نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹٤
ص‌ص: ٦٥~٧٢

تعیین قابلیت هضم میوه کهور (*Prosopis Juliflora*) به روش *Ivivo* و تجزیه پذیری دانه و میوه کهور به روش *Insitu*

• **بهاءالدین عالم زاده *[1]- بهاره طاهری[2] - عزیز کردونی[1]- سید مجید حسینی[1]**

۱- پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

۲- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۰۷۴۵۹۴

Email:bahaalemzadeh@yahoo.com

چکیده:

کهور(*Prosopis Juliflora*)، از درختان مقاوم به خشکی می‌باشد که کشت آن در مناطق جنوب کشور گسترش یافته، علاوه بر جلوگیری از فرسایش خاک و تثبیت شن های روان، میوه آن را می توان در تغذیه دام استفاده نمود. میوه این درخت شبیه لوبیا است و دارای ۱۸ الی۲۰ دانه می‌باشد. میوه کهور دارای ارزش غذائی بالایی بوده که پس از رسیدن، به صورت خشک بر روی زمین می ریزد. دراین تحقیق قابلیت هضم میوه کهور به روش *Invivo* با استفاده از ٥ رأس گوسفند نر تعیین گردید. همچنین، تجزیه پذیری ماده خشک میوه کهور با دانه و بدون دانه و نیز دانه کهور به روش *Insitu* با استفاده از ۳ راس گوسفند نر فیستولاگذاری شده در زمان‌های صفر، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٤٨ ،٧٢ و ٩٦ ساعت تعیین گردید. تجزیه و تحلیل آماری فراسنجه‌های تجزیه پذیری شکمبه‌ای بر اساس طرح کاملا تصادفی با سه گروه آزمایشی و چهار تکرار توسط نرم افزار *SAS* و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. بر اساس نتایج این آزمایش قابلیت هضم میوه کهور به روش *Invivo* برای ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، مجموع مواد مغذی و انرژی قابل هضم آن نیز به ترتیب ٥٩/٧٨ ، ٦٣/٣٤ ، ٦٠/١٥ ، ١٥/ ٦٢ درصد و ٢/٨ مگاکالری بر کیلوگرم ماده خشک به دست آمد. نتایج مربوط به تجزیه پذیری نشان دادند در بخش سریع تجزیه(a)، دانه کهور به‌طور معنی داری کمتر از میوه با دانه و بدون دانه بود، اما در بخش کند تجزیه (b) این نتایج کاملا عکس بود ($p<0.05$). بر اساس این نتایج، ثابت نرخ تجزیه(c) و پتانسیل تجزیه پذیری(PD) دانه کهور نسبت به میوه با دانه و میوه بدون دانه در سطح بالاتری بود($p<0.05$).

واژه‌های کلیدی: میوه کهور- دانه کهور- تجزیه‌پذیری.

Applied Animal Science Research Journal No 15 pp: 65-72

Determining the digestibility of Mesquite fruit (Prosopis Juliflora) by *Invivo* method and degradability of seed and Mesquite fruit by *Insitu* method.

By: B. Alemzadeh[1], B. Taheri[2], A. Kardooni[1], S.M. Hosseini[1]
1. Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Khuzestan
(Tel: +989131074594, E-mail:bahaalemzadeh@yahoo.com)
2. Scientific board of Agricultural and Natural Resources Research Center of Khuzestan

Mesquite (*Prosopis Juliflora*) is a dry land resistance tree that planted and developed in the south parts of Iran. Besides its role in preventing soil erosion and stability of sand dunes in these regions, its fruit (pod), can be used as animal feed. The fruits of this tree are similar to beans and contained 18 to 20 seeds. Mesquite pod has high nutritive value that fall down on the ground as dry form, after ripening. In this study the *In vivo* digestibility of mesquite pod was determined by 5 ram heads. Also the dry matter degradability of Mesquite pods with seed(MS) and Mesquite pods without seed (MWS) and Mesquite seed were measured by *In situ* method in 0, 4, 8, 16, 24, 48, 72 and 96 hours by three fistulated rams. The Statistical analysis of ruminal degradability parameters were done by completely randomized design with these treatments and four repeats by *SAS* Software and means Comparison were done with Duncan's design. According to results the In vivo digestibility of Mesquite pod for dry matter, organic matter, crud protein, total digestible nutrient and digestible energy were 59.78, 63.34, 60.15, 62.15 percent and 2.8 Mcal/kg DM respectively. The results of Degradability indicated that disappearance soluble fraction (a) of mesquite seed was significantly lower than MS and MWS, but this results for disappearance insoluble fraction (b) were converted ($p<0.05$). According to this results the degradation rate constant(c) and potential degradability (PD) of Mesquite seed were higher than MS and MWS ($p<0.05$).

Key words: mesquite pods, mesquite seed, degradability.

مقدمه

شکل ۱درخت کهور به همراه میوه و دانه آن

کهور(*Prosopis juliflora*)گیاهی است از راسته *Rosales* و زیر راسته یا رده *Leguminoseae* و تیره *Mimosaceae* یا تیره گل ابریشم و از جنس *Prosopis* است که به صورت درخت یا درختچه بزرگ می‌باشد.

در ایران این درخت به نام‌های سُمْر، کهور پاکستانی،کهور دریایی، کهور آمریکایی و در زبان انگلیسی *Mesquite* نامیده می شود(مظفریان، ۱۳۷۸). این درخت به دلیل مقاومت زیاد به هوای گرم و تابستان‌های داغ و طولانی مناطق گرمسیر، در استان خوزستان و دیگر استان‌های گرم و خشک جنوب کشور در کنار خیابان‌ها، پارک‌ها، جنگل‌کاری‌های مصنوعی اغلب به صورت دست کاشت استقرار یافته است. بذر دهی این گیاه از سال سوم شروع شده و در سنین بالا افزایش می‌یابد به‌طوری‌که این میزان در هر درخت به ۷۰ کیلوگرم نیز می رسد (فتو کیان،۱۳۷۲).

میوه این گیاه حاوی مقادیر قابل توجهی از پروتئین خام، قند و پلی ساکارید می‌باشد که پس از رسیدن به صورت خشک بر زمین می‌ریزد. میوه این گیاه به راحتی قابل جمع‌آوری بوده و می تواند در تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد. میوه کهور با خوراک‌های

با ارزشی مانند دانه و سبوس غلات قابل مقایسه می‌باشد و می‌توان آن را بین ۱۰ تا۵۰ درصد در جیره غذائی دام استفاده نمود(Sawal و همکاران، ۲۰۰۴). هدف از انجام این پژوهش، تعیین قابلیت هضم میوه کهور به روش *In vivo* و تعیین تجزیه‌پذیری میوه و دانه کهور به روش *In situ* بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، ارزش غذائی و قابلیت هضم میوه کهور به دو روش تعیین گردید.

۱- تعیین قابلیت هضم میوه کهور به روش درون تنی (*In vivo*)

بدین منظور، از تعداد پنج رأس گوسفند نر بالغ در قفس‌های متابولیک که مقدار خوراک مصرفی و مدفوع هرگوسفند تحت کنترل بود استفاده گردید.

با توجه به این‌که نمی توان از یک ماده خوراکی مانند میوه کهور به تنهائی درتغذیه دام استفاده نمود، از یک خوراک پایه (یونجه) به همراه میوه کهور استفاده گردید(Ranjhan،۱۹۸۲).

بر این اساس، با در دست داشتن ترکیبات شیمیائی، مقدار ماده خشک خورده شده و مقدار مدفوع روزانه هر دام، ضرایب هضمی و مجموع مواد مغذی قابل هضم و انرژی قابل هضم میوه کهور محاسبه گردید. انرژی متابولیسمی نیز با استفاده از معادله(۰/۸۲ × *DE* = *ME*)تعیین گردید (دی.سی.چرچ و همکار، ۱۳۷۴). لازم به ذکر است روش محاسبه ضرایب هضم میوه کهور از طریق تفاضل، بدون توجه به اثر تجمعی آن محاسبه شد(مکدونالد، ۱۳۷۹ و Mynard و همکاران،۱۹۸۳).

۲- تعیین تجزیه پذیری ماده خشک میوه کهور به روش *In situ*

تجزیه پذیری میوه کهور با دانه و بدون دانه و دانه کهور براساس روش *AFRC* محاسبه گردید(Orskov و همکار، ۱۹۷۹). شاخص‌های آماری مورد نظر با استفاده از نرم افزار فیت کرو[1] محاسبه شد. درصد تجزیه پذیری در ساعت‌های صفر، ۴ ، ۸ ، ۱۶ ، ۲۴ ، ۴۸ ، ۷۲ و ۹۶ ساعت با استفاده از ۵ گرم از هر یک از نمونه‌های میوه کهور با دانه، میوه کهور بدون دانه و دانه کهور در کیسه‌های داکرونی با اندازه منافذ ۴۵ میکرومتری با استفاده ۳ راس گوسفند نر اخته فیستولا گذاری شده انجام پذیرفت. داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار تجزیه پذیری فیت‌کرو با مدل ارسکوف[2] و مکدونالد[3] تطبیق داده شد(Orskov و همکار، ۱۹۷۹). ضرایب تجزیه پذیری ماده خشک در نمونه‌های مورد بررسی با استفاده از معادله پیشنهادی اورسکوف و مکدونالد ($p= a+b\ (1-e^{-ct})$) تعیین گردید. میانگین تجزیه پذیری ماده خشک کلیه نمونه‌ها از منحنی استاندارد تجزیه پذیری در زمان‌های صفر، ۶ ، ۱۲ ، ۲۴ ، ۴۸ ، ۷۲ و ۹۶ ساعت و معادلات مربوط به محاسبه ضرایب تجزیه پذیری بالقوه و ضرایب تجزیه پذیری موثر پیروی می‌نماید (Orskov و همکار، ۱۹۷۹). شرح اجزاء معادله به صورت زیر است:

PD = پتانسیل تجزیه پذیری a= بخش سریع تجزیه

b = بخش کند تجزیه c = ثابت نرخ تجزیه یا ضریب ثابت ناپدید شدن بخش کند تجزیه در زمان t t = زمان ماندگاری نمونه در شکمبه(ساعت)

تجزیه پذیری موثر نمونه‌ها با استفاده از معادله ارسکوف و مکدونالد $ED= a+\{(cb)/(c+k)\}$ و با در نظر گرفتن نرخ خروجی ۰/۰۲ ، ۰/۰۵ و ۰/۰۸ در ساعت محاسبه شد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری فراسنجه‌های تجزیه پذیری شکمبه‌ای بر اساس طرح کاملا تصادفی با سه تیمار و چهار تکرار توسط نرم افزار *SAS* و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

مدل آماری طرح

$Yij = \mu + Ti + eij$

$Yi\,j$: فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه‌ای

μ : میانگین کل

Ti: اثر تیمار

eij : اثر خطا

[1]- Fit curve

[2] - Orskov

[3] - MacDonald

نتایج و بحث

۱- ترکیبات شیمیایی

براساس نتایج به دست آمده از این آزمایش، میانگین ترکیبات شیمیائی میوه کهور که از مناطق مختلف استان خوزستان جمع‌آوری شده بود تعیین گردید. نتایج ترکیبات شیمیایی میوه کهور جدول ۱ و قابلیت هضم آن در جدول ۲ نشان داده شده است.

Speedy (۱۹۸۸)، پروتئین خام دانه کهور را در برزیل ۵۹ درصد، پروتئین خام میوه کهور با دانه در سودان ۲۱ درصد و در آفریقای جنوبی ۱۳/۹ درصد گزارش نموده است. Riveros (۱۹۹۲)، پروتئین میوه کهور را ۱۳/۳ درصد، Sawal و همکاران(۲۰۰۴)، پروتئین خام میوه رسیده کهور را ۱۲ درصد و Al- Marzooqi و همکاران (۲۰۱۵)، پروتئین میوه کهور را ۱۲/۸ درصد گزارش نموده‌اند. پروتئین خام میوه کهور به دست آمده در این تحقیق با اغلب نتایج گزارش شده مطابقت دارد.

جدول۱- ترکیبات شیمیائی میوه کهور

ترکیبات(درصد)	میوه کهور	انحراف معیار
پروتئین خام	۱۳/۰۷	±۰/۵۷
چربی خام	۱	±۰/۱۰
الیاف خام	۲۲/۴۷	±۲/۱
ان- اف- ای	۵۸/۲۳	±۰/۴۲
خاکستر	۵/۳۳	±۰/۴۲
ماده آلی	۹۴/۶۷	±۰/۴۲
کلسیم	۰/۸۳	±۰/۱۷
فسفر	۰/۲۷	±/۰۱۰

جدول۲- ضرایب هضمی ماده خشک و مواد مغذی و انرژی قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم میوه کهور

	ضرایب هضمی(درصد)	انحراف معیار
ماده خشک	۵۹/۷۸	±۲/۷۳
ماده آلی	۶۳/۳۴	±۳/۰۷
پروتئین خام	۶۰/۱۵	±۴/۹۱
چربی خام	۴۸/۸۴	±۵/۴۱
الیاف خام	۴۸/۸	±۴/۷۷
عصاره عاری از ازت	۷۲/۶۳	±۲/۸۱
مجموع مواد مغذی قابل هضم	۶۲/۱۵	±۲/۸۴
انرژی قابل هضم(مگاکالری بر کیلوگرم)	۲/۸۰	±۰/۱۰
انرژی قابل متابولیسم(مگاکالری بر کیلوگرم)	۲/۳۲	±۰/۱۰

۲- قابلیت هضم با استفاده از دام زنده (درون تنی In vivo):
Habit و همکار (۱۹۸۸)، قابلیت هضم پروتئین خام میوه کهور را در کشور پرو ۸۰/۱ درصد و قابلیت هضم ماده خشک آن را ۸۲/۶ درصد گزارش نموده‌اند. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق حاضر، قابلیت هضم ماده خشک و قابلیت هضم پروتئین (جدول ۲) با ارقام گزارش شده توسط برخی از محققین اختلاف نشان می‌دهند. مجموع مواد مغذی قابل هضم میوه کهور توسط Riveros(۱۹۹۲) بین ۳۹/۸۳ و ۴۸/۶۶ درصد و توسط Sawal و همکاران (۲۰۰۴)، ۷۵ درصد گزارش گردید که با تحقیق حاضر اختلاف نشان می دهند. به نظر می‌رسد اختلاف موجود بین تحقیقات مختلف به دلیل اختلاف در نحوه استحصال و نگهداری از میوه کهور باشد. زیرا دانه های موجود در میوه کهور که بسیار غنی است توسط آفت مخصوص خورده شده و از بین می‌رود که این پدیده سبب کاهش ارزش غذائی آن می گردد.

۳- تجزیه پذیری ماده خشک میوه کهور به روش *In situ*:
همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شده، تجزیه پذیری ماده خشک میوه کهور بدون دانه در زمان صفر، برتری معنی‌داری را نسبت به میوه با دانه داشت و میوه با دانه نیز افزایش معنی داری را نسبت به دانه کهور دارا بود($p<0.05$). بر این اساس نمونه میوه کهور بدون دانه در زمان انکوباسیون صفر بالاترین و دانه کهور نیز پایین ترین درصد تجزیه پذیری را نشان دادند. پس از مدت ۴ ساعت انکوباسیون، درصد تجزیه پذیری هر سه حالت میوه و دانه کهور با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند($p>0.05$). روند تغییرات تجزیه پذیری در زمان هشت ساعت انکوباسیون نیز ادامه پیدا نمود. بر این اساس پس از ۸ ساعت انکوباسیون این نسبت برعکس شد، بدین معنی که تجزیه پذیری دانه کهور بر میوه بدون دانه برتری معنی‌داری داشته است. پس از ۱۶ ساعت انکوباسیون تجزیه پذیری دانه کهور اختلاف معنی‌داری را نسبت به دو نوع میوه با و بدون دانه نشان داد. این روند در زمان های ۲۴ و ۴۸ ساعت نیز مشاهده گردید.

جدول ۳- میانگین تجزیه پذیری ماده خشک میوه کهور با و بدون دانه و دانه به تنهائی در زمان‌های مختلف انکوباسیون در شکمبه (درصد ماده خشک)

	زمان انکوباسیون (t)							
ماده خوراکی	۰	۴	۸	۱۶	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶
میوه بدون دانه	۳۸/۸۷ ^{a}	۴۶/۹۸ ^{a}	۵۴/۹۲ ^{b}	۶۵/۷۴ ^{b}	۶۴/۷۳ ^{b}	۷۰/۲۵ ^{b}	۷۳/۹۱ ^{a}	۷۵/۰۱ ^{a}
میوه با دانه	۳۳/۵۶ ^{b}	۴۶/۰۰ ^{a}	۵۵/۴۷^{ab}	۶۴/۶۸^{b}	۶۵/۹۹^{b}	۷۱/۶۴ ^{b}	۷۴/۴۸ ^{a}	۷۳/۹۹ ^{a}
دانه	۲۶/۱۲ ^{c}	۴۶/۱۱ ^{a}	۵۸/۸۵ ^{a}	۸۴/۱۸ ^{a}	۸۴/۶۴ ^{a}	۸۵/۹۰^{a}	–	–
SEM	۰/۳۷.	۰/۸۹	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۳	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۴۴

(a-c)در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند

بررسی جدول ۳ نشان می دهد تمامی نمونه‌ها تا زمان ۸ ساعت انکوباسیون دارای آهنگ تجزیه پذیری نسبتا بالایی بودند که پس از ۸ ساعت در میوه‌های با دانه و بدون دانه این آهنگ تجزیه پذیری با شیب ملایمی تا زمان ۲۴ ساعت ادامه داشت. در حالی که دانه کهور از زمان ۸ ساعت انکوباسیون به بعد، شیب تجزیه پذیری تند تری را پیدا نمود. به نحوی که تا زمان ۱۶ ساعت نزدیک به ۹۰ درصد از ماده خشک دانه کهور تجزیه گردید. اما در مورد میوه‌های بدون دانه و با دانه، تا ۲۴ ساعت انکوباسیون نزدیک به ۸۰ درصد از ماده خشک آن‌ها تجزیه گردید. در این میان پس از ۲۴ ساعت همه نمونه‌ها دارای شیب ملایمی در تجزیه پذیری بوده‌اند. البته تجزیه پذیری میوه‌های با دانه و بدون دانه نیز پس از ۲۴ ساعت دارای شیب ملایم‌تری نسبت به دانه کهور بودند. این شیب در دانه کهور پس از ۴۸ ساعت تقریبا صفر گردید. در صورتی که در میوه‌ها تجزیه پذیری کمی تا ۹۶ ساعت ادامه یافت. پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون، ماده خشک دانه کهور از تجزیه پذیری بالاتری برخوردار بود. این در حالی است که در زمان صفر (washing Loss)، درصد تجزیه پذیری ماده خشک دانه کهور(۲۶/۱۲) نسبت به میوه بدون دانه و با دانه، دارای اختلاف معنی‌داری بود.

بر اساس این نتایج، میوه کهور با و بدون دانه در بخش محلول یا بخش تجزیه سریع(a) دارای بالاترین درصد و دانه کهور از پایین-ترین در صد تجزیه پذیری برخوردار بود(جدول ۴). نتایج این تحقیق نشان دادند تجزیه پذیری ماده خشک بخشb در میوه کهور با و بدون دانه با یکدیگرمعنی‌دار نبودند. درصورتی که با دانه کهور اختلاف معنی‌داری داشتند. به طوری که تجزیه پذیری ماده خشک بخش b دانه کهور به میزان قابل توجهی بیشتر از دو نمونه دیگر بود. طبق همین نتایج، تجزیه پذیری بالقوه دانه کهور($a+b$) نیز دارای برتری معنی‌داری نسبت به دو نمونه میوه کهور با و بدون دانه بود($p<0.05$).

جدول٤ – فراسنجه‌های تجزیه پذیری ماده خشک میوه کهور با دانه، میوه کهور بدون دانه و دانه کهور

ماده خوراکی	بخش				
	a	b	a+b	C	PD
میوه بدون دانه	۳۷/۱۵^{a} ±۹/۲۱	۳۶/۵^{b}±۵/۸۹	۷۳/۶۵^{b} ±۳/۳۶	۰/۰۸^{b} ±۰/۰۴	۷۳/۶۷ ^{b} ±۳/۳۴
میوه همراه دانه	۳۶/۸۳^{a} ±۶/۰۳	۳۶/۷^{b} ±۵/۳۰	۷۳/۵۳^{b} ±۰/۸۵	۰/۰۸^{b} ±۰/۰۲	۷۳/۶۰^{b} ±۰/۹
دانه کهور	۱۱/۸۳^{b} ±۶/۲۳	۷۵/۷۳^{a} ±۶/۳	۸۷/۵۶^{a} ±۰/۱۷	۰/۱۴^{a} ±۰/۰۱	۸۷/۶۰^{a} ±۰/۱۷
SEM	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۶۷	۰/۰۰۹	۰/۶۷

(a-c)در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند

a = بخش سریع تجزیه b= بخش کند تجزیه c= ثابت نرخ تجزیه PD= پتانسیل تجزیه پذیری $a+b$= تجزیه پذیری بالقوه

pena و همکاران (۲۰۱٤)، تجزیه پذیری ماده خشک میوه کامل دو گونه کهور و دانه‌های آن‌ها را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها میوه کامل کهور سفید و قرمز و دانه آن‌ها را در بخش سریع تجزیه(a) بترتیب ٤۹/۲ ، ٤۳/۸ ، ۲٦/۷ و ۲۹ درصد و در بخش کند تجزیه(b) به ترتیب ۱۸/۹ ،۱۳/۷ ، ۳۸/۹ و ٤۳/۱ درصد گزارش نمودند. در این نتایج نشان داده شد میوه کامل دو گونه کهور نسبت به دانه آن‌ها در بخش سریع تجزیه بیشتر بوده است، در صورتی که همین نتایج در بخش کند تجزیه عکس آن را نشان می دهد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. به نظر می رسد از دلائل پایین بودن سطح تجزیه پذیری دانه کهور در بخش تجزیه سریع وجود پوسته سخت و محکمی باشد که محتویات دانه را در بر گرفته است که در بخش a

کاهش نشان می‌دهد. ولی پس از شکسته شدن و نفوذ به درون دانه و تجزیه محتویات درون دانه که غنی می‌باشد، در بخش b تجزیه پذیری آن افزایش یافته است. به همین علت نیز باعث افزایش معنی دار دانه کهور در مجموع بخش‌های $a+b$ نسبت به میوه کهور گردیده است. همچنین بر اساس این نتایج، ثابت نرخ تجزیه دانه کهور نیز برتری معنی داری را نسبت به میوه کهور با دانه و بدون دانه داشته است($p<0.05$). در این نتایج و با استفاده از معادله ارسکوف و مکدونالد این اختلاف سبب برتری پتانسیل تجزیه پذیری نیز گردیده است. با توجه به این که ثابت نرخ تجزیه نشان دهنده سرعت ناپدید شدن بخش کند تجزیه بوده و از طرفی با پتانسیل تجزیه پذیری رابطه مستقیمی دارد، بنابراین نتایج حاصل از بخش کند تجزیه و پتانسیل تجزیه پذیری در نتایج مربوط به ثابت نرخ تجزیه منعکس شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده بین نمونه‌های مورد آزمایش، منحنی تجزیه پذیری دانه کهور از شیب بالاتری برخوردار بود. نمونه‌های میوه کهور در زمان‌های اولیه انکوباسیون نرخ تجزیه پذیری بالاتری نسبت به دانه کهور داشتند که می‌تواند به‌دلیل برخورداری از بخش محلول بالاتر آن‌ها باشد. ولی هر دو نمونه میوه در زمان‌های بالاتر از نرخ تجزیه پذیری برابری برخوردار بودند. نتایج نشان دادند که دانه کهور از درصد پتانسیل تجزیه پذیری بالاتری نسبت به میوه با و بدون دانه برخوردار بود. Montemayor (۲۰۱۱)، تجزیه پذیری ماده خشک میوه کامل گونه‌ای از کهور(*Prosopis laevigata*) برای بخش سریع تجزیه، کند تجزیه و پتانسیل تجزیه پذیری را به ترتیب ۱۸/۲، ٤٦/٥ و ٦٤/٧ درصد گزارش نمود که با نتایج تحقیق حاضر اختلاف کمی را نشان می دهد که ممکن است دلیل این اختلاف تفاوت در واریته‌های مورد بررسی باشد.

جدول۵- تجزیه پذیری موثر ماده خشک (ED^1)

ماده خوراکی	با نرخ‌های عبور متفاوت تجزیه پذیری موثر			RSD^2
	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸	
میوه بدون دانه	۶۶/۰۳ ^{b}±۱/۸۱	۵۹/۵۳ ^{b}±۲/۰۶	۵۶/۹۳ ^{b}±۳/۸۷	۲/۸۹
میوه همراه دانه	۶۶/۱۳ ^{b}±۱/۸۱	۵۹/۳۳ ^{b}±۱/۳۱	۵۵/۱ ^{b}±۱/۸۴	۱/۸۹
دانه کهور	۷۸/۲۷ ^{a}±۰/۴۷	۶۸/۱۷ ^{a}±۱/۰۳	۶۰/۹ ^{a}±۱/۲۵	۴/۷۱
SEM	۰/۴	۰/۵	۰/۸۶	

(a-c)در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند

ED^1 = تجزیه پذیری موثر RSD^2 = انحراف معیار خطا

بر اساس نتایج به دست آمده از جدول ۵، مقادیر تجزیه پذیری موثر ماده خشک در میزان عبور ۰/۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۰۸ در دانه کهور تفاوت معنی داری را نسبت به میوه کهور نشان داد. به طوری که تجزیه پذیری موثر دانه کهور در شکمبه با سرعت‌های عبور مختلف نسبت به میوه کهور با و بدون دانه در سطح بالاتری قرار داشت. بر این اساس روند تجزیه پذیری موثر ماده خشک در نرخ‌های عبور متفاوت میوه با و بدون دانه کهور و دانه آن به گونه ای بود که با افزایش نرخ عبور، میزان تجزیه پذیری موثر کاهش چشمگیری را نشان داد. این موضوع در مورد دانه کهور کاهش بیشتری نشان داد که ممکن است به دلیل وجود پوسته سخت اطراف دانه کهور بوده که در صورت کاهش نرخ عبور و ابقاء بیشتر دانه در شکمبه فرصت لازم برای تجزیه پوسته و افزایش میزان تجزیه پذیری موثر بوده است. Montemayor (۲۰۱۱)، میزان تجزیه پذیری موثر میوه کهور گونه *Prosopis laevigata* در نرخ عبور ۰/۰۶ را ۶۵/۹۸ درصد گزارش نمود که با نتایج این تحقیق مربوط به میزان تجزیه پذیری موثر میوه کهور با وبدون دانه در نرخ عبور ۰/۰۲ مطابقت دارد. به طور کلی می توان بیان نمود میانگین درصد تجزیه پذیری بالقوه، ثابت نرخ تجزیه و تجزیه پذیری موثر ماده خشک در سرعت‌های عبور مختلف (۰/۰۲ ، ۰/۰۵ و ۰/۰۸) برای سه ماده مورد

آزمایش دارای اختلاف معنی داری بودند($p<0.05$). این موضوع می‌تواند ناشی از بالاتر بودن سطح ADF میوه کهور نسبت به دانه آن باشد. Peña و همکاران (۲۰۱۴)، ADF میوه کامل دو گونه کهور قرمز و سفید را به ترتیب ۲۳/۷، ۲۷/۲ درصد و دانه آن‌ها را به ترتیب ۱۱/۱ و ۱۲/۷ گزارش نمودند که نشان دهنده پایین‌تر بودن ADF دانه کهور نسبت به میوه کامل کهور می باشد.

نتیجه گیری

میوه کهور از ارزش غذایی و قابلیت هضم پروتئین و مجموع مواد مغذی قابل هضم و انرژی متابولیسمی بالائی برخوردار بوده و آن را می توان به عنوان یک خوراک مناسب در جیره غذایی دام استفاده نمود. از دانه و میوه کهور در بخش تجزیه پذیری نیز چنین نتیجه گیری شد که میوه کهور از ضرایب a و b و c و توان بالقوه و تجزیه پذیری موثر ماده خشک بسیار بالایی در محیط شکمبه برخوردار بوده و بنابراین می تواند در میزان سرعت عبور مواد از شکمبه، افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن بدن، به دلیل تخلیه سریع شکمبه، موثر باشد. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده از ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم و نیز تجزیه پذیری میوه کهور، می توان میوه کهور همراه دانه را به عنوان یک ماده خوراکی با ارزش غذایی مناسب و تجزیه پذیری موثر بالا و با قیمت ارزان به‌منظور استفاده در بخشی از کنسانتره در تغذیه دام معرفی نمود.

منابع

۱- تاسلی، گ.، ف. کفیل زاده، ف. هژبری، ا. ملکی،۱۳۸۷، ترکیب شیمیایی و مقایسه خصوصیات تجزیه پذیری و تخمیر تفاله آب سیب و پوره سیب. سومین کنگره علوم دامی کشور ، دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۱۱.

۲- تکاسی،م. و.، م. زاهدی فر، ب. همتی، ۱۳۸۶. تعیین قابلیت هضم سرشاخه تاغ *(Haloxylon sp.)* با دو روش دام زنده و آزمایشگاهی و اندازه‌گیری ضریب تجزیه پذیری آن با روش کیسه‌های نایلونی. پژوهش و سازندگی، شماره ۷۴ ، ص ۹۶ -۱۰۴.

۳- دی. سی. چرچ، وی. جی. پوند، ۱۳۷۴. اصول تغذیه و خوراک دادن دام. ترجمه امانلو، نیکخواه، انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان.

۴- فتوکیان، م. ع.، ۱۳۷۲، سمر (کهور پاکستانی)، مجله جنگل و مرتع، شماره بیستم، ص ۲۰- ۲۴.

۵- مظفریان، و. ۱۳۷۸. فلور خوزستان. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان. ص ۱۹۴ تا ۱۹۵.

۶- مکدونالد، ا. گ. ۱۳۷۹. تغذیه دام. ترجمه رشید صوفی سیاوش. صفحه ۲۵۳- ۲۸۰.

7-Al- Marzooqi. W., K. Al-Kharousi, I.T. Kadim, O. Mahgoub, S. Zekri, R. Al-Maqbaly and M. Al-Busaidi .2015. Effects of Feeding Prosopis juliflora Pods with and Without Exogenous Enzyme on Performance, Meat Quality and Health of Broiler Chickens. International Journal of Poultry Science 14 (2): 76-88.

8-Habit, M. and A. Saaredra. 1988. The curent state of knowledge on *Prospis juliflora*. FAO, Plant production Dirision. Rome.

9-Koech, O. K.C.2010. Effects of *Prosopis Juliflora* seed pod meal supplement on weight gain of weaner galla goats. A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of Agriculture, University of Nairobi.

10-Mynard, L.A., Loosi, J. K. Hintz, H .F and R.C.Wander. 1983. Animal nutrition. Seventh Edition, tata. MC Graw Hill Publishing Company limited New.Dlhi.

11-Ndrade Montemayor, H.M. 2011. Alternative foods for small ruminants in semi arid zones, the case of Mesquite (Prosopis laevigata spp) and Nopal (Opuntia spp). Small Ruminant Res. 10.1016.

12- Orskov, E. R. and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degredebility in the rumen from incubation measurements Weighted according to the rate of passage. J. of Agri. Sci. 92: 499-503.

13- Peña-Avelino.L .Y, J.M .Pinos-Rodríguez, L.Yáñez-Estrada, B.I Juárez-Flores, R Mejia, H Andrade-Zaldivar. 2014.Chemical composition and in vitro degradation of red and white mesquite (Prosopis laevigata) pods. South African Journal of Animal Science, 44 (No. 3).

14-Ranjhan, S.K. 1982. Animal nutrition in tropics. New.Delhi Indian.

15-Riveros, F. 1992. The genus *prosopis* and its potential to improve livestock production in arid and semi-arid regions. Animal production and health paper. Rom. pp: 257- 276.

16-Sawal, R. K., Ram Ratan and S.B.S.Yadar. 2004. Mesquit (*Prosopis juliflora*) pods as a feed resource livestock .A review. Asian Aust. J.Animal Science. 17(5): 719-725.

17-Speedy. A. 1988**.** *Prosopis joliflora*. First FAO. Electronic conference on tropical feeds and feeding system. Page: 1-2.