بوشهر، فارس و هرمزگان کاشته می‌شود. برگ، غلاف و گل برهان برای نشخوارکنندگان خوراک‌هایی با ارزش هستند. بنابراین این آزمایش به‌منظور بررسی میزان تولید گاز، قابلیت هضم آزمایشگاهی و تعداد پروتوزوآ در شتر تک کوهانه تغذیه شده با جیره‌های حاوی برگ برهان جهت امکان جایگزینی آن حتی تا ۱۰۰ درصد جایگزین یونجه انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** در این آزمایش برگ‌های برهان از ملاثانی اهواز جمع آوری گردید. چهار شتر تک کوهانه ۵ ساله با میانگین وزن ۲۵±۳۰۰ کیلوگرم از نژاد عربی انتخاب شدند و به مدت ۱ ماه با جیره‌ای با نسبت ۶۰ درصد باگاس و ۴۰ درصد یونجه (جیره‌ی بدون برگ برهان) و جیره حاوی برگ برهان (۱۰۰ درصد جایگزین یونجه) که هر جیره دو تکرار داشت برای یک دوره‌ی یک ماهه تغذیه شدند. در پایان دوره‌ی آزمایش از شترهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مایع شکمبه گرفته شد و شمارش تعداد پروتوزوآ، تولید گاز و قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده فیبری و پروتئینی انجام گردید.

**یافته‌ها:** بر اساس نتایج، هیچ‌گونه پروتوزوآیی در مایع شکمبه شترهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مشاهده نشد. تفاوت معنی‌داری در پتانسیل تولید گاز و نرخ تولید مربوط به شترهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مشاهده شد (P<۰/۰۵). پتانسیل تولید گاز باگاس و کنجاله سویا در شترهای تغذیه شده با جیره حاوی برهان بیشتر از جیره بدون برهان بود. فراسنجه‌های تخمیری مربوط به باگاس از جمله ماده‌ی آلی واقعاً هضم شده و توده‌ی میکروبی در شترهای تغذیه شده با جیره حاوی برهان بیش از جیره بدون برهان بود (P<۰/۰۵)، همچنین راندمان سنتز توده میکروبی جیره برهان کمتر از جیره بدون برهان بود (P<۰/۰۵). مقدار عامل تفکیک مربوط به جیره بدون برهان (۱۰/۱۰ میلی‌گرم بر میلی لیتر) بالاتر از جیره حاوی برگ برهان (۸/۸۱ میلی‌گرم بر میلی لیتر) به دست آمد. همچنین فراسنجه‌های تخمیری مربوط به کنجاله سویا شامل ماده‌ی آلی واقعاً هضم‌شده، توده‌ی میکروبی و راندمان سنتز توده‌ی میکروبی در جیره بدون برهان بیشتر از جیره حاوی برهان بود (P<۰/۰۵). عامل تفکیک نیز در گروه برهان و بدون برهان اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵). قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی باگاس در شترهای تغذیه شده با جیره‌های شاهد و برهان تفاوت معنی‌داری نداشتند

*نویسنده مسئول: mohammadabadi@ramin.ac.ir

(P>۰/۰۵). همچنین قابلیت هضم ماده خشک کنجاله سویا در شترهای تغذیه شده با جیره‌های شاهد و حاوی برهان معنی‌دار گردید (P<۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری کلی**: بر اساس نتایج، نتایج، هیچ گونه پروتوزوآیی در مایع شکمبه شترهای تغذیه شده با جیره های بدون برهان و حاوی برگ برهان مشاهده نشد و با با جایگزین کردن ۱۰۰ درصد برگ برهان به جای یونجه، پتانسیل تولید گاز در شترهای تغذیه شده با جیره آزمایشی نسبت به جیره‌ی بدون برهان بیشتر بوده است، همچنین قابلیت هضم ماده‌ی خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی باگاس در دام ها تفاوت معنی‌داری نداشتند، بنابراین می توان آنرا در جیره‌ی شتر تک‌کوهانه استفاده کرد.

***واژه‌های کلیدی***: *Albizia lebbeck*، پروتوزوآ، پتانسیل تولید گاز، شتر تک کوهانه

## مقدمه

برهان گیاهی از تیره‌ی بقولات، بومی افریقا و آسیای گرمسیری، شمال استرالیا و امریکا گرمسیری است و در بسیاری از نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵). در ایران در استان‌های خوزستان (اهواز، دزفول، شوشتر، آبادان، بهبهان و گتوند)، بوشهر، فارس و هرمزگان کاشته می‌شود. این گیاه دارای اسید آمینه غیرپروتئینی آلبیزین[1] است که اولین بار از برهان جدا شد و هیچ‌گونه فعالیت سمی از آن گزارش نشده است (۱۷). برگ، غلاف و گل برهان برای نشخوارکنندگان خوراک‌هایی با ارزش هستند و می‌توانند به‌طور مستقیم توسط حیوانات علف‌خوار به‌صورت آزاد خورده شوند و به‌ویژه به‌دلیل ریزش پی در پی آن‌ها در طول فصل خشک می‌توانند در سیستم چرای گسترده مورد استفاده قرار گیرند (۱۱). برگ‌های افتاده گیاه برهان دارای ارزش قابل توجهی در فصل خشک هستند و می‌توانند در جیره‌های بر پایه علوفه در جهت بهبود وضعیت تغذیه‌ای پروتئین نشخوارکنندگان گنجانده شوند (۱۶). میزان پروتئین خام در برگ‌های برهان بین ۱۶ تا ۲۴ درصد می‌باشد و میزان الیاف نامحلول در شوینده خنثی و لیگنین در برگ‌ها به‌ترتیب ۵۰-۴۰ و ۹/۹ درصد بود (۹). میزان تانن موجود در برگ برهان ۴ درصد گزارش شده است (۹). ویتامین C، بتا کاروتن، ویتامین D، کلسیم، پتاسیم و منیزیم عمده‌ترین ویتامین‌ها و مواد معدنی موجود در برگ‌ها هستند. برهان جزء معدود گونه‌هایی است که با داشتن برگ‌های فراوان، نیتروژن و کلسیم بالا می‌تواند به‌عنوان مکمل خوراک دام در مراتع و یا به‌صورت پس‌مانده‌های ریخته شده روی زمین به‌کار رود (۱۰). از آنجایی‌که بخش عظیمی از هزینه‌های پرورش دام‌ها مربوط به تغذیه می‌باشد، بنابراین جایگزین کردن مواد خوراکی ارزان قیمت موجود در هر فصل به جای مواد خوراکی گران قیمت باعث تعدیل قیمت خوراک می‌شود. بنابراین این آزمایش به منظور بررسی تعداد پروتوزوآ و میزان تولید گاز و قابلیت هضم آزمایشگاهی در شتر تک کوهانه تغذیه شده با جیره‌های حاوی برگ برهان انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

برگ‌های گیاه برهان از منطقه ملاثانی اهواز جمع آوری گردید. چهار شتر تک کوهانه (دو نفر فیستوله شده) ۵ ساله با وزن ۲۵±۳۰۰ کیلوگرم از نژاد عربی انتخاب شدند و در دو تیمار (هر تیمار دو تکرار) به‌مدت یک ماه با جیره-ای با نسبت۶۰ درصد باگاس و ۴۰ درصد یونجه (جیره‌ی بدون برگ برهان) و جیره حاوی برگ برهان (۱۰۰ درصد جایگزین یونجه) تغذیه شدند. در پایان دوره‌ی آزمایش از شترهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مایع شکمبه به وسیله پمپ از طریق فیستولای شکمبه ای گرفته شد و شمارش تعداد پروتوزوآ، تولید گاز و قابلیت هضم آزمایشگاهی اندازه‌گیری گردید.

شمارش تعداد پروتوزوآ: ده میلی‌لیتر مایع شکمبه با حجم مساوی فرمالدئید ده درصد مخلوط و پس از رنگ آمیزی با متیلن بلو، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید. شمارش پروتوزوآ با استفاده از لام هموسایتومتر و میکروسکوپ نوری اینورت با بزرگنمایی ۴۰X [2] انجام شد (۶).

اندازه‌گیری تولید گاز: تخمیر آزمایشگاهی باگاس و کنجاله سویا با استفاده از روش تولیدگاز در دو بار در ویال‌های شیشه‌ای ۱۰۰ میلی‌لیتری اندازه‌گیری شد. ویال‌ها حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم نمونه، ۲۰ میلی‌لیتر بزاق مصنوعی (۲۴۰

1. Albizzine
2. NIS-Elements F 3.0

میلی‌لیتر محلول معدنی پرنیاز، ۲۴۰ میلی‌لیتر بافر، ۰/۱۲ میلی‌لیتر محلول معدنی کم نیاز، ۱/۲۲ میلی‌لیتر محلول ریزازورین ۰/۰۱٪، ۴۰ میلی‌لیتر محلول احیا (۲۸۵ میلی‌گرم سولفید سدیم ۹ آبه در سود یک مولار) و ۱۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه بودند (۴ تکرار برای هر نمونه). دو ویال بدون نمونه به عنوان بلانک برای کنترل فعالیت مایع شکمبه در نظر گرفته شد. مایع شکمبه مورد نیاز از شترهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی، قبل ازخوراکدهی صبح، جمع‌آوری و با استفاده از پارچه متقال چهار لایه صاف شد. سپس مایع شکمبه با حجم ۱ به ۲ با بزاق مصنوعی مخلوط شد. محیط با استفاده از کپسول حاوی گاز دی اکسید کربن، بی‌هوازی شد.

میزان گاز تولیدی در ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۶ ساعت پس از قرار دادن ویال‌های حاوی نمونه در حمام آب گرم ثبت شد و مقادیرتولید گاز در ساعات مختلف به صورت میانگین گزارش شدند. از رابطه ۱ برای توصیف روند تخمیر در روش تولید گاز استفاده شد (۱۲) و فراسنجه‌های تولید گاز، تخمین زده شدند.

رابطه (۱) $$P = b\,(1 - e^{-ct})$$

که در این رابطه P، پتانسیل تولید گاز؛ b، بخش دارای پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر گاز تولیدی به ازاء ۳۰۰ میلی‌گرم ماده خشک)؛ c، نرخ تولید گاز (درصد در ساعت) و t، زمان انکوباسیون است.

پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون، محتوای ویال‌ها با محلول الیاف نامحلول در شوینده خنثی به مدت یک ساعت جوشانده شد. سپس محلول صاف شد. باقی‌مانده در آون خشک و سپس به کوره منتقل و خاکستر شد. در نهایت ماده آلی واقعا هضم شده محاسبه شد و بر اساس آن عامل جدا کننده[1]، توده میکروبی و راندمان توده میکروبی به ترتیب با استفاده از روابط ۲، ۳ و ۴ اندازه‌گیری شدند.

رابطه (۲) PF = میلی‌لیترگازتولیدشده / میلی‌گرم ماده آلی حقیقی هضم شده

رابطه (۳) توده میکروبی = گاز تولیدی ×(PF – ۲/۲)

رابطه (۴) راندمان سنتز توده میکروبی = ماده آلی واقعا تجزیه شده/ توده میکروبی

اندازه‌گیری قابلیت هضم آزمایشگاهی: قابلیت هضم آزمایشگاهی باگاس و کنجاله سویا، با روش هضم دو مرحله‌ای و استفاده از لوله‌های آزمایش ۱۰۰ میلی‌لیتری اندازه‌گیری شد. این لوله‌ها که حاوی ۰/۵ گرم نمونه، ۴۰ میلی‌لیتر بزاق مصنوعی (بافر مک دوگال) و ۱۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه بودند (نسبت ۱:۴)، در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از گذشت ۴۸ ساعت، پنج میلی‌لیتر آنزیم پپسین (مرک–M785) همراه با شش میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۲۰ درصد به هر لوله اضافه شدو بعد از ۴۸ ساعت (هضم شیردانی) مواد باقیمانده شسته شده و در آون (۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد) خشک شد. قابلیت هضم ماده خشک و الیاف غیرقابل حل در شوینده خنثی با توجه به اختلاف ماده اولیه و مواد باقیمانده در پایان آزمایش هضم، محاسبه شد (۲).

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:** داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۵)، رویه GLM نسخه۹/۱ اجرا گردید. داده‌های تولید گاز مربوط به زمان‌های مختلف، به شکل میانگین بدون تجزیه گزارش شدند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای ۵ درصد انجام گرفت.

1. Partitioning Factor

مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Yij: مقدار مشاهده شده  μ: میانگین جامعه

Ti: اثر iامین تیمار  εij: اثرات باقیمانده (خطا)

## نتایج و بحث

با بررسی نمونه‌های آزمایشی هیچ‌گونه پروتوزوآیی در مایع شکمبه شترهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مشاهده نشد. pH مناسب برای پروتوزوآیی که در بخش جامد محتویات شکمبه قرار دارند ۶/۷ می‌باشد. از طرف دیگر ۶۵ درصد پروتوزوآ در شکمبه می‌میرند و تجزیه می‌شوند. احتمالاً یکی دیگر از دلایل نتایج مشاهده شده به خصوص برای جیره حاوی برهان، مربوط به مواد مؤثره برهان نظیر تانن و ساپونین آن باشد. تحقیقات نشان دادند (۱۹)، که بیشترین اثر ساپونین روی پروتوزوآی شکمبه است. ساپونین از طریق اتصال به استرول‌های موجود در غشای پروتوزوآ با آن‌ها کمپلکس می‌شود و باعث تغییر غشا و یا لیز شدن سلول می‌گردد. ولی به دلیل نبودن این استرول در غشای باکتری، ساپونین نمی‌تواند با باکتری‌ها باند شود و از آنجایی‌که باکتری‌های متانوژن ارتباط تنگاتنگی با پروتوزوآ دارند در پی کاهش پروتوزوآ مقدار متانوژن‌ها کم می‌شود. بیان شده است که تانن‌ها بر رشد باکتری‌های پروتئولیتیک (که غذای پروتوزوآ می‌باشند) اثر منفی دارند (۱۴). بنابراین شاید کاهش رشد این باکتری‌ها باعث کاهش جمعیت پروتوزوآیی شکمبه می شود که این نیز می‌تواند از علل نبود پروتوزوآ در این آزمایش باشد. البته اینکه هیچ پروتوزوایی در کل تیمارها مشاهده نشد شاید به عواملی غیر از جیره از جمله نوع نشخوارکننده و نوع محیط پرورشی دام مورد نظر مربوط باشد.

نتایج به دست آمده (جدول۱) نشان داد که در پتانسیل تولید گاز و نرخ آن در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۵$). پتانسیل تولید گاز باگاس و کنجاله سویا با مایع شکمبه شترهای تغذیه شده با جیره برهان بیشتر از تیمار شاهد بود. در راستای آزمایش حاضر محققان گزارش کردند علت افزایش گاز تولیدی در جیره‌های حاوی برگ برهان را می‌توان به خاطر حضور میزان بالای ویتامین، مواد معدنی و پروتئین سریع تجزیه در برگ دانست (۱۵). در این حالت شرایط مطلوبی جهت رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم خواهد شد و در نتیجه سرعت تجزیه مواد خوراکی افزایش می‌یابد و به دنبال آن تولید گاز هم افزایش خواهد یافت. اما در مخالفت با نتایج حاضر (۱۸) گزارش شده، تانن‌ها از طریق باند شدن با کربوهیدرات و لیگنوسلولز مانع عمل میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌ها شده و از هضم میکروبی جلوگیری کرده و باعث کاهش تولید گاز می‌شوند. همچنین تانن‌های متراکم باعث کاهش پروتوزوآ، باکتری‌های متانوژن و در نتیجه کاهش تولید متان می‌شوند (۱۳). با تغذیه بزها با برهان، تفاوت معنی‌داری در پتانسیل تولید گاز بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد به طوری که در شاهد بیشتر از آزمایشی بود (۱).

**جدول ۱: تولید گاز باگاس و کنجاله سویا انکوبه شده با مایع شکمبه شترهای تک‌کوهانه تغذیه شده باجیره‌ی حاوی برگ برهان**

Table 1. Gas production of bagasse and soybean meal incubated with rumen fluid of one-humped camels fed with diet containing *Albizia lebbeck* leaf

| نرخ تولید گاز (میلی لیتر در ساعت) Gas production rate (mL/h) | پتانسیل تولید گاز (میلی لیتر ) Potential of gas production (mL) | تیمار Treatment |
|---|---|---|
| | | باگاس (Bagasse) |
| 0.04[a] | 32.66[b] | جیره بدون برهان Diet without *Albizia lebbeck* |
| 0.02[b] | 79.61[a] | جیره حاوی برهان Diet with *Albizia lebbeck* |
| 0. 005 | 2.88 | SEM |
| 0.44 | <0.0001 | ارزش P P-value |
| | | کنجاله سویا(Soybean meal) |
| 0.06[a] | 81.08[b] | جیره بدون برهان Diet without *Albizia lebbeck* |
| 0/05[b] | 106.78[a] | جیره حاوی برهان Diet with *Albizia lebbeck* |
| 0.001 | 2.65 | SEM |
| 0.01 | 0.0005 | ارزش P P-value |

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means, in each column numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute (P<0.05).

**جدول ۲: روند تولید گاز باگاس و کنجاله سویا انکوبه شده با مایع شکمبه شترهای تک‌کوهانه تغذیه شده با جیره‌ی حاوی برگ برهان**

Table 2. Kinetic of gas production of bagasse and soybean meal incubated with rumen fluid of one-humped camels fed with diet containing *Albizia lebbeck* leaf

| روند تولید گاز (درصد) Kinetic of gas production (mL) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کنجاله سویا Soybean meal | | | | باگاس Bagasse | | | | |
| (جیره حاوی برهان) Diet with *Albizia lebbeck* | | ( جیره بدون برهان) Diet without *Albizia lebbeck* | | (جیره حاوی برهان) Diet with *Albizia lebbeck* | | ( جیره بدون برهان) Diet without *Albizia lebbeck* | | |
| نسبت تولید گاز Gas production ratio | گاز تجمعی Cumulative gas | نسبت تولید گاز Gas production ratio | گاز تجمعی Cumulative gas | نسبت تولید گاز Gas production ratio | گاز تجمعی Cumulative gas | نسبت تولید گاز Gas production ratio | گاز تجمعی Cumulative gas | زمان (ساعت) Time(h) |
| 8.77 | 10 | 7.20 | 6.50 | 11.55 | 8.75 | 13.24 | 5 | 2 |
| 8.99 | 20.25 | 9.97 | 15.50 | 4.95 | 12.50 | 8.60 | 8.25 | 4 |
| 9.42 | 31 | 11.35 | 25.75 | 4.95 | 16.25 | 5.29 | 10.50 | 6 |
| 9.64 | 42 | 10.80 | 35.50 | 2.97 | 18.50 | 3.97 | 12 | 8 |
| 6.14 | 49 | 6.37 | 41.25 | 2.31 | 20.25 | 3.31 | 13.25 | 10 |
| 4.38 | 54 | 5.54 | 46.25 | 2.64 | 22.25 | 2.64 | 14.25 | 12 |
| 11.84 | 67.50 | 12.18 | 57.25 | 8.91 | 29 | 3.31 | 15.50 | 24 |
| 21.71 | 92.25 | 14.12 | 70 | 31.35 | 52.75 | 17.88 | 22.25 | 48 |
| 9.64 | 103.25 | 8.31 | 77.50 | 14.52 | 63.75 | 17.21 | 28.75 | 72 |
| 9.42 | 114 | 14.12 | 90.25 | 15.84 | 75.75 | 23.84 | 37.75 | 96 |

با توجه به جدول ۳، فراسنجه‌های تخمیری مربوط به باگاس مانند ماده آلی واقعاً هضم شده و توده‌ی میکروبی در شترهای تغذیه شده با جیره حاوی برهان بیش از شاهد بود (P<۰/۰۵)، همچنین راندمان سنتز توده‌ی میکروبی جیره برهان کمتر از جیره شاهد بود (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار عامل تفکیک مربوط به تیمار شاهد (۱۰/۱۰ میلی‌گرم بر میلی لیتر) و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار حاوی برگ برهان (۸/۸۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) بود. همچنین فراسنجه‌های تخمیری مربوط به کنجاله سویا مانند ماده‌ی آلی واقعاً هضم‌شده، توده‌ی میکروبی و راندمان سنتز توده‌ی میکروبی در تیمار شاهد بیشتر از تیمار آزمایشی به دست آمد (P<۰/۰۵). عامل تفکیک نیز در گروه حاوی برهان و شاهد اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵). گزارش شده (۷) ساپونین باعث کاهش رشد باکتری‌های غیرسلولیتیک و مهار رشد باکتری‌های *استرپتوکوکوس بویس* و *بوتیرو ویبریو فیبری سولونس* و تحریک رشد *رومینوکوکوس کولا پرموتلا* می‌گردد. با مهار رشد این باکتری‌ها، احتمالا هضم پذیری، تخمیر و تولید گاز کاهش که می تواند منجر به افزایش عامل تفکیک شود، اما در این آزمایش تفاوتی در عامل تفکیک مشاهده نشد شاید ساپونین نتوانسته اثر موثر خود را نشان دهد.

در آزمایشی (۱) با تغذیه برهان در بز نجدی مشخص شد به لحاظ عامل تفکیک و بازده تولید توده میکروبی در کاه بین تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی توده میکروبی تحت تأثیر تغذیه با جیره حاوی برهان افزایش یافت. همچنین عامل تفکیک و بازده تولید توده‌ی میکروبی در کنجاله سویا در تیمارهای حاوی برهان تفاوت معنی‌داری داشت اما تولید توده میکروبی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. تانن‌ها با پروتئین‌ها باند می‌شوند و حضور این کمپلکس در بقایای هضم شده باعث تخمیر کمتری از ماده‌ی آلی قابل هضم حقیقی و ایجاد خطا در میزان فاکتور تفکیک می‌شود (۸).

**جدول ۳: فراسنجه‌های تخمیر باگاس و کنجاله سویا انکوبه شده با مایع شکمبه شترهای تک‌کوهانه تغذیه شده با برگ برهان**

Table 3. Fermentation parameters of bagasse and soybean meal incubated with rumen fluid of one-humped camels fed with *Albizia lebbeck* leaf

| تیمار Treatment | فاکتور جداسازی (میلی‌گرم بر میلی لیتر) Partitioning factor(mg/mL) | ماده‌ی آلی واقعاً هضم شده (میلی‌گرم) Truly digested organic matter (mg) | توده‌ی میکروبی(میلی‌گرم) Microbial biomass (mg) | راندمان سنتز توده میکروبی(درصد) Microbial biomass synthesis efficiency (%) |
|---|---|---|---|---|
| باگاس (Bagasse) | | | | |
| جیره بدون برهان Diet without *Albizia lebbeck* | 10.10 | 87.10[b] | 61.05[b] | 0.78[a] |
| جیره حاوی برهان Diet with *Albizia lebbeck* | 8.81 | 125.65[a] | 94.30[a] | 0.75[b] |
| SEM | 0.57 | 4.75 | 4.66 | 0.01 |
| ارزش P P-value | 0.25 | 0.01 | 0.03 | 0.02 |
| کنجاله سویا (Soybean meal) | | | | |
| جیره بدون برهان Diet without *Albizia lebbeck* | 10.29[a] | 280.25[a] | 220.30[a] | 0.78[a] |
| جیره حاوی برهان Diet with *Albizia lebbeck* | 7.75[b] | 261.60[b] | 187.35[b] | 0.71[b] |
| SEM | 0.25 | 1.40 | 2.63 | 0.005 |
| ارزش P P-value | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means, in each column numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute (P<0.05).

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد (جدول۴)، قابلیت هضم ماده‌ی خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی باگاس در تیمار شاهد و برهان تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). همچنین طبق جدول ۵، قابلیت هضم ماده خشک کنجاله سویا در تیمار شاهد و برهان معنی‌دار گردید (P<۰/۰۵).

در آزمایشی (۲) گزارش شد، در جایگزینی برهان به‌جای یونجه در شرایط آزمایشگاهی، جیره شاهد از نظر قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با جیره‌های حاوی برگ برهان تفاوت معنی‌داری نداشت. محققان گزارش کردند که از دلایل افزایش قابلیت هضم در جیره حاوی برگ برهان، بالا بودن پروتئین (۲۳-۲۲ درصد) و پائین بودن الیاف نامحلول در شوینده اسیدی برگ برهان می‌باشد. پروتئین بالاتر منجر به تولید آمونیاک بیشتر می‌شود و از آنجایی که بخش اعظم جمعیت میکروبی شکمبه از آمونیاک به عنوان منبع نیتروژن برای رشد خود استفاده می‌کنند، بنابراین با افزایش آمونیاک شکمبه، قابلیت دسترسی برای میکروارگانیسم‌های شکمبه و هضم‌پذیری فیبر افزایش پیدا کرده و کاهش غلظت آن به عنوان عامل محدود کننده رشد میکروارگانیسم‌های شکمبه به‌حساب می‌آید (۱۲). همچنین محققین نشان دادند افزودن یک منبع نیتروژنی به جیره موجب افزایش قابلیت هضم ماده خشک و هم‌چنین افزایش قابلیت دسترسی پیش‌ماده‌های نیتروژنی در شکمبه می‌شود. محققان طی تحقیقاتی(۳) که روی *آلبیزیا پروسرا* در گوسفندان با روش تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای انجام دادند، تجزیه‌پذیری برگ‌ها را ۵۲ درصد گزارش کردند. همچنین گزارش شده مکمل کردن باگاس با برگ‌های برهان دارای اثرات مثبت روی هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی می‌باشد(۴).

**جدول ۴: قابلیت هضم آزمایشگاهی (درصد) باگاس با مایع شکمبه شترهای تک‌کوهانه تغذیه شده با برگ برهان**

Table 4. *In vitro* digestibility (%) of bagasse with rumen fluid of one-humped camels fed with *Albizia lebbeck* leaf

| قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی<br>Acid detergent fibre digestibility | قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی<br>Neutral detergent fibre digestibility | قابلیت هضم ماده خشک<br>Dry matter digestibility | تیمار<br>Treatment |
|---|---|---|---|
| 36.22 | 86.15 | 39.44 | جیره بدون برهان<br>Diet without *Albizia lebbeck* |
| 41.30 | 89.12 | 39.52 | جیره حاوی برهان<br>Diet with *Albizia lebbeck* |
| 1.61 | 2.79 | 1.20 | SEM |
| 0.15 | 0.59 | 0.96 | P-value ارزش P |

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means, in each column numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute (P<0.05).

**جدول ۵: قابلیت هضم آزمایشگاهی کنجاله سویا با مایع شکمبه شترهای تک‌کوهانه تغذیه شده با جیره‌ی حاوی برگ برهان**

Table 5. *In vitro* digestibility of soybean meal with rumen fluid of one-humped camels fed with *Albizia lebbeck* leaf

| قابلیت هضم ماده خشک<br>Dry matter digestibility | تیمار<br>Treatment | |
|---|---|---|
| $85.17^{b}$ | Diet without *Albizia lebbeck* | جیره بدون برهان |
| $89.15^{a}$ | Diet with *Albizia lebbeck* | جیره حاوی برهان |
| 1.17 | SEM | |
| 0.05 | P-value | ارزش P |

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

SEM: Standard error of means, in each column numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute (P<0.05).

## نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج، نتایج، هیچ گونه پروتوزوآیی در مایع شکمبه شترهای تغذیه شده با تیمارهای شاهد و حاوی گیاه برهان مشاهده نشد و بابا با بب‌جایگزین کردن ۱۰۰ درصد برگ برهان بجای یونجه، پتانسیل تولید گاز با جیره آزمایشی نسبت به جیره‌ی شاهد افزایش پیدا کرد، اما قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی در تیمارهای باگاس تفاوت معنی‌داری نداشتند، بنابراین می توان آنرا در جیره‌ی شتر تک‌کوهانه استفاده کرد.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئولین محترم دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان به خاطر فراهم آوردن زمینه انجام این آزمایش قدردانی می شود.

## منابع

1. Alam, M.R., Amin, M.R., Kabir, A.K.M.A., Moniruzzaman, M., and Mcneill, D.M. 2007. Effect of tannins in *Acacia nilotica, Albizia procera and Sesbania acculeata* foliage determined *in vitro, in sacco,* and *in vivo*. Asian Australian Journal of Animal Science. 20: 220-228.
2. Babadi, L. 2015. Investigation of effect of diets containing siris instead of alfalfa on digestibility, rumen fermentation and protozoa population of Najdi goat. Thesis of Masters Science Animal nutrition. Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan. pp. 155.
3. Balgees, A., Elman, A., Fadal Elseed, A.M.A., and Salih, A.M. 2011. Effects of supplementing a basal diet of treated or untreated baggase with different levels of *Albizia lebbeck* on intake, digestibility and rumen fermentation. Pakistan Journal of Nutrition. 10: 1149-1153.
4. Cook, B.G., Pengelly, B.C., Brown, S.D., Donnelly, J.L., Eagles, D.A., Franco, M.A., Hanson, J., Mullen, B. Fn., Partridge, I.J., Peters, M., and Schultze- Kraft, R. 2005. Tropical Forage: an interactive selection tool. CSIRO, DPI and F (Qld), CIAT and ILRI, Brisbane. Australia.
5. Dehority, B.A. 2003. Rumen microbiology. British Library Cataloguing in Publication Data. First published.
6. Francis, G., Makkar, H.P.S., and Becker, K. 2002. Effects of cyclic and regular feeding of Quillajasaponin supplemented diet on growth and metabolism of common carp (*Cyprinuscarpio* L). Fish Physiology and Biochemistry. 24: 343–350.

7. Hassan Sallam, S.M.A., da Saliva 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 browse using a semi-automated gas production technique. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 12: 1-10.
8. Hawary, S., El- Fouly, K., Sokkar, N.M., and Talaat, Z. 2011. A Phytochemical Profile of *Albizia lebbeck* (L.) Benth. Cultivated in Egypt. Asian Journal of Biochemistry. 6: 122-141.
9. Kennedy, P.M., Lowry, J.B., Coates, D.B., and Perlemans, J. 2002. Utilisation of tropical dry season grass by ruminants is increased by feeding fallen leaf of siris (*Albizia lebbeck*). Animal Feed Science and Technology. 96: 175-192.
10. Khoramzadeh, L. 2014. The comparison of *in vitro* digestibility and microbial fermentation of siris (*Albizia lebbeck*) instead of alfalfa in cow and buffalo. Thesis of Masters Science Animal nutrition. Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan. pp.127.
11. Lowery, J.B. 1989. Toxic factors and problems: Methods of alleviating them in animals. In: Devendra, C. Editor. Shrubs and tree fodder for animals. Proc. Of workshop hold in denapar, Indonesia, 24-29.
12. Mehrez, A.Z., and Orskov, E.R. 1977. A study of the artificial fiber bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. Journal of Agricultural Science. 88: 645-650.
13. Michael, H., Tavendale, L., Meagher, P., Pacheco, D., Walker, N., Attwood, G.T., and Sivakumaran, S. 2005. Methane production from in vitro rumen incubations with Lotus pedunculatus and Medicago sativa, and effects of extractable condensed tannin fractions on methanogenesis. Animal Feed Science and Technology. 123-124: 403-419.
14. Min, B.R., Attwood, G.T., Reilly, K., Sun, W., Peters, J.S., Barry, T.N., and McNabb, W.C. 2005. *Lotus corniculatus* condensed tannins decrease in vivo populations of proteolytic bacteria and affect nitrogen metabolism in the rumen of sheep. Journal of Microbiology. 48: 911–921.
15. Muhammad, Z.U.H., Shakeel, A., Mughal, Q., and Sezai, E. 2013. Compositional studies and antioxidant potential of *albizia lebbeck* (L.) Benth. pods and seeds. Turkish journal of Biology. 37: 25-32.
16. Raghuvansi, S.K.S., Prasad, R., Chaturvedi, O.H., Mishra, A.S., Tripathi, M.K., Misra, A.K., Sarawat, B. L., and Jakhmola, R. C. 2007. *In sacco* DM degradability of Brassica campestris (mustard) straw and pennisetum typhoides (bajra) kadbi based complete feed blocks in sheep. Journal of Animal Nutrition and Feed Technology. 7: 103-109.
17. Rizwana, B.R., Rasheduzzaman, C., Abduljabbar, C.M., Choudhury, M., and Rashid, H.M. 2003. Constituents f *Albizia Lebbeck* and antibacterial activity of on isolated flavones derivative. Saudi Pharmaceutical Journal. 11: 52-55.
18. SAS. 2005. User's Guide. Release 6.08. SAS Institute Inc., Cary, NC.
19. Sliwinski, B.J., Soliva, C.R., Machmüller, A., and Kreuzer, M. 2002. Efficacy of plant extracts rich in secondary constituents to modify rumen fermentation. Journal of Animal Feed Science and Technology. 101: 101–114.
20. Wallace, R.J., McEwan, N.R., McIntosh, F.M., Teferedegne, B., and Newbold, C.J. 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. Asian-Australian Journal of Animal Science. 15: 1458-1468.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
*J. of Ruminant Research, Vol. 5(2), 2017*
*http://ejrr.gau.ac.ir*

# The effect of feeding of *Albizia lebbeck* leaf on fermentation, gas production, digestibility and rumen protozoa of one-humped camel

**Kh. Ansari[1], *T. Mohammadabadi[2] and M. Sari[2]**
[1] M.Sc. Graduated, [2]Associate Prof., Dept. of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Ahwaz, Mollasani – Iran

**Abstract**

**Background and objectives:** Siris (*Albizia lebbeck*) belongs to fabaceae family and is native to Africa, Asia, some areas of America and Australia. It is planted in Khuzestan, Bushehr, Fars and Hormozgan provinces in Iran. Siris leaf, flower and pod are valuable for ruminants. Therefore, this experiment carried out to survey gas production, *in vitro* digestibility and protozoa population in one-humped camel fed with diets containing *Albizia lebbeck* as replacement for alfalfa even to 100 percent.

**Material and methods:** In this trial, *Albizia lebbeck* leaves were collected from Mollasani of Ahwaz. Four Arabian dromedary camels about five years old and 300±25 kg weight were selected and fed about one month with a diet 60 percent bagasse + 40 percent alfalfa (diet without *Albizia lebbeck*) and a diet containing *Albizia lebbeck* (100 percent as replacement of alfalfa) with two replicates. At the end of experiment, rumen fluid was taken from fistulated camels fed with experimental diets and protozoa population, gas production and *in vitro* digestibility was determined.

**Result:** According to results, no protozoa were found in the rumen fluid of camels fed with experimental diets. Significant difference in the gas production potential and rate of camels fed with experimental diets was observed (P<0.05). Gas production potential of bagasse and soybean meal in camels fed with diet containing *Albizia lebbeck* was more than diet without *Albizia lebbeck*. Fermentative parameters of bagasse such truly digested organic matter and microbial biomass in camels were fed with diet containing *Albizia lebbeck* was more than diet without *Albizia lebbeck*. (P<0.05), also microbial biomass efficiency of *Albizia lebbeck* diet was lower than control (P<0.05). The value of partitioning factor of diet without *Albizia lebbeck* (10.10 mg/mL) was more than diet containing *Albizia lebbeck* (8.81 mg/mL). The fermentation parameters of soybean meal such as truly digested organic matter, biomass and biomass synthesis efficiency of diet without *Albizia lebbeck* was higher than diet containing *Albizia lebbeck* (P<0.05). Partitioning factor in the *Albizia lebbeck* and without *Albizia lebbeck* groups was not different (P>0.05). Dry matter digestibility and neutral detergent fiber and acid detergent fiber of bagasse in camels fed with *Albizia lebbeck* and without *Albizia lebbeck* treatments was not difference (P>0.05). Also dry matter digestibility of soybean meal in camels fed with *Albizia lebbeck* and without *Albizia lebbeck* treatments was different (P<0.05).

*Corresponding author; mohammadabadi@ramin.ac.ir

**Conclusion:** Based on these results, any protozoa in the rumen fluid of camels fed with control and *Albizia lebbeck* diets was not found. With replacing 100 percent *Albizia lebbeck* leaf instead of alfalfa, gas production potential in the camels fed with experimental diet were higher in compared to the control diet. Digestibility of dry matter, neutral detergent fiber and acid of bagasse in animals had no significant difference. Therefore, *Albizia lebbeck* can be used in one humped camel diet.

***Keywords***: *Albizia lebbeck*, Protozoa, Gas production, One-humped camel