2026, 2(4): 11-20

JAER

Journal of Animal Environmental Reaserch

Journal homepage: http://www.journalaer.com

Research Article

Evaluation of the nutritional value and use of whole foliage of Siris in comparison with alfalfa forage in feeding of fattening lambs

Hadi Ardeshiri, Morteza Chaji *

Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources, University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran

Key Words

Balochi sheep
Digestive system disorders
Longevity
Metabolic disorders
Reproductive disorders

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

Article info

* Corresponding Author's email:
mortezachaji@yahoo.com
chaji@asnrukh.ac.ir

Received: 29 November 2025
Reviewed: 31 December 2025
Revised: 3 March 2026
Accepted: 11 April 2026

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

Abstract

Introduction: Providing new resources for use in livestock diets will increase the production and supply of rations that, in addition to providing adequate nutrients for livestock, are also economically viable. Therefore, the use of native plants and food resources will bring us closer to this goal. The aim of this study was to determine the digestibility and fermentability of the whole foliage of Siris (Siris) and to evaluate its nutritional value in the diet of fattening lambs.

Materials & Methods: In the first experiment, the experimental treatments were including 1- alfalfa forage and 2- Siris alone. In second experiment the experimental treatments were diets of fattening lambs in which the Siris was replaced with alfalfa forage: 1- control diet (without Siris foliage), 2- the ration contained 15% Siris foliage (50% replacement of Siris foliage with alfalfa forage) 3- the ration contained 22.5% Siris foliage (75% replacement of Siris foliage with alfalfa forage). In the present experiment, the gas production method and two-stage digestion were used to determine the digestion and fermentation of the treatments with 7 replications.

Result: The percentage of crude protein (18.43 vs. 16.5), neutral detergent fiber (NDF, 55.59 vs. 50.90), metabolizable energy (ME, 3.70 vs. 2.79), percentage of dry matter (62.00 vs. 58.27), and neutral detergent fiber (47.03 vs. 37.80) digestibility, and gas production potential of Siris were higher than alfalfa forage. The partitioning factor (PF, 4.09 vs. 4.49 mg ml-1) and microbial biomass production efficiency (0.45 vs. 0.51) of alfalfa were significantly higher than Siris. The potential and rate of gas production of the experimental diets containing the Siris were not affected by the replacement of Siris by the alfalfa forage (P>0.05). The percentage of dry matter (57.71 and 61.97 vs. 56.37) and NDF (44.71 and 38.39 vs. 35.72) digestibility in the diets containing Siris were higher than the control diet.

Conclusion: Therefore, considering that the nutritional value of the Siris foliage and the diets containing it were comparable to the alfalfa and the diet containing alfalfa and even were better in some cases, it can be recommended to use the Siris as part of the diet of fattening lambs.

مقاله پژوهشی

بررسی ارزش تغذیه‌ای و استفاده از سرشاخه برهان در مقایسه با علوفه یونجه در تغذیه بره‌های پرواری

*هادی اردشیری، مرتضی چاجی**

گروه *علوم دامی*، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، اهواز، ایران

کلمات کلیدی

پروتئین خام
تانن
ترکیب شیمیایی
فراسنجه‌های تخمیری
قابلیت هضم آزمایشگاهی

چکیده

مقدمه: فراهم آوردن منابع جدید جهت استفاده در جیره، سبب افزایش تولید و تهیه جیره‌هایی می‌شود که علاوه بر تامین مناسب مواد مغذی برای دام، از لحاظ اقتصادی هم مقرون به صرفه باشند. لذا استفاده از منابع گیاهی و غذایی بومی، ما را به این هدف نزدیک‌تر خواهد کرد. پژوهش حاضر با هدف تعیین قابلیت هضم و تخمیر سرشاخه برهان و بررسی ارزش تغذیه‌ای آن در جیره بره‌های پرواری انجام شد.

مواد و روش‌ها: در آزمایش اول، تیمارهای آزمایشی شامل ۱- علوفه یونجه و ۲- سرشاخه گیاه برهان به تنهایی بود. در آزمایش دوم، تیمارها شامل جیره‌های بره پرواری بودند که در آن سرشاخه برهان با علوفه یونجه جایگزین شده بود: ۱- جیره شاهد (بدون سرشاخه برهان)، ۲- جیره حاوی ۱۵ درصد سرشاخه برهان (۵۰ درصد جایگزینی سرشاخه برهان با علوفه یونجه) و ۳- جیره حاوی ۲۲/۵ درصد سرشاخه برهان (۷۵ درصد جایگزینی سرشاخه برهان با علوفه یونجه). در آزمایش حاضر از روش تولید گاز و هضم دو مرحله‌ای برای تعیین هضم و تخمیر تیمارها با هفت تکرار استفاده شد.

نتایج: درصد پروتئین خام (۱۸/٤۳ در برابر ۱٦/۵)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (۵۵/۵۹ در برابر ۵۰/۹۰)، انرژی متابولیسمی (۳/۷۰ در برابر ۲/۷۹)، درصد قابلیت هضم ماده خشک (٦۲/۰۰ در برابر ۵۸/۲۷) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (٤۷/۰۳ در برابر ۳۷/۸۰) و پتانسیل تولید گاز سرشاخه گیاه برهان بیشتر از علوفه یونجه بود (P<۰/۰۵). عامل تفکیک (٤/۰۹ در برابر ٤/٤۹ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) و بازده تولید زنده میکروبی (۰/٤۵ در برابر ۰/۵۱) یونجه بیشتر از سرشاخه برهان بود. پتانسیل و نرخ تولید گاز جیره‌های آزمایشی تحت تاثیر جایگزینی علوفه یونجه به‌وسیله سرشاخه برهان قرار نگرفتند (P>۰/۰۵). درصد قابلیت هضم ماده خشک (۵۷/۷۱ و ٦۱/۹۷ در برابر ۵٦/۳۷) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (٤٤/۷۱ و ۳۸/۳۹ در برابر ۳۵/۷۲) در جیره‌های حاوی سرشاخه برهان بیشتر از جیره شاهد بود.

بحث و نتیجه گیری: بنابراین، با توجه به این‌که ارزش تغذیه‌ای سرشاخه برهان و جیره‌های حاوی آن با یونجه و جیره حاوی علوفه یونجه قابل مقایسه بود و حتی در برخی موارد بهتر از آن‌ها بود، می‌توان استفاده از سرشاخه برهان به‌عنوان بخشی از جیره بره‌های پرواری را توصیه کرد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
mortezachaji@yahoo.com
chaji@asnrukh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸ آذر ۱٤۰٤
تاریخ داوری: ۱۰ دی ۱٤۰٤
تاریخ اصلاح: ۱۲ اسفند ۱٤۰٤
تاریخ پذیرش: ۲۲ فروردین ۱٤۰۵

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

مقدمه

نام‌علمی برهان سیریس (Siris) یا آلبیزیالبک (*Albizia lebbeck*) بوده، از تیره بقولات و زیرتیرهٔ میموزیده (Mimosoideae) می‌باشد. نام‌های دیگر آن، گل ابریشم است. این درخت بومی آفریقا و آسیای گرمسیری است. در ایران در استان‌های خوزستان، بوشهر، فارس و هرمزگان کاشته می‌شود. برهان درختی با ارتفاع ۳۰ متر در مناطق بومی بوده، ولی در ایران به‌ندرت تا ۱۲ متر می‌رسد. برگ‌های آن ریز، سبز و بدون خار و کرک هستند. دارای گل‌هایی به رنگ سفید و سرخ می‌باشد و میوه‌های آن در غلاف هستند. ازدیاد برهان به وسیله کاشت بذر در تابستان امکان‌پذیر است و آغاز گلدهی آن در اوایل اردیبهشت است (۱، ۲). باتوجه به رشد جمعیت انسانی، تأمین پروتئین حیوانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. فراهم آوردن منابع جدید جهت استفاده در جیره، سبب افزایش تولید در صنعت دامپروری می‌شود. نکته اساسی در تغذیه، تهیه جیره‌هایی است که علاوه بر تامین مناسب مواد مغذی برای دام، از لحاظ اقتصادی هم مقرون به صرفه باشند. لذا استفاده از منابع گیاهی و غذایی بومی، ما را به این هدف نزدیک‌تر خواهد کرد (۳). برهان یک منبع گیاهی ارزان برای پاسخگویی به تقاضا برای غذاهای با پروتئین بالا است (۳) که حاوی فیبر و چربی‌های اشباع پایین و بدون کلسترول است. درختان چند منظوره مانند برهان را می‌توان به‌عنوان منبع نیتروژن در جیره نشخوارکنندگان استفاده کرد. شاخ و برگ این درختان به عنوان یک منبع نیتروژن ارزان قیمت استفاده می‌شوند و انرژی، مواد معدنی و ویتامین‌های مناسبی نیز دارند (۳). یکی از عوامل موثر انتخاب گیاه برهان در این مطالعه رویش فراوان این گیاه در مناطق جنوبی و شرقی ایران به‌ویژه در مناطق آب و هوایی گرم ایران مانند خوزستان می‌باشد (۲، ۴). مطالعات نشان داده کربوهیدرات یکی از اجزای اصلی در غلاف و دانه است (۴) دانه و غلاف به‌عنوان منبع مهمی از مواد معدنی هستند و در دانه‌ها غلظت کلسیم، سدیم و آهن بالاتر است و میزان کلسیم و نیتروژن در برگ‌ها بیش‌تر از بقیه قسمت‌ها است (۳). پتاسیم بالاترین مقدار و مس کمترین مقدار از بین عناصر کم‌نیاز است؛ همچنین دانه منبع خوبی از آهن، منیزیم و سلنیوم است؛ از نظر اسید آمینه، آرژنین و لیزین به مقدار زیادی در دانه‌وجود دارند، درحالی‌که اسیدگلوتامیک و اسیداسپارتیک بالاترین غلظت را در غلاف دارند. اسیدلینولئیک در دانه مشاهده شد (۴). بسته به سن گیاه، پروتئین خام برگ گیاه ۱۶ تا ۲۳ درصد، الیاف نامحلول در شوینده خنثی آن ۳۵ تا ۴۱ درصد و هضم پذیری ماده خشک ۴۵ تا ۷۰درصد است (۵). دانه برهان نسبت به غلاف پروتئین بالاتری دارد (۶). گزارش شده که برگ‌های این درخت را می‌توان به‌عنوان یک مکمل پروتئینی، جایگزین کنجاله پنبه‌دانه کرد (۷). کاه غلات مکمل شده با شاخ و برگ برهان، یک علوفه با کیفیت را برای بزهای شیری به‌وجود می‌آورد (۸). اثر جیره حاوی برگ برهان بر عامل تفکیک ((Partitioning factor (PF))، تولید توده زنده میکروبی، بازده سنتز توده زنده میکروبی و ماده آلی واقعاً تجزیه شده معنی‌دار نبود (۹). همچنین جایگزینی غلاف سوبابل (هم‌خانواده برهان) با یونجه در جیره گاو و گاومیش، بر قابلیت هضم و تولید گاز آزمایشگاهی تاثیر نداشت (۱۰). غلظت تانن موجود در برگ و دانه برهان به ترتیب ۴ و ۵/۳ درصد گزارش شده است (۱۱) که معمولاً در این دامنه برای نشخوارکنندگان مشکلی پیش نمی‌آید (۱۱)، اما این مقدار ممکن است در شرایط مختلف جغرافیایی و مرحله رشد تغییر کنند (۱۲، ۱۳) که نیاز به بررسی و آزمایش دارد. عمده‌ترین ویژگی تانن‌ها باند شدن با پروتئین‌ها می‌باشد که با اثر ممانعت‌کنندگی بر فعالیت میکروارگانیسم‌ها باعث عدم فعالیت اندوگلوکوناز خارج سلولی در برخی باکتری‌های هضم‌کننده فیبر می‌شوند (۱۴). یکی از روش‌های سازگاری نشخوارکنندگان با تانن تجزیه میکروبی این ترکیبات در شکمبه می‌باشد (۱۴). تانن‌های قابل هیدرولیز به‌وسیله سلموناس رومینانتیوم (*Selenomonas ruminantium*) و گونه‌های جنس استرپتوکوکوس (*Streptococcus spp*) هیدرولیز شده و تولید متابولیت‌های اسید گالالیک و اسید الاجیک می‌کنند (۱۵). سیانید، اگزالات، ساپونین و وجود بازدارنده‌های تریپسین به‌عنوان ترکیبات ضدتغذیه‌ای برهان شناسایی شده و محتوای ساپونین در دانه و غلاف بالاترین مقدار بود (۴)؛ که البته بسته به نوع واریته و منطقه جغرافیایی، سن و غیره ممکن است تغییر کنند (۱۳). با توجه به این‌که امروزه قیمت اقلام خوراکی به‌ویژه علوفه‌هایی نظیر یونجه بسیار بالا است و داده‌ای درباره اثرات استفاده از سرشاخه برهان در جیره بره‌های پرواری وجود ندارد. بنابراین، در این آزمایش تلاش شد که ارزش تغذیه‌ای برهان و جیره‌های حاوی آن (شامل هضم و تخمیر) که در مناطق گرمسیری مانند خوزستان فراوان است در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

مکان آزمایش و جمع آوری نمونه‌های آزمایشی: آزمایش حاضر در آزمایشگاه‌ها و مزرعه آموزشی- پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. در این آزمایش سر شاخه کامل برهان شامل غلاف و برگ (برهان) به‌صورت تازه از منطقه ملاثانی، مسجد سلیمان و در فصل بهار و تابستان تهیه و در هوای آزاد سایه خشک شد و نگهداری شدند.

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی: برای انجام آزمایش هضم و تخمیر در آزمایشگاه، نمونه‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سلسیوس با آون (فن‌آزما تجهیز گستر ۲۴ لیتری، ایران) خشک شدند و به وسیله آسیاب دارای الک دو میلی‌متری آسیاب شدند (۱۶). ترکیبات شیمیایی سرشاخه گیاه برهان، علوفه یونجه و جیره‌های آزمایشی حاوی سرشاخه برهان، شامل پروتئین خام (روش کجلدال، کجلدال اتوماتیک، مدل V50 صنایع آزمایشگاهی بخشی تهران، ایران)، چربی خام (روش سوکسله)، ماده خشک، خاکستر، الیاف نامحلول در شوینده‌اسیدی و تانن کل با روش‌های استاندارد مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۱۶). سنجش الیاف نامحلول در شوینده خنثی با روش معمول (۱۷) بدون استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز و سولفیت‌سدیم و با حذف خاکستر انجام شد.

انتخاب بهترین سطح جایگزینی سرشاخه برهان با یونجه در جیره بره‌های پرواری: با توجه به ترکیب شیمیایی سرشاخه برهان بهترین جایگزین برای آن علوفه یونجه در نظر گرفته شد. از طرفی برای انتخاب بهترین سطح جایگزینی سرشاخه برهان با یونجه طبق نتایج مطالعات و منابع علمی (۵، ۶، ۱۸) فقط دو سطح ۵۰، ۷۵ درصد انتخاب و مقایسه بین این سطوح انجام شد. در پژوهش حاضر دو نوع تیمار آزمایشی وجود داشت. در آزمایش اول، تیمارهای آزمایشی شامل ۱- علوفه یونجه و ۲- سرشاخه گیاه برهان به تنهایی بود. در آزمایش دوم، تیمارها شامل جیره‌های بره پرواری بودند که در آن سرشاخه برهان با علوفه یونجه جایگزین شده بود: ۱- جیره شاهد (بدون سرشاخه برهان)، ۲- جیره حاوی ۱۵ درصد سرشاخه‌برهان (۵۰ درصد جایگزینی سرشاخه برهان با علوفه یونجه) و ۳- جیره حاوی ۲۲/۵ درصد سرشاخه برهان (۷۵ درصد جایگزینی سرشاخه برهان با علوفه یونجه). جیره‌های مورد استفاده در آزمایش حاضر با نسبت ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد کنسانتره طبق جداول احتیاجات استاندارد نشخوارکنندگان کوچک (۱۹) تهیه شدند (جدول ۱). روش تولید گاز (۲۰) و روش هضم دو مرحله‌ای (۲۱) برای تعیین هضم و تخمیر جیره‌های حاوی سطوح مختلف گیاه برهان در آزمایشگاه مورد استفاده قرار گرفت.

روش تولید گاز: به این منظور مایع شکمبه از ۴ راس گوسفند که با جیره نگهداری علوفه‌ای تغذیه شدند گرفته شد و پس از صاف شدن با پارچه نخی ۴ لایه و اختلاط با یکدیگر در دمای ۳۹ درجه سلسیوس به آزمایشگاه منتقل شد و مورد استفاده قرار گرفت. اندازه‌گیری گاز تولیدی با استفاده از دستگاه فشارسنج و ویال‌های شیشه‌ای محتوی بزاق مصنوعی و مایع شکمبه به نسبت ۲:۱ و ۲۰۰ میلی‌گرم ماده‌خشک از نمونه آسیاب شده در ۷ تکرار انجام گرفت. تولید گاز در زمان‌های صفر، ۲، ۴، ۶، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۶ ساعت ثبت شد. فراسنجه‌های تولید گاز با مدل نمایی (۲۲) به‌دست آمدند: $P = b\,(1 - e^{-ct})$

در این معادله، P = تولید گاز، b = پتانسیل تولید گاز (میلی‌لیتر)، c = ثابت نرخ تولید گاز (میلی‌لیتر در ساعت)، t = مدت زمان انکوباسیون (ساعت)، e= عدد نپری بود.

از داده‌های زمان ۲۴ ساعت برای تعیین عامل تفکیک، تولید توده زنده میکروبی و بازده تولید توده زنده میکروبی استفاده شد (۲۳).

=واقعا هضم شده

میلی‌لیتر گاز تولیدی÷میلی‌گرم ماده آلی ($mg\ ml^{-1}$) عامل تفکیک (۲/۲-عامل تفکیک) ×گاز تولیدی=(میلی‌گرم) تولید توده میکروبی ماده آلی واقعاهضم‌شده÷تولید توده میکروبی =بازده تولید توده میکروبی

محاسبه فراسنجه‌های تخمیری خوراک‌ها: مقدار انرژی قابل متابولیسم، انرژی خالص شیردهی، ماده آلی قابل هضم، قابلیت هضم ظاهری ماده آلی و اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر با استفاده از رابطه‌های پیشنهاد شده محاسبه شد (۲۴):

(خوراک‌های مخلوط)	ME= (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک) 0.04 + 0.1639GP + 0.0079CP + 0.0239EE
(علوفه‌ها)	ME= (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک) 2.2 + 0.1357GP + 0.0057CP + 0.0002859 EE^2
(علوفه‌ها)	NEL= (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک) 0.54 + 0.0959GP + 0.0038CP + 0.0001733 EE2
	IVOMAD (درصد) = 14.88 + 0.8893GP + 0.0448CP + 0.0651 Ash
(خوراک‌های مخلوط)	DOM (درصد) = 0.9991 GP + 0.0595CP+ 0.0181CA + 9 (n=200 / r^2=0.92)
(علوفه‌ها)	DOM (درصد) = 0.9042 GP+ 0.0492CP+ 0.0387CA+16.49 (n=85/r2=0.93)
	SCFA (میلی‌مول در ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک) (mmol/200 mg DM) = 0.0222 GP – 0.00425

در این رابطه: GP تولید گاز در ۲۴ ساعت، CP پروتئین خام، EE چربی خام، Ash درصد خاکستر، ME انرژی قابل متابولیسم، NEL انرژی خالص شیردهی، DOM ماده آلی قابل هضم، IVOMAD قابلیت هضم ظاهری ماده آلی و SCFA اسیدهای چرب کوتاه زنجیر می‌باشد.

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

جدول ۱: اجزای خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 1: Feed ingredients and chemical composition of experimental diets

Edible material (percentage of dry matter)	Treatments		
	Percentage of replacement of whole foliage of Siris with alfalfa forage (percentage of Siris in total diet)		
	Control (without foliage of Siris)	50٪ foliage of Siris	75٪ foliage of Siris
Alfalfa forage	30	15	7.5
Whole foliage of Siris	0	15	22.5
Wheat straw	20	20	20
Barley seed	20	20	20
Corn seed	3.5	3.5	3.5
Canola Meal	5	5	5
Wheat bran	20	20	20
Sodium Chloride	0.5	0.5	0.5
Vitamin - Mineral Supplement [1]	1	1	1
Chemical compounds			
Dry matter (%)	96.52	97.00	97.08
Ash (%)	9.50	9.04	9.04
Crude protein (%)	13.37	13.67	13.82
Neutral detergent insoluble fibers (%)	54.03	54.73	55.09
Acid detergent insoluble fibers (%)	24.10	23.17	22.70
Metabolizable energy (Mcal/kg)	2.41	2.41	2.42
Percentage of digestibility of organic matter (DOM)	60.09	58.47	56.66
Percentage of apparently *in vitro* organic matter digestibility (IVOMAD)	59.85	58.12	56.33
Short chain fatty acids (mmol per 200 mg dry matter) (SCFA)	0.81	0.77	0.73

[1] Each kilogram of vitamin-mineral supplement contains 500,000 IU of vitamin A, 100,000 IU of vitamin D3, 100 mg of vitamin E, 180 g of calcium, 60,000 mg of phosphorus, 60,000 mg of sodium, 19,000 mg of magnesium, 3,000 mg of zinc, 3,000 mg of iron, 19,000 mg of manganese, 300 mg of copper, 100 mg of chromium, 1 mg of selenium, 100 mg of iodine, 400 mg of antioxidants.

[2] Calculated from the components of the diet

ME (Mcal/kg of dry matter) = 0.04 + 0.1639GP + 0.0079CP + 0.0239EE (Mixed foods)

IVOMAD (%) = 14.88 + 0.8893GP + 0.0448CP + 0.0651 Ash

SCFA (mmol per 200 mg dry matter) = 0.0222 GP – 0.00425

آزمایش هضم دو مرحله‌ای: مقدار ۰/۵ گرم نمونه‌های آزمایشی شامل سرشاخه کامل برهان حاوی برگ، غلاف و دانه (گیاه برهان) و علوفه یونجه یا تیمارهای آزمایشی حاوی برهان، با آسیاب‌دارای الک ۱ میلی‌متر خرد شد و در داخل لوله‌های ۱۰۰ میلی‌لیتری شیشه‌ای ریخته شد (۷ تکرار برای هر نمونه) و همراه با بزاق مصنوعی و مایع شکمبه (با نسبت ۴ به ۱، شامل ۴۰ میلی‌لیتر بزاق و ۱۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه) در شرایط بی‌هوازی در حمام آب گرم در دمای ۳۹ درجه سلسیوس به‌مدت ۴۸ ساعت انکوبه شدند. سپس آنزیم پپسین (مرک، ۱:۳۳۰۰) به محیط اسیدی شده اضافه شد و برای ۴۸ ساعت دیگر در حمام آب گرم قرار داده شد. پس از پایان دوره ۴ روزه آزمایش، محتویات لوله‌ها صاف شدند (کاغذ واتمن شماره ۱) و پس از خشک کردن در آون (فن‌آزما تجهیز گستر ۲۴ لیتری، ایران) و سنجش مواد مغذی آن، قابلیت هضم ماده‌خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی جیره‌های آزمایشی محاسبه شد (۲۱).

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌های حاصل با نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۴) با رویه خطی عمومی ((General linear model (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها برای اثر معنی‌دار توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای ۰/۰۵ درصد انجام گرفت. از مدل آماری زیر استفاده شده است:

$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$ (رابطه۱)

که در این مدل، Y_{ij} مقدار مشاهده شده، μ میانگین جامعه، Ti اثر تیمار iام، ε_{ij} اثرات خطای آزمون است.

نتایج

مقایسه ترکیب شیمیایی سرشاخه برهان و علوفه یونجه: ترکیب شیمیایی سرشاخه برهان (برگ و غلاف و دانه گیاه برهان) و علوفه یونجه در جدول ۲ ارائه شده است.

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

جدول ۲: ترکیب شیمیایی سرشاخه کامل برهان و علوفه یونجه

Table 2: Chemical composition of whole foliage of Siris and alfalfa hay

Chemical composition	Alfalfa forage	Foliage of Siris
Dry matter (%)	93.56	32.24
Ash (%)	9.38	6.75
Crude protein (%)	16.5	18.43
Crude fat (%)	1.50	6.01
Neutral detergent insoluble fibers (%)	50.90	55.59
Acid detergent insoluble fibers (%)	39.50	33.28
Metabolizable energy (Mcal/kg)	2.79	3.70
Tannin	0	3.66
Net Energy (NEL)	1.53	2.13
Percentage of digestibility of organic matter (DOM)	52.87	58.54
Short chain fatty acids (mmol per 200 mg dry matter) (SCFA)	0.57	0.74

ME (Mcal/kg of dry matter) = 2.2 + 0.1357GP + 0.0057CP + 0.0002859 EE^2 (Forages)
IVOMAD (%) = 14.88 + 0.8893GP + 0.0448CP + 0.0651 Ash
SCFA (mmol per 200 mg dry matter) = 0.0222 GP – 0.00425
NEL (Mcal/kg of dry matter) = 0.54 + 0.0959GP + 0.0038CP + 0.0001733 EE^2 (Forages)
DOM (%) = 0.9042 GP + 0.0492CP+ 0.0387CA + 16.49

پروتئین خام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و انرژی متابولیسمی سرشاخه گیاه برهان بیشتر از علوفه یونجه بود. اما ماده‌خشک، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و خاکستر سرشاخه گیاه برهان نسبت به علوفه یونجه کمتر بود.

مقایسه فراسنجه‌های تولید گاز سرشاخه برهان و علوفه یونجه: فراسنجه‌های تولید گاز سرشاخه برهان و یونجه در جدول ۳ نشان داده شده است. پتانسیل تولید گاز سرشاخه برهان به‌طور معنی‌داری بیشتر از یونجه بود (P<۰/۰۵). بین سرشاخه برهان و یونجه از نظر عامل تفکیک، تولید توده زنده میکروبی، بازده تولید توده زنده میکروبی و ماده‌آلی واقعا تجزیه شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

مقایسه قابلیت هضم سرشاخه برهان و علوفه یونجه: نتایج قابلیت هضم مواد مغذی گیاه سرشاخه برهان و یونجه (جدول ۳) نشان داد که گیاه سرشاخه برهان نسبت به علوفه یونجه قابلیت هضم ماده خشک بالاتری داشت (P<۰/۰۵). قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی سرشاخه برهان بالاتر از یونجه بود (P<۰/۰۵). قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی سرشاخه برهان نیز بالاتر از یونجه بود ولی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵).

مقایسه فراسنجه‌های تولید گاز جیره‌های بره پرواری حاوی سرشاخه گیاه برهان: فراسنجه‌های تولیدگاز جیره بره‌های پرواری حاوی مقادیر مختلف سرشاخه گیاه برهان جایگزین شده با یونجه در جدول ۴ نشان داده شده است. پتانسیل و نرخ تولید گاز، مقدار ماده آلی واقعا تجزیه شده، عامل تفکیک، تولید توده میکروبی و بازده تولید توده میکروبی تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر جایگزینی علوفه یونجه به‌وسیله سرشاخه برهان قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

مقایسه قابلیت هضم جیره‌های بره پرواری حاوی سرشاخه گیاه برهان: قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند (جدول ۵)، به‌طوری‌که قابلیت هضم ماده خشک در جیره‌های حاوی ۷۵ درصد سرشاخه برهان و قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در جیره حاوی ۵۰ درصد سرشاخه برهان به‌جای یونجه بیشترین مقدار بود. البته اختلاف قابلیت هضم ماده‌خشک تیمار شاهد فقط با تیمار ۷۵ درصد و قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی آن تنها با تیمار ۵۰ درصد معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). اما قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی تحت تاثیر حضور سرشاخه برهان در جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵) (جدول ۵).

جدول ۳: فراسنجه‌های تولید گاز و قابلیت هضم آزمایشگاهی سرشاخه کامل برهان و علوفه یونجه

Table 3: Gas production parameters and *in vitro* digestibility of whole foliage of Siris and alfalfa hay

Parameters	Treatment		SEM	P-value
	Foliage of Siris	Alfalfa forage		
Gas production potential (ml)	69.28 [a]	52.95 [a]	2.92	0.002
Gas production rate (ml/h)	0.03	0.03	0.001	0.815
Really decomposed organic matter	140.05	127.05	7.27	0.199
PF (mg/ml)	4.05 [ab]	4.49 [a]	0.44	0.178
Microbial mass production (mg)	63.55	64.67	14.02	0.311
Microbial production efficiency (%)	0.45 [ab]	0.51 [a]	0.091	0.228
Nutrient digestibility (%)				
Dry matter	62.00 [a]	58.27 [b]	0.911	0.016
Insoluble fibers in neutral detergent	47.03 [a]	37.80 [b]	1.18	0.0002
Acid detergent insoluble fibers	41.96	39.60	1.28	0.220

b: Gas production potential; c: Gas production rate; SEM: Standard error of the means; in each row, numbers with different letters are statistically significantly different (P<0.05).

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

جدول ۴: فراسنجه‌های تولید گاز جیره‌های بره‌های پرواری حاوی سرشاخه برهان جایگزین شده با یونجه

Table 4: Gas production parameters of fattening lamb diets containing foliage of Siris substituted for alfalfa

Parameters	Percentage of replacement of Siris with alfalfa (percentage of Siris shoots in the total diet)			SEM	P-value
	Control (without foliage of Siris)	50 (15)	75 (22.5)		
Gas production potential (ml)	63.82	73.99	75.24	45.13	0.363
Gas production rate (ml/h)	0.02	0.03	0.02	0.001	0.538
Really decomposed organic matter	142.45	139.40	136.85	3.27	0.199
PF (mg/ml)	3.45	3.77	3.64	0.37	0.184
Microbial mass production (mg)	49.10	53.48	48.05	4.03	0.229
Microbial production efficiency (%)	0.34	0.38	0.35	0.055	0.161

b: Gas production potential; c: Gas production rate; SEM: Standard error of the means; in each row, numbers with different letters are statistically significantly different (P<0.05).

جدول ۵: قابلیت هضم آزمایشگاهی جیره‌های بره‌های پرواری حاوی سرشاخه برهان جایگزین شده با یونجه

Table 5: *In vitro* digestibility of fattening lamb diets containing foliage of Siris substituted for alfalfa

Nutrient Digestibility (%)	Treatments			SEM	P-value
	Percentage of replacement of Siris with alfalfa (percentage of Siris shoots in the total diet)				
	Control (without foliage of Siris)	50 (15)	75 (22.5)		
Dry matter	56.37 [b]	57.71 [b]	61.97 [a]	0.64	0.0001
Insoluble fibers in neutral detergent	46.72 [b]	54.71 [a]	49.39 [b]	1.47	0.0018
Acid detergent insoluble fibers	35.72	39.30	37.29	1.28	17.15

SEM: Standard error of the means; in each row, numbers with different letters are statistically significantly different (P<0.05).

بحث

مقایسه ترکیب شیمیایی سرشاخه برهان و علوفه یونجه: مقدار پروتئین برگ‌های برهان ۲۲/۴ درصد گزارش شده است (۵)، علت بیشتر بودن آن نسبت به آزمایش حاضر این است که پروتئین گزارش شده در آزمایش حاضر مربوط به مخلوطی از برگ، غلاف و دانه (سرشاخه کامل) است و پروتئین غلاف کمتر از برگ است (۲۵). موافق با نتایج آزمایش حاضر، مقدار پروتئین برگ‌های آلبیزیا جولیبرسین (شب خسب) و آلبیزیا پروسرا (هم‌خانواده برهان) به‌ترتیب ۱۸/۶۱ و ۱۷/۲۴ درصد گزارش شدند (۲۶). در آزمایشی که روی ترکیب شیمیایی برگ برهان در استرالیا انجام شد، مقدار پروتئین خام برگ‌ها را ۱۷/۵۰ درصد گزارش کردند (۲۷)، لذا برگ‌ها دارای پروتئین بالایی هستند؛ به‌همین دلیل گزارش کردند که برگ‌های برهان می‌توانند در تغذیه بزها به‌عنوان مکمل پروتئینی با ارزش، جایگزین قسمتی یا کل پنبه دانه عمل‌آوری شده شوند (۷). مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و چربی خام برگ‌های برهان به ترتیب ۴۶/۹، ۳۳/۷ و ۵/۴ درصد گزارش شده است (۲۸) که با داده‌های آزمایش حاضر هم‌خوانی دارد. هم راستا با داده‌های آزمایش حاضر، مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی شاخ و برگ کامل برهان به‌ترتیب ۴۸/۵۴ و ۳۶/۸۶ درصد (۲۹) و مقدار پروتئین و چربی خام به‌ترتیب ۳۶/۵۰ و ۴/۱۲ درصد (۳۰) گزارش شده است.

مقایسه فراسنجه‌های تولید گاز سرشاخه برهان و علوفه یونجه: افزایش میزان گاز تولیدی در جیره حاوی برگ برهان می‌تواند به‌دلیل تغییر در جمعیت میکروبی و بهبود فعالیت هضم و تخمیر آنها در اثر ترکیبات ثانویه موجود در برهان ایجاد شده باشد (۳۱). ذکر شده که متابولیت‌های ثانویه‌ای نظیر ترکیبات فنولی (که در برهان هم وجود دارد) دارای فعالیت ضد میکروبی است و سبب مهار فعالیت باکتری‌هایی نظیر باکتری‌های آمیلولیتیک و پروتئولیتیک می‌شوند، بدون این‌که اثری بر هضم الیاف داشته باشند (۳۲). به‌عبارت دیگر، اثر انتخابی گیاهان دارویی بر فعالیت برخی از میکروارگانیسم‌های شکمبه منجر به حذف رقابتی گونه‌هایی به نفع سایر گونه‌ها می‌شود. مواد اولیه محیط به این طریق برای فعالیت گونه‌های دیگر نظیر باکتری‌های سلولولیتیک که تولیدکنندگان اصلی گازهایی مانند دی‌اکسید کربن و متان هستند، فراهم می‌شود. شاید همین ساز و کار باعث افزایش تولید گاز در تیمار حاوی سرشاخه برهان در آزمایش حاضر شده باشد. در تایید این سازو کار در آزمایشی پتانسیل تولید گاز با افزودن سطوح مختلف گیاه دارویی خارمریم (مانند برهان حاوی تانن) در جیره تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی افزایش یافت (۳۳). پژوهشگران گزارش کردند که تیمار حاوی برگ برهان موجب کاهش فعالیت متانوژن‌ها می‌شود و تاثیرات مفید بر اکولوژی میکروبی شکمبه دارد (۳۴). همچنین افزایش جمعیت باکتری‌ها و قارچ‌های سلولایتیک در شکمبه با جیره حاوی برگ برهان گزارش شده است (۳۴) که فرضیه بالا را تایید می‌کند. از طرفی بهبود قابلیت هضم ماده خشک و الیاف برهان (الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی) نسبت به یونجه (جدول ۳) نیز این فرضیه را تایید می‌کند که مقدار کم تانن نه‌تنها اثرات منفی بر هضم و تخمیر ندارد بلکه ممکن است اثرات مثبتی (با ساز و کار بیان شده) داشته باشد. نرخ

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]
[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

تولید گاز برهان و یونجه ۰/۰۳ بود و تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵).

مقایسه قابلیت هضم سرشاخه برهان و علوفه یونجه: با توجه به وجود تانن در برگ‌های برهان شاید انتظار می‌رفت که قابلیت هضم کاهش یابد؛ زیرا تانن‌ها تمایل به ایجاد واکنش با مواد مغذی داشته و آن‌ها را از دسترس میکروارگانیسم‌ها دور نگه می‌دارد و از تخمیر این مواد مغذی جلوگیری می‌کند (۳۵). همچنین تانن‌ها می‌توانند با کاهش اتصال میکروارگانیسم‌ها به ذرات غذایی و مهار رشد میکروارگانیسم‌ها و فعالیت آنزیم‌های میکروبی، باعث کاهش تخمیر، هضم مواد مغذی و تولید متان شوند (۳۶). اما مقدار تانن ۳ تا ۵ درصد برای حیوان نشخوارکننده قابل تحمل است و حتی می‌تواند اثرات مثبتی بر هضم و تخمیر داشته باشد (۳۷)، در آزمایش حاضر نیز مقدار تانن سرشاخه برهان حدود ۳/۶۶ درصد بود (جدول ۲)، لذا شاید دلیل عدم تاثیر منفی تانن و حتی اثر مثبت آن همین مقدار متوسط تانن در سرشاخه برهان باشد. یکی از دلایل تاثیر یا عدم تاثیر اسانس گیاهان دارویی بر قابلیت هضم ماده خشک، مقدار مورد استفاده آن می‌باشد، به‌طوری‌که ممکن است این مقدار قادر به تغییر فعالیت میکروبی شکمبه و در نتیجه قابلیت هضم باشد و یا استفاده از این مقدار اسانس بر جمعیت میکروبی و هضم بی‌تاثیر باشد (۳۷). این احتمال وجود دارد که بهبود هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی به‌دلیل اثر ترکیبات ثانویه برهان باشد که از طریق تغییر در جمعیت میکروبی باعث بهبود فعالیت هضم میکروبی شده باشد (۳۱). در آزمایشی گزارش شده که انواع گیاهان دارویی (حاوی ترکیبات فنولی، مثل برهان) باعث تحریک قابلیت هضم ماده خشک شد. به‌علاوه، مواد موثره برهان به‌ویژه ترکیبات فلاونوئیدی آن با ساز و کار دیگری نیز ممکن است باعث بهبود قابلیت هضم شده باشند به‌طوری‌که، پژوهشگران گزارش کردند که تجزیه میکروبی فلاونوئیدها در شکمبه می‌تواند نقش جایگزین منبع کربن را برای فعالیت میکروبی بازی کند و منجر به تاثیر بر فعالیت هضمی آنها شود (۳۸). از طرفی، علاوه بر دلایل ذکر شده، شاید بهتر بودن قابلیت هضم مواد مغذی در جیره‌های حاوی سرشاخه برهان را بتوان به الیاف نامحلول در شوینده اسیدی کمتر و پروتئین بیشتر آن نسبت به علوفه یونجه نسبت داد (۲۵، ۳۹). در آزمایشی با تغذیه بزغاله‌ها با برهان، قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در جیره مکمل شده با برگ برهان افزایش یافت که نتایج آزمایش حاضر را تایید می‌کند (۲۹). در تایید نتایج آزمایش حاضر، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در شاخ و برگ کامل برهان (۶) و جیره‌های حاوی برهان (۲۵) در بزهای نجدی به‌ترتیب بیشتر از علوفه‌ی یونجه و جیره فاقد برهان (عدم جایگزینی برهان به‌جای یونجه) بود.

مقایسه فراسنجه‌های تولید گاز جیره‌های بره پرواری حاوی سرشاخه گیاه برهان: با توجه به وجود تانن در برهان شاید این انتظار وجود داشت که وجود تانن باعث کم شدن عامل تفکیک، یا تولید توده میکروبی شود، کم بودن عامل تفکیک نشان می‌دهد ماده آلی بیشتر به گاز و اسید چرب فرار تبدیل شده و کم‌تر تولید توده میکروبی کرده است، اما عامل تفکیک بالاتر به این معنی است که نسبت بیشتری از مواد تجزیه شده در تولید توده میکروبی وارد شده است و بازده تولید پروتئین میکروبی بالاتر است (۴۰)، زیرا حل شدن تانن خوراک در طول تخمیر منجر به کاهش ماده خشک بدون شرکت در تولید گاز یا سنتز پروتئین میکروبی می‌شود، همچنین باید توجه داشت تانن‌ها با پروتئین‌ها تشکیل باند می‌دهند و حضور این کمپلکس در بقایای هضم شده باعث تخمین کمتری از ماده آلی قابل هضم حقیقی و ایجاد خطا در اندازه‌گیری مقدار عامل تفکیک می‌شود (۴۱)؛ اما علت عدم تاثیر منفی تانن برهان در آزمایش حاضر می‌تواند مقدار اندک آن در ترکیب جیره‌های آزمایشی مورد استفاده باشد (۳۱)، به‌طوری‌که در آزمایش حاضر مقدار تانن برهان خالص ۳/۶۶ درصد است و با توجه به این‌که درصد آن در جیره‌ها ۱۵ و ۲۲/۵ درصد است مقدار تانن جیره‌ها به‌ترتیب ۰/۵۵ و ۰/۸۲ درصد است. برخلاف یافته‌های آزمایش حاضر، در آزمایشی با جایگزینی برگ برهان در جیره بره‌های نر به‌مقدار ۲۵ و ۵۰ درصد به‌جای یونجه، پتانسیل تولید گاز افزایش یافت اما با جایگزینی مقادیر ۷۵ و ۱۰۰ درصد پتانسیل تولید گاز کاهش معنی‌داری داشت (۱۸)؛ اما مطابق با نتایج آزمایش حاضر، در جیره‌های حاوی سطوح مختلف برهان نرخ تولید گاز تحت تاثیر قرار نگرفت (۱۰). مشابه نتایج آزمایش حاضر، در آزمایشی با جایگزینی سوبابل (هم‌خانواده برهان) به‌جای یونجه به مقدار ۵۰ و ۱۰۰ درصد در جیره‌های گاو و گاومیش (۱۰)، پتانسیل تولید گاز آزمایشگاهی برای سطح جایگزینی ۵۰ درصد تحت تاثیر قرار نگرفت، جایگزینی ۱۰۰ درصد سوبابل با یونجه منجر به کاهش معنی‌دار پتانسیل تولید گاز شد همچنین این تیمارها بر نرخ تولید گاز، عامل تفکیک، تولید توده زنده میکروبی، بازده تولید توده زنده میکروبی و ماده‌آلی واقعا تجزیه شده تاثیر معنی‌داری نداشتند (۱۰) که با نتایج آزمایش حاضر هم‌خوانی دارد.

مقایسه قابلیت هضم جیره‌های بره پرواری حاوی سرشاخه گیاه برهان: در آزمایشی گزارش شد که قابلیت هضم ماده خشک برهان نسبت به یونجه در جیره غذایی بُزهای نجدی بیشتر است (۶، ۱۸). در آزمایش دیگری نیز گزارش شد که در بزهای نجدی جیره‌های

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

حاوی ۷۵ درصد جایگزینی برهان با یونجه در مقایسه با جیره شاهد (فاقد سرشاخه برهان) بالاترین قابلیت هضم ماده خشک را داشت که موافق با نتایج حاصل از این آزمایش می‌باشد (۲۵). مطابق با نتایج آزمایش حاضر، با جایگزینی برگ برهان با یونجه در جیره بره‌های نر به‌مقدار ۲۵ و ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد، قابلیت هضم ماده خشک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۸)؛ اما قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. از طرفی، مطابق با نتایج آزمایش حاضر، با جایگزینی گل برهان و غلاف و دانه آن در جیره بره‌های نر به‌مقدار ۲۵ و ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد به‌جای یونجه، قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۸). در آزمایشی با جایگزینی سوبابل (هم‌خانواده برهان) به‌جای یونجه به‌مقدار ۵۰ و ۱۰۰ درصد در جیره غذایی گاو و گاومیش (۱۰)، تاثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در شرایط آزمایشگاهی مشاهده نشد؛ اما از نظر عددی نسبت به شاهد (فاقد سرشاخه برهان) تا سطح ۵۰ درصد جایگزینی افزایش و برای ۱۰۰ درصد جایگزینی کاهش نشان داد (۱۰). علت افزایش قابلیت هضم مواد مغذی به‌ویژه الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی با افزایش مقدار سرشاخه برهان در جیره را شاید بتوان به‌مقدار کمتر الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و بیشتر بودن مقدار انرژی قابل متابولیسم و پروتئین سرشاخه برهان (جدول ۲) یا به قابلیت هضم بیشتر الیاف نامحلول در شوینده خنثی سرشاخه برهان نسبت به یونجه (جدول ۳) نسبت داد. به‌علاوه، ممکن است افزایش هضم‌پذیری ماده خشک در سطح ۷۵ درصد به‌دلیل وجود کربوهیدرات‌های قابل تخمیر و پروتئین بالاتر موجود در مخلوط برگ و غلاف برهان در مقایسه با یونجه باشد، که با تامین انرژی و نیتروژن مورد نیاز میکروارگانیسم‌ها موجب افزایش هضم‌پذیری شده است (۲۴).

نتیجه‌گیری کلی: نتایج این آزمایشات نشان داد که استفاده از سرشاخه کامل برهان (برگ، غلاف و دانه) به‌مقدار ۵۰، ۷۵ درصد جایگزین شده با یونجه، نه‌تنها اثری منفی بر هضم و تخمیر جیره‌های بره‌های نر پرواری که با روش تولید گاز و هضم دو مرحله‌ای اندازه‌گیری شده بود نداشت، بلکه باعث بهبود قابلیت هضم و تخمیر آنها نیز شد. از طرفی، مقایسه ارزش غذایی سرشاخه برهان با یونجه (ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم و تخمیر) نیز نشان داد که سرشاخه برهان با علوفه یونجه قابل رقابت است. بنابراین، استفاده از سرشاخه برهان به‌عنوان بخشی از جیره بره‌های پرواری به‌صورت جایگزین با یونجه را می‌توان توصیه کرد. برای اطمینان بیشتر از نتایج دست‌آوردهای آزمایش حاضر، پیشنهاد می‌شود آزمایشات تکمیلی در شرایط دامی انجام شود.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان برای همه حمایت‌ها و امکانات سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1. **Gupta, B.S., 1980.** Nutritive value of siris (*Albizia lebbeck*) tree leaves. *Indian Journal of Nutrition Dietetics*. 17: 187-191.
2. **Mozaffarian, W., 2004.** Iran trees and shrubs. Publishing contemporary culture. 991 p. (In Persian)
3. **Patra, A.K., Sharma, K., Narayan, D. and Pattanik, A.K., 2003.** Reponse of gravid dose to partial replacement of dietary protein by a leaf meal mixture of *Leucaena leucocephala*, *Morus alba* and *Azadrichia indica*. *Animal Feed Science and Technology*. 100: 171-182. doi: 10.1016/S0377-8401(03)00202-5
4. **Muhammad, Z., Shakeel, A., Mughal, Q. and Sezai, E., 2013.** Compositional studies and antioxidantpotential of Albizialebbeck (L.) Benth, pods and seeds. *Turkish Journal of Biology*. 37: 25-32. doi: 10.3906/biy-1204-38
5. **Yousefi, Z., Mohammadabadi, T., Chaji, M. and Bojarpour, M., 2017.** The investigation of parameters of rumen degradability, post-ruminal disappearance and nutritive value of siris leave, flower and pod in the ruminant. *Journal of Animal Science Research*. 26(4): 19-32. (In Persian)
6. **Babadi, L., Chaji, M. and Mohammadabadi, T., 2017.** Comparison digestibility, rumen fermentation and protozoa population in najdi goats fed with whole branch of Albizia or alfalfa hay. *Iranin Journal of Animal Science Research*. 9(1): 13-23. (In Persian)
7. **Ndemanisho E.E., Kimoro B.N., Mtengeti E.J. and Muhikambele V.R.M., 2006.** The potential of *Albizia lebbeck* as a supplementary feed for goats in Tanzania. *Agroforestry Systems*. 67:85-91. doi: 10.1007/s10457-005. 2648-1
8. **Sanchez, R. and Febles, I., 1999.** A note on the effect of natural shade on milk yield. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 33: 135-139.
9. **Khoramzadeh, L., Mohammadabadi, T., Mamouei, M., Chaji, M. and Sari, M., 2017.** The comparison of degradability, digestion and microbial fermentation of siris leaves or silk tree instead of the alfalfa in cow and buffalo of khuzestan. *Iranian Journal of Animal Sience Research*. 8(4): 602-615. doi: 10.22067/IJASR.V8I4.49385 (In Persian)
10. **Shahriari, Z., Mohammadabadi, T., Tabatabaei Vakili, S., Chaji, M. and Sari, M., 2017.** Effect of replacing alfalfa with subabul (*Leucaena leucocephala*) pod on digestibility, *in vitro* fermentation and in situ degradability in cow and buffalo. *Animal Production Research*. 6(3): 63-72. doi: 10.22124/AR.2017.2366 (In Persian)
11. **El-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. doi: 10.3923/ajb.2011.122.141
12. **Liu, J.Y., Yuan, W.Z., Ye, J. and Wu, Y., 2003.** Effect of tea (*Camellia sinensis*) saponin addition on rumen

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]
[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

Agricaltural Science. 93: 217-222. https://doi.org/10.1017/S0021859600086305

25. **Babadi, L., Chaji, M. and Mohammadabadi, T., 2018.** The effect of feeding whole branch of *Albizia lebbeck* tree on digestibility, some fermentation characteristics and rumen protozoa population of Najdi goats. *Animal Science Research*. 28(1): 195-211. doi: 10.22067/IJASR.V9I1.52162

26. **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 Australasian Journal of Animal Sciences*. 20(2): 220-228. https://doi.org/10.5713/ajas.2007.220

27. **Dwatmadji Teleni, E., Bird, A.R. and Lowry, J.B., 1992.** Nutritive value of *Albizia lebbeck* supplements for growing sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 2(3): 273-278. https://doi.org/10.1071/EA9920273

28. **Balogun, R.O., Jones, R.J. and Holmes, J.H.G., 1998.** Digestibility of some tropical browse species varying in tannin content. *Animal Feed Science and Technology*. 76(1-2): 77-88. https://doi.org/10.1016/S0377-8401(98)00210-7

29. **Balgees, A., Elmnan, A., Elseed, A.M.A.F. and Salih, A.M., 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.

30. **Soca, M., Simon, L., Caceres, O. and Francisco, A.G., 1999.** Nutritive value of hay from tree legumes. 1. *Albizia lebbeck*. *Pastosy Forrajes*. 22: 353-358.

31. **Alexander, G., Singh, B., Sahoo, A. and Bhat, T.K., 2008.** *In vitro* screening of plant extracts to enhance the efficiency of utilization of energy and nitrogenin ruminant diets.*Animal Feed Science and Technology*. 145: 229-242. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.05.036

32. **Wallace, R.J., McEwan, N.R., McIntosh, F.M., Teferedegne, B. and Newbold, C.J., 2002.** Natural products as manipulators of rumen fermentation. *Asian Australas. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 15: 1458-1468. https://doi.org/10.5713/ajas.2002.1458

33. **Nikzad, Z., Chaji, M., Mirzadeh, K., Mohammad abadi, T. and Sari, M., 2015.** Effect of diets containing different levels of Milk Thistle and grains with different degradation rate on rumen fungi of Khuzestan buffalo. *Journal of Veterinary Research*. 70(2): 213-225. doi: 10.22059/JVR.2015.53749 (In Persian)

34. **Galindo, J., Scull, I., Marrero, Y., Sosa, A., Aldana, A.I., Moreira, O., Delgado, D., Febles, G., Torres, V., La, O. and Noda, A., 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.

35. **McSweeney, C.S., Palmer, B., McNeill, D.M. and Krause, D.O., 2001.** Microbial interactions with tannins: nutritional consequences for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*. 91: 83-93. https://doi.org/10.1016/S0377-8401(01)00232-2

36. **McEwan, N.R., Graham, R.C., Wallace, R.J., Losa, R., Williams, P. and Newbold, C.J., 2002.** Effect of essential oils on protein digestion in the rumen. *Reproduction Nutrition Development*. 42: 65-66.

fermentation *in vitro*. In Camacho, J.H. and Castro, C.A.S., (Eds). Matching herbivore nutrition to ecosystems biodiversity. Tropical and subtropical agrosystems. Proceedings of the Sixth International Symposium on the Nutrition of Herbivore. Merida, Mexico. 3: 561-564.

13. **Ramírez-Briones, E., Rodríguez-Macías, R., Salcedo Pérez, E., Martínez-Gallardo, N., Tiessen, A., Molina Torres, J., DeÂlano-Frier, J.P. and Zañudo-Herna Ândez, J., 2017.** Seasonal variation in non-structural carbohydrates, sucrolytic activity and secondary metabolites in deciduous and perennial Diospyros species sampled in Western Mexico. *PLOS ONE*. 12: e0187235. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187235.

14. **Jones, G.A., McAllister, T.A., Muir, A.D. and Cheng, K.J., 1994.** Effects of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) condensed tannins on growth and proteolysis by four strains of ruminal bacteria. *Applied and environmental microbiology*. 60(4): 1374. doi: 10.1128/aem.60.4.1374-1378.1994

15. **Hiura, T., Hashidoko, Y., Kobayashi, Y. and Tahara, S., 2010.** Effective degradation of tannic acid by immobilized rumen microbes of a sika deer (Cervus *Nippon yesoensis*) in winter. *Animal Feed Science and Techology*. 155(1): 1-8. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2009.09.015

16. **AOAC International. 2012.** Official Methods of Analysis. 19th ed. AOAC International, Gaithersburg, MD.

17. **Van Soest, P.J., Roberson, J.B. and Lewis, B.A., 1991.** Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74(10): 3583-3597. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2

18. **Yousefi, Z., Mohammadabadi, T., Chaji, M. and Bojarpour, M., 2014.** Investigation of *in vitro* digestibility and fermentation of diets containing of diferent parts of Siris (*Albizia lebbeck*). *Animal production*. 16(1): 31-41. doi: 10.22059/JAP.2014.52228 (In Persian)

19. **National Research Council. 2007.** Nutrient requirements of small ruminants, sheep, goats, cervids, and new world camelids. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

20. **Menke, K.H. and Steingass, H., 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.

21. **Tilley, J.M.A. and Terry, R.A., 1963.** A two-stage technique for the in digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*. 18: 104-111. https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x

22. **Orskov, E.R. and McDonald, I., 1979.** The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Food Engineering*. 80: 1-10. https://doi.org/10.1017/S0021859600063048

23. **Blummel, M., Steinggab, H. and Becker, K., 1997.** The relationship between *in vitro* gas production, *in vitro* microbial biomass yield and 15N incorporation and its implications for prediction of voluntary feed intake of roughages. *British Journal of Nutrition*. 77: 911-921. https://doi.org/10.1079/BJN19970089

24. **Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D. and Schneider, W., 1979.** The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they m incubated with rumen liquor *in vitro*. *Journal of*

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]

37. **Jahani-Azizabadi, H., Mesgaran, M., Vakili, A., Rezayazdi, K. and Hashemi, M., 2011.** Effect of various medicinal plant essential oils obtained from semi-arid climate on rumen fermentation characteristics of a high forage diet using *in vitro* batch culture. *African Journal of Microbiology Research*. 5(27): 4812-4819.

38. **Smith, H., Zoetendal, E. and Mackie, R.I., 2005.** Bacterial mechanisms to overcome inhibitory effects of dietary tannins. *Microbial Ecology*. 50(2): 197-205. doi: 10.1007/s00248-004-0180-x

39. **McDonald, P., Edwards, R.A. and Greehalgh, J.F.D., 2010.** Animal nutrition (7th ed.). Lohgman Scientific and technical, New York. 714 p.

40. **Angaji, L., Souri, M. and Moeini, M.M., 2011.** Deactivation of tannins in raisin stalk by polyethylene glycol-600: Effect on degradation and gas production *in vitro*. *African Journal of Biotechnology*. 10(21): 4478- 4483. doi: 10.5897/AJB10.2133

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

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/aer.2.4.11]