نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 4، زمستان 1395، ص. 615-602

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 4, Winter 2017, p. 602-615

مقایسه تجزیه‌پذیری، هضم و تخمیر میکروبی برگ برهان یا درخت ابریشم به جای یونجه در گاو و گاومیش خوزستان

لاله خرم‌زاده[1]- طاهره محمد آبادی[2*] - مرتضی مموی[3]- مرتضی چاجی[2]- محسن ساری[2]

تاریخ دریافت: 1394/09/15
تاریخ پذیرش: 1395/05/10

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی جایگزینی 0، 50 و100 درصد برگ برهان یا درخت ابریشم به جای یونجه بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری، تخمیری و قابلیت هضم آزمایشگاهی در گاو و گاومیش خوزستان انجام شد. قابلیت هضم ماده خشک جیره حاوی 50 درصد برگ در گاومیش، 85/70 درصد و در گاو، 82/94 درصد بود. صرف نظر از نوع تیمار قابلیت هضم ماده خشک و NDF بین گاو و گاومیش متفاوت نبود. صرف نظر از نوع دام، پتانسیل تولید گاز در جیره‌های حاوی 0، 50 و 100 درصد برگ به ترتیب 175/059، 108/44 و 103/140 میلی‌لیتر بود. اثر جیره‌های حاوی برگ بر pf، توده میکروبی، راندمان سنتز توده میکروبی و ماده آلی واقعا هضم شده معنی‌دار نبود. راندمان سنتز توده میکروبی درگاومیش (0/7281 درصد) بالاتر از گاو (0/6308 درصد) بود. بخش کند تجزیه (b)، ثابت نرخ تجزیه (c)، پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) و تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) ماده خشک به طور معنی‌داری در سطح 50 درصد برگ بالاترین مقدار را دارا بود. بخش سریع تجزیه (a) و تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) پروتئین در سطح 50 و 100 درصد برگ بالاترین مقادیر را نسبت به جیره شاهد نشان داد. با توجه به نتایج بالا می‌توان نتیجه گرفت برگ برهان یا درخت ابریشم به دلیل بهبود شرایط تخمیری در شکمبه می‌تواند به جای یونجه در جیره گاو و گاومیش در شرایط آزمایشگاه استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: برگ برهان یا گل ابریشم، فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری، گاو، گاومیش، هضم‌پذیری.

مقدمه

بالانس انرژی و پروتئین یک ماده خوراکی در جیره، مهمترین مؤلفه‌ای است که در هنگام جیره‌نویسی باید در نظر گرفته شود. در این بین علم تغذیه دام، با فراهم آوردن منابع جدید جهت استفاده در جیره، سبب افزایش تولید در صنعت دامپروری می‌گردد. از جمله منابع پروتئینی که می‌توان به آن اشاره کرد برهان یا درخت ابریشم است. نام علمی آن *Albizia lebbeck* می‌باشد و از تیره بقولات و زیرتیرهٔ *Mimosoideae* است. برهان از واژهٔ Woman's tongue tree، به معنی درخت زبان زن گرفته شده است. این درخت بومی آفریقا و آسیای گرمسیری است که ارتفاع آن در این مناطق، 30 متر بوده، ولی در ایران به ندرت تا 12 متر می‌رسد. میزان پروتئین خام برگ‌ها 16تا 23 درصد، میزان هضم پذیری ماده خشک 45 تا 70 درصد و NDF آن 35 تا 41 درصد است (15). برطبق گزارشات محققین میزان تانن موجود در برگ برهان 4 درصد گزارش شده است (18). عمده‌ترین ویژگی تانن‌ها باند شدن با پروتئین‌ها می‌باشد که باعث اثر ممانعت آنزیمی می‌گردد (1). گیاه برهان یا گل ابریشم در طب سنتی به دلیل خواص درمانی و اثرات ضدمیکروبی فراوان، مورد توجه زیاد قرار گرفته است و از اجزای مختلف آن برای درمان‌های پوستی و جلدی به‌خصوص در درمان بیماری‌های التهابی و اسهال‌های ساده و خونی استفاده می‌شود (21). محققان گزارش کردند گوسفندان تغذیه شده با گراس، ابقا منفی نیتروژن را نشان دادند درحالی که در گوسفندان تغذیه شده با گراس همراه با گل و برگ برهان، ابقا نیتروژن مثبت بود (11). بنابراین با توجه به قیمت بالای منابع پروتئینی جیره، تلاش زیادی در جهت استفاده از منابع جایگزین در جیره نشخوارکنندگان صورت گرفته است. همچنین با توجه به اینکه برهان یا درخت ابریشم

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،
2- دانشیار دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،
3- استاد دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.
(*-نویسنده مسئول: Email: mohammadabadi@ramin.ac.ir)
DOI: 10.22067/ijasr.v1i1.49385

در مناطق گرمسیری مانند خوزستان فراوان است در این آزمایش استفاده از آن درجیره گاو و گاومیش خوزستان به جای یونجه در شرایط برون تنی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

برگ برهان یا گل ابریشم از منطقه شوشتر جمع‌آوری و در سطوح 0، 50 و 100 درصد جایگزین یونجه در جیره شد. میزان پروتئین خام، NDF، ADF و چربی خام برگ برهان به ترتیب 22/4، 50/20، 25/35 و 5/05 درصد بود. روش‌های تولید گاز (25)، تلی و تری (40) و کیسه‌گذاری شکمبه‌ای برای تعیین هضم و تخمیر این جیره‌های آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌های غذایی مورد مطالعه در این آزمایش بر اساس وزن دام و بر طبق جداول احتیاجات غذایی گاو (29) تنظیم شدند.

جدول 1- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table1- Ingredient and chemical composition of experimental diets

مواد خوراکی (درصد) Feeds (%)	جیره‌های آزمایشی Experimental diets		
	Control	50% leave	100% leave
یونجه Alfalfa	18	9	-
کاه Straw	17	17	17
سبوس Bran	12	12	12
ذرت Corn	25	25	25
جو Barley	13	13	13
سیلاژ ذرت Corn silage	14	14	14
نمک Salt	0.5	0.5	0.5
برگ برهان Siris leave	-	9	18
مکمل معدنی و ویتامین Mineral and vitamin supplement	0.5	0.5	0.5
			مقدار ماده خشک Amount (dry matter)
انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری بر کیلوگرم) Metabolisable energy (Mcal/kg)	2.30	2.37	2.44
انرژی خالص (مگا کالری بر کیلوگرم) Net Energy (Mcal/kg)	1.06	1.09	1.14
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	12.2	12.8	13.2
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) Neutral detergent fiber (%)	33.4	33.3	33.8
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) Acid detergent fiber (%)	19.1	18.1	17.36
کلسیم (درصد) Calcium	0.4	0.3	0.2
فسفر (درصد) Phosphor (%)	0.4	0.4	0.5

قبل از خوراک صبحگاهی مایع شکمبه از گاو و گاومیش دارای فیستوله شکمبه ای که با جیره حاوی 60 به 40 علوفه به کنسانتره (علوفه یونجه، کاه گندم، ختن و مخلوط کنستانتره‌ای آماده شامل دانه جو، سبوس گندم، دانه ذرت و مکمل معدنی-ویتامینی) دو بار در روز

تغذیه شدند، جمع‌آوری شد و سپس با پارچه متقال صاف و درون فلاسک آب گرم با دمای 39 درجه سلسیوس قرار داده و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد. در تکنیک تولید گاز، حجم گاز تولیدی فشار حاصل از تولید گاز اندازه‌گیری می‌شود و با استفاده از یک رابطه رگرسیونی معادله بین فشار و حجم گاز تولیدی به دست می‌آید (39). برای این منظور، ویال‌های شیشه‌ای 100 میلی‌لیتری که حاوی 300 میلی‌گرم نمونه، 20 میلی‌لیتر بزاق مصنوعی و 10 میلی‌لیتر مایع شکمبه بود، استفاده شد. مایع شکمبه با حجم مناسبی (نسبت1:2) از بزاق مصنوعی مخلوط شد. سپس میزان گاز تولیدی در ساعات 2، 4، 8، 16، 24، 48، 72، 96 و 120ساعت پس از قرار دادن ویالها در انکوباتور ثبت گردید. برای توصیف روند تخمیر در روش تولید گاز از مدل اصلاح شده ارسکوف و مکدونالد (30) استفاده شد.

$$P = b\,(1 - e^{-ct}) \qquad (1)$$

که در این رابطه، P: حجم تولید گاز در زمان t، b: بخش دارای پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر در 300 میلی‌گرم ماده خشک)، c: نرخ تولید گاز (درصد در ساعت) و t: مدت زمان قرار دادن نمونه در حمام آب گرم می‌باشد.

برای تعیین عامل جداکننده (PF؛ نسبت تجزیه واقعی سوبسترا به حجم گاز تولید شده در دوره‌های زمانی انکوباسیون)، پس از پایان انکوباسیون، محتوای ویال‌ها با محلول شوینده خنثی به مدت یک ساعت جوشانیده شد. پس از گذشت این زمان محلول صاف شده و باقی‌مانده در آون (دمای 90 درجه سانتی‌گراد، 24 ساعت) و سپس کوره (550 درجه سانتی‌گراد، 3/5 ساعت) قرار گرفت و PF، توده میکروبی و راندمان توده میکروبی اندازه‌گیری شدند (4).

عامل جدا کننده (PF): ماده آلی واقعا گوارش شده (میلی‌گرم)/ کل گاز تولیدی (میلی‌لیتر) (2)

توده میکروبی (میلی‌گرم): ماده آلی واقعا گوارش شده (میلی‌گرم)/ (گاز تولیدی × 2/2[1]) (3)

درصد راندمان توده میکروبی (درصد): (توده میکروبی (میلی‌گرم))/ ماده آلی واقعا گوارش شده (میلی‌گرم)) × 100 (4)

قابلیت هضم تیمارهای آزمایشی با روش هضم دو مرحله‌ای تلی و تری (40)، در لوله‌های آزمایش 100 میلی‌لیتری که حاوی 0/5 گرم نمونه، 40 میلی‌لیتر بزاق مصنوعی (بافر مک دوگال) و 10 میلی‌لیتر مایع شکمبه بود (نسبت 1:4)، اندازه‌گیری شد. لوله‌های حاوی مخلوط بزاق و مایع شکمبه، در دمای 39 درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از گذشت 48 ساعت، آنزیم پپسین (مرک-M785) همراه با اسید کلریدریک به هر لوله اضافه شد. و بعد از 48 ساعت (هضم شیردانی) مواد باقی‌مانده شسته شده و در آون (48 ساعت در دمای 60 درجه سانتی‌گراد) خشک گردید. قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با توجه به اختلاف ماده اولیه و مواد باقی‌مانده در پایان آزمایش هضم، محاسبه شد. به منظور بررسی تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای جیره‌های حاوی برگ برهان با استفاده از دام‌های (گاو هلشتاین و گاومیش خوزستانی) فیستوله شده (که با جیره حاوی نسبت 60 به 40 علوفه به کنسانتره تغذیه شدند) از روش *in situ* استفاده شد. بدین منظور ابتدا میزان مشخصی نمونه‌های آزمایشی مورد نظر (5 گرم) پس از آسیاب شدن در کیسه‌هایی توزین شده از جنس داکرون ریخته شدند. پس از آن با استفاده از نخ، کیسه‌ها مسدود شدند. کیسه‌ها به طور هم‌زمان و در چند تکرار (3 کیسه برای هر نمونه) برای زمان‌های مختلف 0، 2، 4، 8، 12، 24، 36، 48، 72، 96 در داخل شکمبه قرار داده شدند. ساعات کیسه‌گذاری برای تمام زمان‌ها یکسان بود. پس از اتمام ساعت مورد نظر در هر زمان، کیسه‌ها از شکمبه خارج و سپس با آب سرد شستشو داده شدند تا زمانی که آب کاملاً زلال از آن‌ها خارج گردید. سپس کیسه‌ها به آزمایشگاه منتقل و جهت خشک شدن به مدت 24 ساعت در آون (80 درجه سانتیگراد) قرار داده شدند سپس پس از خروج از آون به دسیکاتور منتقل و بعد از سرد شدن به دقت وزن شدند. با مقایسه این میزان با وزن اولیه میزان ناپدید شدن در هر زمان محاسبه گردید و با استفاده از مدل نمایی اورسکوف و مکدونالد (30) فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری به‌دست آمدند. جهت تعیین قابلیت هضم با استفاده از کیسه‌های نایلونی از فرمول زیر استفاده گردید:

ناپدید شدن مواد خوراکی (جیره‌های حاوی برگ، گل و غلاف برهان) در شکمبه: (میزان ماده خوراکی باقی‌مانده در هر کیسه پس از شکمبه‌گذاری – میزان ماده خوراکی در هر کیسه قبل از شکمبه‌گذاری)/ میزان ماده خوراکی در هر کیسه قبل از شکمبه‌گذاری) (5)

$$P = a + b\,(1 - e^{-ct}) \qquad (6)$$

$$ED = a + (bc/\ kp + c) \qquad (7)$$

که در دو معادله آخر P: پتانسیل تجزیه‌پذیری، a: بخش سریع‌التجزیه، b: بخش دارای پتانسیل تجزیه شدن در زمان (کند تجزیه)، c: نرخ تجزیه، e: عدد نپری و t: زمان، ED تجزیه‌پذیری مؤثر و KP نرخ عبور می‌باشد.

داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با نرم افزار آماری SAS (رویه GLM) نسخه9/1 اجرا گردید. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در جیره‌های حاوی سطوح مختلف برگ برهان یا درخت ابریشم در گاو و

1- عامل استوکیومتری

گاومیش تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد نداشت (P>0/05). طی تحقیقاتی قابلیت هضم ماده خشک و NDF برگ برهان به ترتیب 68/9 و 51/8 درصد گزارش شد که به خاطر وجود تانن متراکم (0/94) نسبت به یونجه کمتر بود (7).

جدول 2- قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی حاوی مقادیر مختلف برگ برهان در گاو وگاومیش (اثر دام و تیمار)

Table 2- The digestibility of experimental diets containing different amounts of siris leave in cow and buffalo (Animal and treatment effect)

قابلیت هضم Digestibility	جیره های آزمایشی گاو Cow			جیره های آزمایشی گاومیش Buffalo			SEM	P-value
	Control	50% leave	100% leave	Control	50% leave	100% leave		
ماده خشک Dry matter	84.98	82.94	80.35	82.25	85.70	82.46	3.66	0.1358
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber	83.42	81.87	79.39	79.62	84.80	78.77	3.85	0.8441

صرف نظر از نوع دام، جیره شاهد از نظر قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با جیره‌های حاوی برگ برهان تفاوت معنی‌داری نداشت (P>0/05). اما محققان افزایش قابلیت هضم را در جیره حاوی برگ برهان گزارش کردند و دلیل آن را پروتئین بالا (23-22 درصد) و ADF پایین برگ بیان کردند. پروتئین بالاتر منجر به تولید آمونیاک بیشتر می‌شود، بنابراین قابلیت دسترسی برای میکروارگانیسم‌های شکمبه و هضم‌پذیری فیبر افزایش پیدا کرده و کاهش غلظت آن به عنوان فاکتور محدود کننده رشد میکروارگانیسم‌های شکمبه محسوب می‌شود (24).

جدول 3- قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی حاوی مقادیر مختلف برگ برهان در گاو و گاومیش (صرف نظر از نوع دام)

Table 3- The digestibility of experimental diets containing different amounts of siris leave in cow and buffaloe (Regardless of animal)

قابلیت هضم Digestibility	جیره‌های آزمایشی Experimental diets			SEM	P-value
	Control	50% leave	100% leave		
ماده خشک Dry matter	83.62	84.32	81.40	2.83	0.6289
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber	81.52	83.34	79.08	3.83	0.0417

صرف نظر از نوع تیمار، قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در گاو و گاومیش تفاوت معنی‌داری نداشت (P>0/05). اما محققان گزارش کردند علت را به تفاوت در جمعیت میکروارگانیسم‌های شکمبه منجر به افزایش هضم در گاومیش نسبت به گاو می‌شود. در واقع گاومیش در مقایسه با گاو از نظر متابولیسم شکمبه به‌خصوص از لحاظ فعالیت میکروارگانیسم‌های سلولولیتیک برتری دارد که این میکروارگانیسم‌ها از لحاظ تعداد و تنوع، از گاو گسترده‌ترند (17).

جدول 4- قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی حاوی مقادیر مختلف برگ برهان در گاو و گاومیش (صرف نظر از نوع تیمار)

Table 4- The digestibility of experimental diets containing different amounts of siris leave in cow and buffalo (Regardless of treatment)

قابلیت هضم Digestibility	حیوان Animal		SEM	P-value
	گاو Cow	گاو میش Buffalo		
ماده خشک Dry matter	82.76	83.47	0.0079	53.94
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber	81.56	81.06	0.9127	0.7128

پتانسیل تولید گاز، PF، توده میکروبی و همچنین راندمان سنتز توده میکروبی طی 96 ساعت انکوباسیون بین جیره‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت (P>0/05). اما نرخ تولید گاز معنی‌دار بود (P<0/05). احتمالا علت افزایش نرخ تولید گاز در سطوح بالای برگ به دلیل کاهش NDF در این سطح و افزایش شکسته شدن پیوندهای همی‌سلولزی تحت تاثیر باکتری‌های سلولیتیک باشد که افزایش نرخ تولید گاز را در پی خواهد داشت (10). محققین گزارش کردند که تولید گاز تحت تأثیر میزان تانن جیره کاهش می‌یابد (22). در واقع تانن‌ها از طریق باند شدن با کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها و لیگنوسلولز مانع عمل میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌ها شده و از هضم میکروبی جلوگیری کرده و باعث کاهش تولید گاز می‌شوند (36). همچنین تانن‌های متراکم باعث کاهش پروتوزوآ و باکتری‌های متانوژن و در نتیجه کاهش تولید گاز متان می‌شوند (26). محققان یکی از دلایل بهبود PF، تولید توده میکروبی و راندمان سنتز توده میکروبی در جیره‌ها را به سطح بالای پروتئین نسبت دادند. در واقع پروتئین‌ها می‌توانند اثر مثبت روی فعالیت میکروبی و هضم خوراک داشته باشند (37).

جدول 5- اثر سطوح مختلف برگ برهان بر فراسنجه‌های تخمیر و تولید گاز گاو و گاومیش پس از 96ساعت انکوباسیون (اثر دام و تیمار)[1]

Table 5- Effect of different levels of siris leave on gas production and fermentation parameters of cow and buffalo after 96 h incubation (Animal and treatment effect)[1]

فراسنجه Parameter	گاو Cow			گاومیش Buffalo			SEM	P-value
	Control	50% leave	100% leave	Control	50% leave	100% leave		
پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر) Potential of gas production (ml)	199.28	127.95	106.97	150.83	99.30	88.93	55.60	0.9918
نرخ تولید گاز (میلی‌لیتر بر ساعت) Gas production rate (ml/h)	0.0089 c	0.0113 c	0.0184 ab	0.0137 bc	0.0178 ab	0.0218 a	0.0016	0.0169
عامل جدا کننده (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) PF (mg/ ml)	5.72	5.16	7.82	8.18	7.98	8/97	2.73	0.1373
توده میکروبی (میلی‌گرم) Microbial biomass (mg)	42.35	35.60	67.50	71.80	69.40	81.30	27.45	0.4373
راندمان سنتز توده میکروبی (درصد) Microbial biomass efficiency (%)	0.6129	0.5741	0.7053	0.7281	0.7239	0.7322	0.2550	0.3502
ماده آلی واقعا هضم شده (میلی‌گرم) Organic matter digested (mg)	68.75	93.90	62	98.20	107.70	95.80	30.54	0.4373

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

صرف نظر از نوع دام، پتانسیل تولید گاز در جیره‌های حاوی برگ جایگزین شده با یونجه با مقادیر0، 50 و 100 درصد به ترتیب 175/059، 108/44 و 103/140 میلی‌لیتر بود. نرخ تولید گاز در سطوح مختلف این جیره‌ها، تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد داشت (P<0/05). یکی از ترکیبات ضد تغذیه‌ای موجود در برگ برهان، اسید اگزالیک می‌باشد (27) که سطح بالای اگزالات در جیره نشخوارکنندگان باعث مهار آنزیم سوکسینیک دهیدروژناز شده که به دنبال آن متابولیسم کربوهیدرات‌ها مختل و پتانسیل تولید گاز کاهش می‌یابد (16). محققین مشاهده کردند که قابلیت هضم و تولید گاز برگ سوبابل با افزودن پلی اتیلن گلیکول افزایش یافته و علت را شکسته شدن باندهای بین مواد مغذی و تانن بیان کردند (17). همچنین در مطالعه‌ای دیگر بیان شد که تولید گاز پایین در سوبابل و

آکاسیا (هم خانواده برهان) به دلیل وجود تانن متراکم آن‌ها می‌باشد (14). یکی از دلایل افزایش نرخ تولید گاز در سطح 100درصد برگ نسبت به جیره شاهد NDF پایین در این سطح می‌باشد (38).

صرف نظر از نوع دام، PF، توده میکروبی، راندمان سنتز توده میکروبی و ماده آلی واقعا هضم شده بین تیمارها متفاوت نبود. توده میکروبی درسطح ۵۰،۱۰۰ درصد برگ برهان به ترتیب 58/45 و 68/45 میلی‌گرم نسبت به جیره شاهد (57/07 میلی‌گرم) می‌باشد (P>0/05). کم بودن PF نشان می‌دهد ماده آلی بیشتر به گاز و اسید چرب فرار تبدیل شده و کمتر تولید توده میکروبی کرده است. معمولاً خوراک‌های حاوی تانن، دارای PF بیشتری می‌باشند که از علل آن حل شدن تانن خوراک در طول تخمیر و کاهش ماده خشک بدون شرکت در تولید گاز یا سنتز پروتئین میکروبی می‌باشد.

جدول 6- اثر سطوح مختلف برگ برهان بر فراسنجه‌های تخمیر و تولید گاز گاو و گاومیش پس از 96ساعت انکوباسیون (صرف نظر از نوع دام)[1]

Table 6- Effect of different levels of siris leave on gas production and fermentation parameters of cow and buffalo after 96 h incubation (Regardless of animal)[1]

فراسنجه Parameter	جیره‌های آزمایشی Experimental diets			SEM	P-value
	Control	50 %leave	100 %leave		
پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر) Potential of gas production (ml)	175.059	108.44	103.140	37.86	0.6053
نرخ تولید گاز (میلی‌لیتر بر ساعت) Gas production rate (ml/h)	0.0113 b	0.0165 a	0.0181 a	0.0014	0.0031
عامل جدا کننده (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) PF (mg/ ml)	6.95	7.07	7.90	0.7453	0.7516
توده میکروبی (میلی‌گرم) Microbial biomass (mg)	57.07	58.45	68.45	8.34	0.7516
راندمان سنتز توده میکروبی (درصد) Microbial biomass efficiency (%)	0.6705	0.6532	0.7146	0.3318	0.4253
ماده آلی واقعا هضم شده (میلی‌گرم) Organic matter digested (mg)	83.47	94.85	84.85	11.34	0.7516

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

صرف نظر از نوع تیمار، نرخ تولید گاز در گاومیش بیشتراز گاو بود (P<0/05). اما پتانسیل تولید گاز، PF، توده میکروبی، راندمان سنتز توده میکروبی و ماده آلی واقعا هضم شده بین گاو و گاومیش متفاوت نبود. اما طی گزارشاتی دیگر مقادیر پتانسیل تولید گاز کاه گندم با مایع شکمبه گاو بیشتر از گاومیش بود و نرخ گاز تولید شده کاه گندم در گاومیش بیشتر از گاو بود (2). محققان نیز گزارش کردند که پتانسیل تولید گاز در گاومیش‌ها کمتر از گاو است و آن را به تولید متان کمتر در گاومیش‌ها نسبت به گاو ربط داد (31).

سطح 50 و100 درصد برگ برهان از نظر بخش سریع تجزیه (a)، کند تجزیه (b)، پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) و تجزیه‌پذیری مؤثر(ED) بجز ثابت نرخ تجزیه (c)، مقادیر بالاتری نسبت به جیره شاهد داشت. محققان مشاهده کردند قابلیت هضم ماده خشک در جیره مکمل شده با برگ در بزغاله‌ها تا حد زیادی افزایش یافته است (6).

صرف نظر از نوع دام، از نظر عددی بخش کند تجزیه (b)، ثابت نرخ تجزیه(c)، پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) و تجزیه‌پذیری مؤثر(ED) در سطح 50 درصد برگ بالاترین مقادیر را دارند ولی در سطح 100درصد برگ مقادیر کاهش پیدا کرد (P<0/05). در حالی که از نظر بخش سریع تجزیه (a) بین جیره شاهد و سطوح مختلف برگ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>0/05). علت کاهش مقادیر

فراسنجه‌های ذکر شده، تانن برگ برهان می‌باشدکه از طریق باند شدن با مواد مغذی مانع از تجزیه شدن ذرات غذایی به وسیله میکروب‌های شکمبه شده و در نهایت منجر به کاهش قابلیت هضم خوراک می‌شود (34).

جدول 7- اثر سطوح مختلف برگ برهان بر فراسنجه‌های تخمیر و تولید گاز گاو و گاومیش پس از 96 ساعت انکوباسیون (صرف نظر از نوع تیمار)[1]

Table 7- Effect of different levels of siris leave on gas production and fermentation parameters of cow and buffalo after 96 h incubation (Regardless of treatment)[1]

فراسنجه Parameter	حیوان Animal		SEM	P-value
	Cow	Buffalo		
پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر) Potential of gas production (ml)	144.73	113.02	16.81	0.6710
نرخ تولید گاز (میلی‌لیتر بر ساعت) Gas production rate (ml/h)	0.0128 b	0.0177 a	0.0009	0.0030
عامل جدا کننده (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) PF (mg/ ml)	6.24	8.38	2.71	0.097
توده میکروبی (میلی‌گرم) Microbial biomass (mg)	48.48	74.16	18.66	0.097
راندمان سنتز توده میکروبی (درصد) Microbial biomass efficiency (%)	0.6308 b	0.7281 a	0.0260	0.0383
ماده آلی واقعا هضم شده (میلی‌گرم) Organic matter digested (mg)	74.88	100.56	13.63	0.0976

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

جدول 8- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای ماده خشک جیره‌های حاوی برگ برهان در گاو و گاومیش (اثر دام و تیمار)[1]

Table 8- Parameters of dry matter ruminal degradability of siris leave in cow and buffalo (Animal and treatment effect)[1]

فراسنجه تجزیه پذیری Parameter of degradability	گاو Cow			گاومیش Buffalo			SEM	P-value
	Control	50% leave	100% leave	Control	50% leave	100% leave		
سریع تجزیه (a) Rapidly degradable	22.08	24.15	23.17	21.72	23.34	22.55	1.32	0.9860
کند تجزیه (b) Slowly degradable	29.17 c	58.10 a	47.98 b	32.87 c	54.11 ab	50.17 ab	2.50	0.0347
ثابت نرخ تجزیه (c) Constant degradable rate	0.1194 a	0.0607 bc	0.0550 c	0.0824 b	0.0580 c	0.0519 c	0.0071	0.0525
پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) Potential of degradability	51.26 c	82.25 a	71.16 b	54.60 c	76.66 ab	73.52 b	2.09	0.0112
تجزیه‌پذیری مؤثر (ED^2) Effective degradability	45.33 c	61.017 a	55.27 b	45.71 c	58.13 ab	55.03 b	1.16	0.007

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] درصد تجزیه پذیری مؤثر با نرخ عبور 0/02 درصد در ساعت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Percent effective degradability with passing rate 0.02% per hour.

علاوه بر این طی تحقیقاتی ثابت شد که اثرات منفی تانن می‌تواند در ارتباط با ممانعت آنزیم‌های خارج سلولی میکروارگانیسم‌ها باشد (35) و در نتیجه مانع تجزیه ذرات غذایی شده و منجر به کاهش قابلیت هضم خوراک شود (13). یکی از علل افزایش این مقادیر در سطوح مختلف برگ برهان نسبت به جیره شاهد، میزان هضم پذیری بالای برگ‌های برهان می‌باشد به طوری که در یکی از مطالعات بیشترین جمعیت باکتری‌ها و قارچ‌های سلولتیک و قابلیت هضم را در جیره حاوی برگ برهان مشاهده کردند (12).

جدول 9- فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه‌ای ماده خشک جیره های حاوی برگ برهان در شکمبه گاو و گاومیش (صرف نظر از نوع دام)[1]

Table 9- Parameters of dry matter ruminal degradability of siris leave in cow and buffalo (Regardless of animal)[1]

فراسنجه تجزیه پذیری Parameter of degradability	جیره های آزمایشی Experimental diets			SEM	P-value
	Control	50%leave	100%leave		
سریع تجزیه (a) Rapidly degradable	21.90	23.75	22.86	2.72	0.4086
کند تجزیه (b) Slowly degradable	31.02 b	54.13 a	51.04 a	1.76	<0.0001
ثابت نرخ تجزیه (c) Constant degradable rate	0.100 a	0.059 b	0.053 b	0.0050	<0.0001
پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) Potential of degradability	52.93 b	77.89 a	73.91 a	1.48	<0.0001
تجزیه‌پذیری مؤثر (ED[2]) Effective degradability	45.52 b	58.02 a	56.70 a	0.8212	<0.0001

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] درصد تجزیه پذیری مؤثر با نرخ عبور 0/02 درصد در ساعت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Percent effective degradability with passing rate 0.02% per hour.

صرف نظر از نوع تیمار، اختلاف مقدار ثابت نرخ تجزیه (c) در گاو و گاومیش معنی‌دار بود (P<0/05). اما بخش سریع تجزیه (a)، بخش کند تجزیه (b)، پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD)، تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) در گاو و گاومیش متفاوت نبود (P>0/05). طی تحقیقاتی که روی برگ برهان با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی در گاو انجام شد، بخش سریع تجزیه، بخش کند تجزیه، ثابت نرخ تجزیه و پتانسیل تجزیه‌پذیری به ترتیب 42/2، 37/3، 0/1 و 79/5 درصد گزارش شد (23). ملاحظه می‌شود که بخش سریع تجزیه، ثابت نرخ تجزیه و پتانسیل تجزیه‌پذیری در پژوهش حاضر کمتر است. محققان با آزمایش روی گاو هلشتاین و گاومیش خوزستانی نشان دادند که در جیره بر پایه کاه گندم تعداد قارچ‌های شکمبه در گاومیش (2×10^3 در میلی‌لیتر) کمتر از گاو ($2/7\times10^3$ در میلی‌لیتر) می‌باشد (2). لذا شاید اختلاف قابلیت هضم در گاو و گاومیش آزمایش حاضر را بتوان به تفاوت در جمعیت قارچ‌ها و جمعیت میکروبی شکمبه گاو و گاومیش نیز نسبت داد که منجر به تفاوت در قابلیت هضم خوراک در گاو و گاومیش شد (5).

همان‌گونه که در جدول 11 ملاحظه می‌شود، در هر دو دام، تیمار 50 و 100 برگ برهان بخش کند تجزیه (b) پروتئین بیشتری نسبت به تیمار شاهد دارند که این اختلاف سبب برتری پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD)، نیز گردیده است (P<0/05). بخش تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) در سطح 50 و 100 درصد برگ بالاترین مقادیر را نسبت به جیره شاهد نشان داد (P<0/05). افزایش بخش سریع‌تجزیه(a)، درسطح 50 درصد برگ برهان می‌تواند ناشی از میزان پروتئین خام بالا (23 درصد) و هضم‌پذیری بالا پروتئین در برگ برهان باشد (15). محققین گزارش کردند می‌توان برگ‌های برهان را به عنوان یک مکمل پروتئینی جایگزین کنجاله پنبه دانه کرد (28). همچنین بیان داشتند که برگ‌های برهان یک مکمل پروتئینی مناسب برای جیره نشخوارکنندگان در فصل خشک محسوب می‌شوند (33). طی تحقیقاتی گزارش شد که بخش سریع‌تجزیه (a)، پروتئین خام در برگ بالاتر از یونجه می‌باشد که این نتیجه با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد (4).

جدول 10- فراسنجه‌های تجزیه پذیری شکمبه‌ای ماده خشک برگ برهان در شکمبه گاو و گاومیش (صرف نظر از نوع تیمار)[1]

Table 10- Parameters of dry matter ruminal degradability of siris leave in cow and buffalo (Regardless of treatment)[1]

فراسنجه تجزیه پذیری Parameter of degradability	حیوان Animal		SEM	P-value
	گاو Cow	گاومیش Buffalo		
(a) سریع تجزیه Rapidly degradable	23.13	22.54	1.76	0.5935
(b) کند تجزیه Slowly degradable	45.08	45.72	0.4054	0.7626
(c) ثابت نرخ تجزیه Constant degradable rate	0.0784 [a]	0.0641 [b]	0.0041	0.0307
(PD) پتانسیل تجزیه‌پذیری Potential of degradability	68.22	68.26	0.0421	0.9834
(ED^2) تجزیه‌پذیری مؤثر Effective degradability	53.87	52.96	1.1105	0.3549

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] درصد تجزیه پذیری مؤثر با نرخ عبور 0/02 درصد در ساعت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Percent effective degradability with passing rate 0.02% per hour.

جدول 11- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری شکمبه ای پروتئین جیره های حاوی برگ برهان در شکمبه گاو وگاومیش (اثر دام و تیمار)[1]

Table 11- Parameters of protein ruminal degradability of siris leave in cow and buffalo (Animal and treatment effect)[1]

فراسنجه تجزیه پذیری Parameter of degradability	گاو Cow			گاومیش Buffalo			SEM	P-value
	Control	50% leave	100% leave	Control	50% leave	100% leave		
(a) سریع تجزیه Rapidly degradable	20.79	33.48	31.32	23.13	37.02	43.30	9.411	0.3195
(b) کند تجزیه Slowly degradable	25.02 [d]	39.25 [b]	37.61 [b]	29.68 [c]	44.02 [a]	39.89 [b]	0.8823	0.0420
(c) ثابت نرخ تجزیه Constant degradable rate	0.4987	0.1899	0.1815	0.0801	0.0962	0.0605	0.1446	0.4986
(PD) پتانسیل تجزیه‌پذیری Potential of degradability	45.81	71.10	70.58	52.81	78.33	76.91	16.69	0.9592
(ED^2) تجزیه‌پذیری مؤثر Effective degradability	43.77 [d]	65.76 [b]	64.97 [bc]	44.65 [d]	67.65 [a]	63.40 [c]	0.4709	0.0260

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] درصد تجزیه پذیری مؤثر با نرخ عبور 0/02 درصد در ساعت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Percent effective degradability with passing rate 0.02% per hour.

صرف نظر از نوع دام (جدول 12)، به طور معنی‌داری بخش سریع‌تجزیه (a) و کندتجزیه (b) درتیمار 50 درصد برگ برهان بالاتر از بقیه تیمارها بود (P<0/05) اما ثابت نرخ تجزیه (c)، بین تیمارها تفاوتی نداشت (P>0/05). پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) و تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) درسطح 50 درصد برگ برهان به ترتیب 74/71 و66/70 بود (P<0/05). ممکن است افزایش بخش سریع‌تجزیه (a)، پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) و تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) در سطوح 50، 100 درصد برگ برهان به دلیل فراهم بودن مقادیر بالاتر پروتئین، به ویژه پروتئین سهل‌التجزیه و کربوهیدرات محلول در آن باشد. فراهم نمودن همزمان این مواد مغذی برای

میکروارگانیسم‌ها سبب افزایش فعالیت باکتری‌های پروتئولایتیک می‌شود. هم‌چنین ایجاد تعادل در ورود انرژی و نیتروژن در شکمبه میزان فعالیت‌های میکروبی اعم از رشد و تجدید نسل را بهبود می‌بخشد و سبب قرار گرفتن نیتروژن در مسیر پروتئین‌سازی شکمبه می‌شود. همچنین این تعادل باعث بهبود تولیدات میکروبی مانند اسیدهای چرب فرار و افزایش فعالیت هضمی، مانند هضم سلولز می‌شود (3).

جدول 12- فراسنجه‌های تجزیه پذیری شکمبه ای پروتئین برگ برهان در گاو وگاومیش (صرف نظر از نوع دام)[1]

Table 12- Parameters of protein ruminal degradability of siris leave in cow and buffalo (Regardless of animal)[1]

فراسنجه تجزیه پذیری Parameter of degradability	جیره‌های آزمایشی Experimental diets			SEM	P-value
	Control	50% leave	100% leave		
(a) سریع تجزیه Rapidly degradable	21.96 [b]	34.17 [a]	33.89 [a]	1.05	0.0003
(b) کند تجزیه Slowly degradable	27.35 [b]	40.82 [a]	39.57 [a]	0.6239	<0.0001
(c) ثابت نرخ تجزیه Constant degradable rate	0.2894	0.1388	0.1252	0.1022	0.4944
(PD) پتانسیل تجزیه‌پذیری Potential of degradability	49.31 [b]	74.71 [a]	73.75 [a]	1.14	<0.0001
(ED^2) تجزیه‌پذیری مؤثر Effective degradability	44.21 [c]	66.70 [a]	64.18 [b]	0.3329	<0.0001

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] درصد تجزیه پذیری مؤثر با نرخ عبور 0/02 درصد در ساعت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Percent effective degradability with passing rate 0.02% per hour.

صرف نظر از نوع تیمار، بخش سریع‌تجزیه (a)، ثابت نرخ تجزیه (c) و تجزیه‌پذیری مؤثر(ED) در گاومیش و گاو معنی‌دار نبود (P>0/05). اما بخش کند تجزیه (b) و پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) درگاومیش بالاتر از گاو بود (P<0/05).

جدول 13- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری شکمبه ای پروتئین برگ برهان در شکمبه گاو وگاومیش (صرف نظر از نوع تیمار)[1]

Table 13- Parameters of protein ruminal degradability of siris leave in cow and buffalo (Regardless of treatment)[1]

فراسنجه تجزیه پذیری Parameter of degradability	حیوان Animal		SEM	P-value
	گاو Cow	گاومیش Buffalo		
(a) سریع تجزیه Rapidly degradable	28.53	31.48	2.3944	0.0523
(b) کند تجزیه Slowly degradable	33.96 [b]	37.86 [a]	0.5094	0.0016
(c) ثابت نرخ تجزیه Constant degradable rate	0.29	0.0789	0.0835	0.1241
(PD) پتانسیل تجزیه‌پذیری Potential of degradability	62.50 [b]	69.35 [a]	0.9317	0.002
(ED^2) تجزیه‌پذیری مؤثر Effective degradability	58.17	58.57	0.9318	0.3381

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] درصد تجزیه پذیری مؤثر با نرخ عبور 0/02 درصد در ساعت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Percent effective degradability with passing rate 0.02% per hour.

علت بالاتر بودن پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD)، در گاومیش در مقایسه با گاو، هضم پذیری بالای پروتئین خام درگاومیش می‌باشد. همچنین گزارش شده که در جیره بر پایه‌ی سیلوی ذرت، تجزیه پروتئین در شکمبه گاومیش نسبت به گاو بالاتر است (39). با این حال به دلیل اختلاف در فیزیولوژی هضم گاومیش و گاو، شکمبه گاومیش میکروفلورای بیشتری را تولید می‌نماید و موجب هضم بهتر پروتئین خام در جیره‌هایی که کربوهیدرات ساختمانی بیشتری دارند، می‌شود (32). همچنین این محققان بیان داشتند که میکروارگانیسم‌های شکمبه گاومیش نسبت به گاو گوشتی متفاوت می‌باشند، به‌خصوص باکتری‌های شکمبه که در هر دو گونه اختلاف و تفاوت فاحشی وجود دارد، که در چرخه نیتروژنی شکمبه توانایی فعالیت دارند. شاید یکی از دلایل بالاتر بودن بخش سریع تجزیه در گاومیش در مقایسه با گاو را بتوان به ابقا نیتروژن بالا در گاومیش‌ها نسبت داد. طی تحقیقاتی گزارش شد که انتقال اوره از خون به شکمبه در گاومیش از گاو بیشتر است، که این نشان دهنده نرخ بالاتر نیتروژن بازیافتی در شکمبه گاومیش‌هاست که می‌تواند به راندمان بالاتر استفاده از پروتئین در گاومیش‌ها نسبت داده شود (20).

نتیجه گیری کلی

در این تحقیق اثر برگ و غلاف برهان (سطح 0، 50 و 100 درصد) به صورت جایگزین با یونجه بر تولید گاز، فراسنجه‌های تخمیری، قابلیت هضم آزمایشگاهی و تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای بطور مقایسه‌ای در گاو و گاومیش مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج آزمایش حاضر، از نظر تمامی فاکتورهای اندازه‌گیری شده بهترین سطح جایگزینی برهان با یونجه در جیره گاو و گاومیش، سطح 50 درصد برگ و غلاف می‌باشد. بنابراین از آنجایی که برهان در مناطق گرمسیری مانند خوزستان فراوان است، شاید سطح 50 درصد برهان را بتوان به عنوان یک جایگزین مناسب به جای یونجه در جیره گاو و گاومیش استفاده نمود.

منابع

1- Bahatia, S. K., S. Kumar, and D. C. Sangwan. 2004. Advances in buffalo-cattle nutrition and rumen ecosystem. International Book Distributing Co. Publishing Division (IBDC) Publisher.

2- Balgees, A., A. M. A. Attaelmnan., A. G. Fadalelseed, and E. O. Amasiab. 2009. Effects of *Albizia Lebbeck* or Wheat Bran Supplementation on Intake, Digestibility and Rumen Fermentation of Ammoniated Bagasse. Journal of Applied Scienes Research, 5(8): 1002-1006.

3- Balgees, A., A. M. A. Attaelmnan., A. G. Fadalelseed, and E. O. Amasiab. 2013. In-situ degradability and in vitro gas production of selected multipurpose tree leaves and alfalfa as ruminant feeds. World's Veterinary Journal, 3(2): 46-50.

4- Blummel, M. and E. R. Ørskov. 1993. Comparison of in vitro gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. Animal Feed Science and Technology, 40: 109-119.

5- Broderick, G. A. and J. H. Kang. 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal of Dairy Science, 63: 64-75

6- Bueno, I. C., S. L. Cabral Filho., S. P. Gobbo., H. Louvandini., D. M. Vitti, and A. L. Abdalla. 2005. Influence of inoculum source in a gas production method. Animal Feed Science and Technology, 123: 95-105.

7- Danesh Mesgaran, M. 2009. New methods inter-animal (in vitro) of animal science researches. Mashhad Ferdowsi University Press, 191. (In Persian).

8- Dwatmadji Teleni, E., Ar. Bird, and Jb. Lowry, 1992. Nutritive value of *Albizia lebbeck* supplements for growing sheep. Australian Journal of Experimental Agriculture, 2(3): 273-278.

9- Galindo, J., I. Scull., Y. Marrero., A. Sosa., A. I. Aldana., O. Moreira., D. Delgado., G. Febles., V. Torres., O. La, and A. Noda. 2012. Effect of *Samanea saman* (Jacq.) Merr. *Albizia lebbeck* Benth and Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray (plant material 23) on the methanogen population and on the ruminal microbial ecology. Cuban Journal of Agricultural Science, 46(3): 273-278.

10- Getachew, G., M. Blummel., H. P. S. Makkar, and K. Becker. 2001. In vitro gas production measuring techniques for assessment of nutritional quality of feeds: a review. Animal Feed Science and Technology, 72(3): 261-281.

11- Griffiths, R. A. 1986. Feeding niche overlap and food selection in smooth and palmate newts, T. *vulgaris* and T. *helveticus* at a pond in mid-Wales. Journal of Animal Ecology, 55: 201-214.

12- Gupta, S. K. and P. K. Sharma. 2005. Review on phytochemical and pharmacological aspects of Dolichos biflorus Linn. Asian Journal of Chemistry, 17: 37-39.

13- Hassan Sallam, S. M. A., I. C. Da Silva Bueno., P. B. Dde Godoy., F. N. Eduardo., D. M. S. Schmidt Vittib, and A. L. Abdalla. 2010. Ruminal fermentation and tannins bioactivity of some browses using a semi-automated gas

production technique. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 12: 1 –10.
14- Hawary, S., K. El. El Fouly., N. M. Sokkar, and Z. Talaat. 2011. A phytochemical profile of *Albizia lebbeck* (L.) benth, cultivated in Egypt. Asian Journal of Biochemistry, 6: 122-141.
15- Imai, S. 1998. Phylogenetic taxonomy of rumen ciliate protozoa based on their morphology and distribution. Applied of Animal Research, 13: 17-36.
16- Kennedy, P. M., C. S. McSweeney., D. Foulkes., A. John., A. C. Schlink., R. P. LeFeuvre, and J. D. Kerr. 1992. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. 1. The digestion of rice straw (*Oryza sativa*). Journal of Agricultural Science, 119: 227-242.
17- Kumar, A., A. K. Saluja., U. D. Shah, and A. V. Mayavanshi. 2007. Pharmacological potentioal of *Albizzia lebbeck*: a Review. Pharmacognosy Reviews, 1(1):171-174.
18- Kung, L. and R. Shaver. 2001. Interpretation and use of silage fermentation analysis reports. Department Animal Food Science, 301: 790-1980.
19- Larbi, A., J. W. Smith., I. O. Kurdi., I. O. Adekunle., A. M. Raji, and D. O. Ladipo. 1996. Feed value of multipurpose fodder trees and shrubs in West Africa: edible forage production and nutritive value of *Millettia thonningii* and *Albizia lebbeck*. Agroforestry Systems, 33(1): 41-50.
20- Mehrez, A. Z. and E. R. Orskov. 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. Journal of Agricultural Science, 88: 645-650.
21- Menke, K. H. and H. Steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal Research Development, 28:7-55.
22- Michael, H., L. Tavendale., P. Meagher., D. Pacheco., N. Walker., G. T. Attwood, and S. Sivakumaran. 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: 403-419.
23- Zia-Ul-Haq, M., S. Ahmad., M. Qayum, and S. Ercişli. 2013. Compositional studies and antioxidant potential of *Albizia lebbeck* (L.) Benth, pods and seeds. Turkish Journal of Biology, 37: 25-32.
24- Ndemanisho, E. E., B. N. Kimoro, E. J. Mtengeti, and V. R. M. Muhikambele. 2006. The potential of *Albizia lebbeck* as a supplementary feed for goats in Tanzania. Agroforestry Systems, 67:85–91.
25- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. Ed. The National Academies Press, Washington, DC.
26- Orskov, E. R. and P. McDonald. 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.
27- Paul, S. S. and D. Lal. 2010. Nutrient Requirements of Buffaloes. Satish Serial Publishing House. pp. 5-17.
28- Puppo, S., S. Bartocci., S. Terramoccia., F. Grandoni, and A. Amici. 2002. Rumen microbial counts and in vivo digestibility in buffaloes and cattle given different diets. British Society of Animal Science, 75: 323-329.
29- Sandoval Castro, C. A., H. Magaña Sevilla., C. Capetillo Leal, and F. D. D. Hovell. 2000. Comparison of charcoal and polyethylene glycol (PEG) for neutralizing tannin activity with an in vitro gas production technique. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science. Autonomous University of Yucatan, Mexico.
30- Shakaramy, F. 2011. The comparison of digestibility processed sugar cane pith and wheat straw by the microorganisms and fungi of Holstein cow and buffalo of Khuzestan. MSc Thesis. Ramin Agricultural and Natural Resources University, Iran. (In Persian).
31- Sharifi, M and A. A. Khadem. 2012. Ruminants and Ruminal dynamic. Publications knowledge Negar. Tehran. p 463. (In Persian).
32- Silanikove, N., S. Landau., D. Or. D. Kababya., I. Bruckental. and Z. Nitsan. 2006. Analytical approach and effects of condensed tannins in carob pods (Ceratonia siliqua) on feed intake, digestive and metabolic responses of kids. Livestock Science, 99: 29-38.
33- Sliwinski, B. J., C. R. Soliva., A. Machmüller, and M. Kreuzer. 2002. Efficacy ofplant extracts rich in secondary constituents to modify rumen fermentation. Animal Feed Science Technology, 101: 101–114.
34- Soltan, Y. A., A. S. Morsy., S. M. A. Sallam, and H. Louvandini, 2012. Comparative in vitro evaluation of forage legumes (prosopis, acacia, atriplex and leucaena) on ruminal fermentation and methanogenesis. Journal of Animal and Feed Sciences, 21: 759-772.
35- Sommart, K., D. S. Parker., P. Rowlinson, and M. Wanapat. 2000. Fermentation characteristics and microbial protein synthesis in an in vitro system using cassava, rice straw and dried ruzi grass as substrates. Asian-Australian Journal of Animal Science, 13: 1084-1093.
36- Theodorou, M. K., B. A. Williams., M. S. Dhanoa., A. B. McAllan, and J. France. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology, 74, 3583–3597.
37- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the indigestion of forage crops. Journal of the

British Grassland Society, 18: 104-111.
38- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant, 2nd ed. Cornell University Press, United States.
39- Yousefi, Z. 2013. The study of nutritive value of siris (*Albizia lebbeck*) in Arabi sheep. MSc. Thesis. Ramin Agricultural and Natural Resources University. (In Persian).

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 4, Winter 2017, p. 602-615

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 4، زمستان 1395، ص. 615-602

The Comparison of Degradability, Digestion and Microbial Fermentation of Siris Leaves or Silk Tree Instead of the Alfalfa in Cow and Buffalo of Khuzestan

L. Khoramzadeh[1]- T. Mohammadabadi[2*]- M. Mamouei[3]- M. Chaji[2]- M. Sari[2]

Received: 06-12-2015
Accepted: 31-07-2016

Introduction Siris is a tropical legume. It has common names such as silk tree. Compositional studies indicated carbohydrates as major components and potassium was found in the highest amount and copper in the lowest. Siris leaf has high content of N (16 to 23 percent crude protein) and Ca, a low content of tannins and phenolic compounds. Levels of total tannins in the leaf of siris is 4%. The amino acids profile indicated that arginine and lysine are present in large amounts in seeds while glutamic acid and aspartic acid are higher in pods. Siris is an economically important plant for industrial and medicinal uses. This experiment was conducted to investigate the different levels (0, 50 and 100 %) of siris leave or silk tree instead of alfalfa on degradability parameters, fermentative and *in vitro* digestibility in cows and buffalo Khouzestan.

Materials and methods The leave of siris were collected from shushtar and milled. Levels of 0, 50 and 100% leave replaced alfalfa in the diet. Rumen fluid was collected from fistulated cow and buffalo before the morning feeding. About 500 ± 10 mg experimental samples (1.0 mm screen) incubated with 35 ml buffered rumen fluid under continuous CO_2 reflux in 100 ml vials for 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 24, 48, 72 and 96 h, in a water bath maintained at 39°C. Cumulative gas production data were fitted to the exponential equation $Y=B\ (1-e^{-Ct})$. Partitioning factor, microbial biomass, actually degradable organic matter was calculated. Digestibility of dry matter and NDF of the samples were determined using an *in vitro* procedure. Dry matter and crude protein degradability were measured by *in situ* technique using fistulated animals (fed 60% forage+40% concentrate). Samples put in the polyester bags and incubated in the rumen for 2, 4, 6, 8, 16, 24, 48, 72 and 96 hours. After the specific incubation periods, the bags immediately were hand-rinsed under cold tap water until clear, and dried in a forced-air oven (60 °C, 48 hour). Disappearance of DM and CP of samples from bags with incubation time were calculated using the equation of, $P = a + b\ (1- e^{-ct})$, P= fraction degraded in the time t, a= soluble fraction, b= potentially degradable fraction, c= degradation rate and t= incubation time. The effective degradability was calculated using the equation of $ED = a + (bc/(c+k)$. Data were subjected to analysis as a split plot design using the General Linear Model (GLM) procedure of SAS.

Results and Discussion Dry matter digestibility of the diet containing 50% siris leave in Buffalo was 85.70 % and in cows, 82/94 %. Regardless of the type of treatment digestibility of dry matter and NDF was not significant between cow and buffalo. Regardless of the type of animal, the potential of gas production in the diets containing 0, 50 and 100 % siris leave was 175.05, 108.44 and 103.14 ml, respectively. The effect of diets containing leave on pf, microbial biomass, microbial biomass efficiency and organic matter digested was not significant. The efficiency of the microbial biomass in Buffalo (0.7281%) was higher than the cow (0.6308%). Slowly degradable fraction (b), constant degradable rate (c), potential of degradability (PD) and effective degradability (ED) of dry matter at 50 % leaf was the highest. Fraction a rapidly degradable (a) and effective degradability (ED) protein at 50 and 100 % the leave was the highest amount in compared to the control diet. In agreement with results, the researchers reported tropical legumes because of high quantity of protein and carbohydrate and lower fiber can be used as a suitable substrate for rumen microbial growth. Also legumes ability to provide required nitrogen, energy and vitamins for microorganisms. But presence of anti-nutritional factors such as tannin, saponin and oxalate in siris might be reduce fibrolytic enzyme activity and consequently fiber digestibility and fermentation.

Conclusion: According to the results it ccan be concluded siris leaves or silk tree improved fermentation condition in the rumen, therefore can be used instead of alfalfa in the diet of cow and buffalo *in vitro*.

Key words: Buffalo, Cow, Digestibility, Fermentation, Siris leave or Silk tree.

1- Former MSc. Student of Animal Science Department, Faculty of Animal Science and Food Technology, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khouzestan, Iran,
2- Associate Professor of Animal Science Department, Faculty of Animal Science and Food Technology, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khouzestan, Iran,
3- Professor Professor of Animal Science Department, Faculty of Animal Science and Food Technology, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khouzestan, Iran.
(*- Corresponding Author Email: Mohammadabadi@ramin.ac.ir)