



نشریه علمی، ترویجی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره ۱۳، زمستان ۱۳۹۳

ص:ص: ۴۷-۵۴

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

تخمین انرژی قابل دسترس علوفه مراتع ایلام بر اساس روش

آزمایشگاهی تیلی و تری و با استفاده از مدل های ریاضی

• حسین غلامی (نویسنده مسئول)

استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• محمد بابایی

مربی پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• ناصر تیمور نژاد

کارشناس ارشد پژوهش موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۴۳۰۰۱۰

Email: hosgholami2000@yahoo.com

چکیده:

این پژوهش به منظور به دست آوردن معادلات تخمین انرژی از داده های تولید شده در مورد علوفه مراتع ایلام و در نهایت تکمیل جداول استاندارد انرژی و مواد مغذی خوراک های دام و طیور ایران انجام گرفت. داده ها از آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور و گزارشات نهایی طرح های تحقیقاتی گرفته شد. از آزمایشات تعیین قابلیت هضم به روش آزمایشگاهی علوفه مراتع ایلام در برآزش و ارائه معادلات استفاده شد. به این منظور از DOMD به عنوان متغیر مستقل استفاده شد. همه معادلات برآزش شده اعم از خطی، لگاریتمی، معکوس، درجه دوم، درجه سوم، تابع توان، تابع اس و تابع نمایی حاصل از روش آزمایشگاهی (روش تیلی و تری) با ضریب تبیین بالا، قابل قبول و معنی دار بودند. از بین انواع معادلات فوق، معادله تابع خطی زیر به دلیل سادگی و کاربرد ساده تر برای تخمین انرژی قابل متابولیسم پیشنهاد می شود.

$$ME \text{ (Mcal/Kg DM)} = - 2 / 160 E - 15 + 0 / 0037 \text{DOMD (g/Kg)}$$

با مقدار ماده آلی قابل هضم در ماده خشک (DOMD) ۵۴۱/۵۰ گرم در کیلو گرم مقدار انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی ایلام برابر ۲/۰۱ خواهد بود. با استفاده از معادلات انجمن ملی تحقیقات (NRC)، مقدار انرژی قابل هضم برابر ۲/۴۶ شد. انرژی خالص نگهداری ۱/۱۶ و انرژی خالص رشد برای علوفه های مراتع استان ایلام ۰/۶۰ به دست آمد.

واژه های کلیدی: روش آزمایشگاهی (روش تیلی و تری)، علوفه مراتع ایلام، مدل های ریاضی تخمین انرژی.

Applied Animal Science Research Journal No 13 pp: 47-54

Estimation of Metabolizable Energy of Eillam Range Plants Using In Vitro Tilley and Terry Method and Mathematical Models

By: Hossein Gholami¹, Mohammad Babaei² and Naser Teimournejad³

1-Assistant professor of animal nutrition department of Animal Science research Institute

2-MSc research stuff of animal breeding department of Animal Science research Institute

3-MSc academic stuff of animal nutrition department of Animal Science research Institute

The aim of this study was to produce some of data needed for completing the Iranian feed composition tables. The analyzed data in this research was from Eillam range plants. The information about the range plants was collected from laboratory of Animal Science Research Institute of Iran and some data was obtained from the final reports of research projects. The metabolized energy of range plants were prepared using *in vitro* Tilley and Terry method and some of data were estimated using mathematical models including: Linear, logarithmic, inverse, quadratic, cubic, power, S, and exponential fitted equations from digestible organic matter in dry matter (DOMD). For this purpose DOMD was used as independent value. Among different equations, the simplest one with highest R² was ME (Mcal/DM) = -2.160 E-15 + 0.0037 (DOMD g/Kg). Estimated ME for Eillam range plants was 2.01 Mcal/kg based on Tilley and Terry method and the estimated digestible energy (DE) was 2.46 Mcal/Kg DM. Net energy for maintenance (NEm) and net energy for gain (NEg) were 1.16 and 0.60 Mcal/Kg DM receptively.

Key words: *In Vitro* method (Tilley & Terry), Eillam Range Plants, Prediction equations

مقدمه

بخش زیادی از مراتع استان تحت پوشش گونه‌های آجیلوپس کراسا، بروموس تکتورم، هوردیوم بولوزوم، هوردیوم گلوکوم، هیپارهنیا هیرتا و استیا کاپنسیس قرار دارد (۴). بخش مهمی از جمعیت دامی استان را گوسفند و بز تشکیل می‌دهد که عمدتاً وابسته به مراتع هستند (۵).

کیفیت علوفه مرتعی، در زمان‌ها و مکان‌های مختلف، تغییرات زیادی می‌کند (۱؛ ۹ و ۱۶). عوامل اصلی مؤثر بر کیفیت علوفه، شامل مرحله رشد، گونه گیاهی و عوامل محیطی هستند (۹).

جعفری (۶) در یک پژوهش ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم گونه‌های گرامینه مرتعی غالب استان ایلام را به مدت سه سال متوالی مورد آزمایش قرار داد. نتایج نشان داد دامنه تغییرات ماده آلی در ماده خشک بین گونه‌های مورد مطالعه صرفنظر از مراحل رشد بین ۷۰/۸۳-۲۵/۱۳ درصد بود.

ورمقانی (۱۴) در یک تحقیق ترکیبات شیمیایی و انرژی خام گیاهان مرتعی استان ایلام و تغییرات آنها در طی فصل رویش را

برای تامین احتیاجات غذایی حیوانات مزرعه ای، در مرحله اول شناخت مواد مغذی مورد نیاز حیوان (در وضعیت های مختلف نگهداری، تولید و ...) و در مرحله دوم شناخت ارزش غذایی مواد خوراکی ضروری است. انرژی موجود در مواد خوراکی مهم ترین شاخص برای فرموله و متوازن کردن جیره های غذایی نشخوار کنندگان است.

حدود ۵۲ درصد از سطح ۱۶۴ میلیون هکتاری کشور را مراتع تشکیل می‌دهند. استان ایلام از نظر وسعت رویشگاه‌های مرتعی در بین کل استان‌های کشور رتبه بیست و یکم را دارا می‌باشد. استان ایلام با ۲۰۱۵۰ کیلومترمربع وسعت به لحاظ وضعیت توپوگرافی، اقلیمی، اجتماعی و فرهنگی از گذشته تاکنون به عنوان یک منطقه دام پرور و عشایر نشین مطرح بوده است. وسعت مراتع استان حدود ۱۷۰۰۰۰۰ هکتار است که ۷۱ درصد آن را مراتع غیر مشجر تشکیل می‌دهد. در استان ایلام ۲۶ تیپ مرتعی وجود دارد که گونه‌های گرامینه قسمت مهمی از آنها را شامل می‌شوند و

هضم و تجزیه پذیری سه گونه مرتعی سمیرم، افزایش ایلام خام و کاهش قابلیت هضم گیاهان مرتعی مورد تحقیق را در اواخر فصل رشد گزارش نمودند.

کبیری فرد (۱۲) انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی مناطق ساحلی تحت تأثیر جنگ خلیج فارس در استان بوشهر را تعیین و به شرح زیر گزارش نمود. میانگین انرژی قابل متابولیسم به دست آمده در مراحل اول، دوم و سوم نمونه برداری به ترتیب ۸/۳۳، ۸/۴۶ و ۶/۷۶ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک بود که بین مراحل مختلف، تفاوت معنی داری وجود داشت. نتایج نشان داد که به علت معنی دار نبودن قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (ارزش هضمی) و انرژی قابل متابولیسم بین مراحل رویشی و گل دهی و هم چنین، بیشتر بودن تولید مرتع در مرحله گل دهی، می توان نتیجه گرفت که مرحله گل دهی مناسب ترین مرحله برای چرای دام است.

شاکری (۱۰) ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم گیاهان غالب خانواده گرامینه مراتع استان کرمان را در مراحل رشد رویشی و زایشی تعیین و دامنه تغییرات قابلیت هضم ماده خشک در گونه های مورد مطالعه را ۳۳/۶۷ تا ۶۳/۵۵ درصد گزارش کرد. میانگین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک گونه بر موس تکتورم^۱ در مرحله گل دهی به ترتیب ۶۵/۰۵، ۶۷/۱۰ و ۶۱/۴۲ درصد و در مرحله بذردهی به ترتیب ۶۲/۰۶، ۶۳/۹۸ و ۵۸/۴۲ درصد و میانگین شاخص های ذکر شده برای گونه استیا کاپنسیس^۲ در مرحله گل دهی به ترتیب ۳۷/۸۰، ۴۳/۲۱ و ۳۵/۰۰ درصد و در مرحله بذردهی به ترتیب ۲۹/۵۸، ۳۵/۷۸ و ۳۳/۴۶ درصد بود.

شادنوش (۹) ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم ۱۰ گونه گیاه غالب مرتعی استان چهارمحال و بختیاری را در مراحل رویشی، گل دهی و بذردهی مورد مطالعه قرار داد. میانگین قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی گونه بروموس تومنتولوس^۳ در مرحله رویشی به ترتیب ۴۹/۱ و ۵۶/۹ درصد و در مرحله گل دهی به ترتیب ۴۵/۳ و ۵۱/۹ درصد و در مرحله بذردهی به ترتیب ۴۱/۷ و ۴۷/۶ درصد گزارش

در مدت سه سال متوالی (۱۳۸۲-۱۳۷۹) تعیین و میانگین انرژی خام در سال اول، دوم و سوم را به ترتیب ۴۰۶۴/۸۴، ۴۱۴۰/۴۰ و ۴۰۸۹/۷۲ کالری در گرم ماده خشک گزارش کرد.

جعفری و همکاران (۷)، ارزش غذایی علوفه مراتع استان ایلام را با استفاده از روشهای آزمایشگاهی تعیین کردند. انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی استان در مراحل اول، دوم، سوم و چهارم برداشت به ترتیب ۲/۵۷، ۲/۵۸، ۲/۳۸ و ۲/۱۶ مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک بود که بین مراحل اختلاف معنی داری داشت ($P < 0.05$).

کریمی و همکاران (۱۳) گیاهان مرتعی بروموس و جو پیاز دار مناطق مختلف استان فارس را در اواخر گل دهی مورد تجزیه شیمیایی قرار داده و قابلیت هضم آنها را با استفاده از حیوان زنده تعیین نمودند. انرژی قابل هضم در گیاه بروموس ۲/۴۸ مگا کالری در کیلوگرم بدست آمد.

ارزانی و همکاران (۱) نشان دادند عواملی از قبیل اقلیم، گونه و مرحله رشد بر کیفیت غذایی علوفه ها مؤثر هستند، بیشترین تغییرات در کیفیت علوفه مرتعی تحت تأثیر مرحله رشد و کمترین آن تحت اثر اقلیم بوده و ارزش غذایی علوفه ها طی مراحل رشد از گل دهی به بذردهی به دلیل افزایش بافت های نگهدارنده (کربوهیدرات های ساختمانی) کاهش یافته است (۴).

ارزانی و همکاران (۲) در یک پژوهش نشان دادند که ۴ گونه مرتعی؛ *Salsola Hammada salicornia* و *oxyphyllus Convolvulus lanchnantha* و *Pteropyrum noeanum* از گونه های مهم و اصلی تیپ های گیاهی مراتع استان ایلام می باشند، نتایج به دست آمده نشان می دهد که در بین گونه های مورد مطالعه، بیشترین درصد پروتئین خام (CP)، مربوط به گونه شور زی *Hammada salicornia* بود که در مرحله رشد رویشی قرار داشت که در هر سه مرحله فنولوژی از حد بحرانی نیاز گوسفند (۷ درصد)، در حالت نگهداری بالاتر می باشد. همچنین مقدار انرژی متابولیسمی (ME) این گونه نیز خوب و قابل قبول بود.

قورچی و همکاران (۱۱) در مطالعه ای ترکیبات شیمیایی و قابلیت

1. *Bromus tectorum*
2. *Stipa capensis*
3. *Bromus tomentollus*

$$ME (Mcal / kg DM) = (DOMD (گرم در کیلو گرم) \times 0.16) \div 4.184$$

برای تخمین مقادیر انرژی قابل هضم، انرژی خالص شیر دهی، نگهداری و رشد از معادلات موجود در جداول NRC (۱۹۸۱ و ۲۰۰۷) استفاده گردید، این معادلات به شرح زیر بودند.

$$DE (Mcal / kg DM) = TDN (Sheep \& Dairy Cattle) \times 0.4409$$

(کرامپتون و همکاران ۱۹۷۵) و (سویفت ۱۹۵۷)

$$ME (Mcal / kg DM) = -0.45 + 1.01 DE (Mcal / kg DM)$$

(موی و تیریل ۱۹۷۶، ان. ار. سی ۱۹۸۱)

$$NEL (Mcal / kg DM) = -0.12 + 0.24 TDN (\%)$$

$$NE_m (Mcal / kg DM) = 1.38 ME (Mcal / kg DM) - 0.138 ME^r (Mcal / kg DM) + 0.105 ME^r (Mcal / kg DM) - 1.12$$

$$NE_g (Mcal / kg DM) = 1.42 ME (Mcal / kg DM) - 0.174 ME^r (Mcal / kg DM) + 0.122 ME^r (Mcal / kg DM) - 1.65 (گرت ۱۹۸۰)$$

برای مقایسه انرژی قابل متابولیسم علوفه مراتع ایلام با انرژی قابل متابولیسم جداول استاندارد، میانگین انرژی‌های قابل متابولیسم تخمینی به دست آمده با انرژی قابل متابولیسم موجود در جداول استاندارد از طریق روش تی-استیودنت یک نمونه ای^۵، مقایسه شدند.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s\bar{x}}$$

t = میزان محاسبه شده t ؛ \bar{x} = میانگین نمونه آزمایشی؛ S^2 واریانس نمونه؛ n = تعداد کل مشاهدات آزمایش μ = عدد مشخص (میانگین مشخص همان پارامتر از آزمایشات دیگر)

$$s\bar{x} = \text{انحراف معیار میانگین}$$

شد. قابلیت هضم ماده آلی از ۵۲/۲ تا ۵۸/۵ درصد در نوسان بود که بیشترین مقدار مربوط به آگروپایرون اینترمدیوم^۴ و کمترین آن متعلق به بروموس تومنولوس بود که اختلاف معنی داری بین آن‌ها مشاهده گردید ($P < 0.05$).

حشمتی و همکاران (۸) با مطالعه ۱۱ گونه علوفه مرتعی شرق استان گلستان نتیجه گرفتند که میزان انرژی قابل متابولیسم گونه‌های مورد مطالعه با پیشرفت دوره رشد، کاهش می‌یابد.

قورچی (۱۱) ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم ۱۵ گونه علوفه مرتعی غالب استان اصفهان را در مراحل رشد رویشی و زایشی مورد بررسی قرار داد، نتایج نشان داد که با افزایش سن گیاهان، ماده خشک قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم آن‌ها کاهش یافت. هدف این پژوهش تعیین مقدار انرژی قابل دسترس دامها در علوفه مراتع ایلام و به دست آوردن معادلات تخمین انرژی از داده‌های تولید شده در علوفه مراتع ایلام و در نهایت تکمیل اطلاعات بخش انرژی جداول استاندارد خوراکهای دام و طیور ایران بود.

مواد و روش‌ها:

در این بررسی از داده‌های علوفه مراتع ایلام که قابلیت هضم علوفه آن به روش آزمایشگاهی (تیلی و تری، ۱۹۶۳) اندازه‌گیری شده و درصد قابلیت هضم ماده خشک، درصد قابلیت هضم ماده آلی و قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک تعیین شده بودند، استفاده گردید. داده‌های آزمایشی برای علوفه مراتع ایلام ۱۳۱۹ نمونه بود که به طور تصادفی از مراتع استان با استفاده از کوادراتهای یک متر مربعی و به روش قطع، توزین و اندازه‌گیری شده بودند. داده‌های خام از آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور (از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۰) و گزارشات نهایی طرح‌های تحقیقاتی گرفته شد. برای برآزش معادلات جهت برآورد انرژی قابل متابولیسم بر اساس داده‌های آزمایشگاهی تیلی و تری، ابتدا از طریق معادلات موجود انرژی قابل متابولیسم نمونه به دست آمد و سپس با استفاده از نرم افزار SPSS معادلات خطی، لگاریتمی، معکوس، درجه دوم، درجه سوم، ترکیبی، توان، S ، رشد، نمایی و لجستیکی برآزش شدند. تعیین انرژی قابل متابولیسم نمونه‌ها از طریق معادله زیر انجام شد.

4. *Agropyron intermedium*

5_ One – sample T- test

نتایج و بحث:

قبولی بوده و همه آنها معنی دار هستند ($P < 0.01$). ولی معادله تابع خطی جدول یک به دلیل سادگی و کاربرد آسان تر برای تخمین انرژی قابل متابولیسم پیشنهاد می شود.

معادلات برآزش شده مربوط به علوفه مرتعی ایلام در جدول یک آورده شده است. ضریب تبیین (R^2) تمام معادلات که نشان دهنده دقت آنها در برآورد انرژی قابل متابولیسم است، بالا و قابل

جدول ۱: معادلات برآزش شده برای تخمین انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی ایلام بر اساس داده های روش آزمایشگاهی

تیلی وتری

نوع معادلات برآزش شده	نتایج به دست آمده از مدل ها			پارامترهای تخمینی					
	R^2	F	درجه آزادی صورت	درجه آزادی مخرج	درجه معنی داری	عدد ثابت	b^1	b^2	b^3
خطی	۰/۹۹۸	-	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	$-2/160 E-15$	۰/۰۰۳۷	-	-
لگاریتمی	۰/۹۶۱	۳۲۲۱۹/۶۴۶	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	-۸/۸۵۱	۱/۷۴۳	-	-
معکوس	۰/۸۰۶	۵۴۸۰/۰۳۷	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	۳۲۰/۳	-۶۳۲/۷۳۸	-	-
درجه دوم	۰/۹۹۸	-	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	$-2/160 E-15$	۰/۰۰۳۷	۰/۰۰۰	-
درجه سوم	۰/۹۹۸	-	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	$-2/160 E-15$	۰/۰۰۳۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
ترکیبی	۰/۹۶۱	۳۲۲۱۹/۶۴۶	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	۰/۶۴۲	۱/۰۰۲	-	-
توان	۰/۹۹۸	۸۹۳	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳۷	۱/۰۰۰	-	-
S	/۹۳۳	۱۸۲۸۷/۳۰۶	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	۱/۴۵۴	-۳۸۲/۶۷۱	-	-
رشد	۰/۹۶۱	۳۲۲۱۹/۶۴۶	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	-۰/۴۴۳	۰/۰۰۲	-	-
نمایی	۰/۹۶۱	۳۲۲۱۹/۶۴۶	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	۰/۶۴۲	۰/۰۰۲	-	-
لجستیکی	۰/۹۶۱	۳۲۲۱۹/۶۴۶	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	۱/۵۵۷	۰/۹۹۸	-	-

جدول ۲: معادله خطی مربوط به علوفه مرتعی ایلام

معادله	R ²	F	درجه آزادی صورت	درجه آزادی مخرج	درجه معنی داری	عدد ثابت	b 1
تابع خطی	۰/۹۹۸	-	۱	۱۳۱۸	۰/۰۰۱	-۲/۱۶۰ E	۰/۰۰۳۷

$$ME (Mcal/Kg DM) = -2/160 E - 15 + 0/0037 (DOMD g/Kg)$$

با استفاده از معادلات انجمن ملی تحقیقات امریکا (NRC)، مقدار انرژی قابل هضم ۲/۴۶، کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) ۵۵/۳۵ درصد، انرژی خالص شیر دهی ۱/۲۱، انرژی خالص نگهداری ۱/۱۶ و انرژی خالص رشد برای علوفه های مراتع استان ایلام ۰/۶۰ به دست آمد.

در این معادله ضریب تبیین بالا، ($R^2 = 0/998$) نشان دهنده دقت معادله در تخمین انرژی قابل متابولیسم است. با مقدار ماده آلی قابل هضم در ماده خشک ($DOMD g/Kg$) ۵۴۱/۵۰ گرم در کیلو گرم مقدار انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی ایلام برابر ۲/۰۱ خواهد بود.

جدول ۳: مقایسه انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی ایلام نسبت به انرژی قابل متابولیسم یونجه (گل دهی کامل) در

جدول NRC

ME = ۲						میانگین خطای استاندارد	انحراف استاندارد	میانگین	تعداد نمونه	ماده خوراکی
تفاوت فاصله اطمینان در سطح ۹۵٪		اختلاف میانگین	معنی داری	درجه آزادی	t					
حد بالا	حد پایین									
۰/۰۴۴	۰/۰۰۴۳	۰/۰۲۰	۰/۱۰۶	۱۳۱۹	۱/۶۱۵	۰/۰۱۲	۰/۴۴۶	۲/۰۱	۱۳۱۹	علوفه مرتعی استان ایلام

ورمقانی (۱۳۸۶) میانگین انرژی خام در سال اول، دوم و سوم مراتع ایلام را به ترتیب ۴۱۴۰/۴۰، ۴۰۶۴/۸۴ و ۴۰۸۹/۷۲ کالری در گرم ماده خشک به دست آورد. هر چند در علم تغذیه دام و در جیره نویسی انرژی خام جایگاه چندانی ندارد ولی با توجه به ماهیت مراتع و معادلات تبدیل انرژی از خام به قابل متابولیسم داده های فوق با نتایج این بررسی مطابقت دارد.

جعفری (۱۳۸۷) در یک پژوهش نشان داد که دامنه تغییرات قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (DOMD) بین گونه های

برای مقایسه میانگین انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی ایلام به دست آمده از معادله این تحقیق (۲/۰۱) با جداول استاندارد در دنیا، چون در این جداول، داده ای برای مقایسه وجود نداشت، لذا از داده انرژی قابل متابولیسم یونجه (گل دهی کامل) جدول استاندارد NRC که در مورد علوفه ها رفرنس معتبری است استفاده شد. جدول بالا نشان می دهد که انرژی قابل متابولیسم گیاهان مراتع ایلام مشابه یونجه (در مرحله گل دهی کامل) در جداول استاندارد NRC است (۲۲).

توصیه ترویجی:

با توجه به تعداد بالای تکرار استفاده شده در این تحقیق (۱۳۱۹ آزمایش) برای برآورد معادلات و برآزش آنها و ضریب تبیین بالا برای تمام معادلات برآزش شده، نتیجه گیری کلی آن است که از معادله خطی این پژوهش می توان در تخمین انرژی قابل متابولیسم و خالص علوفه مرتعی استان ایلام استفاده کرد و از این داده ها می توان برای تعیین ظرفیت مراتع و برنامه ریزی برای تغذیه تکمیلی دامها در این مراتع بهره جست .

تشکر و سپاسگزاری:

مولفان از مدیریت و کارکنان آزمایشگاه تغذیه دام موسسه تحقیقات علوم دامی کشور جهت در اختیار قرار دادن داده ها تقدیر و تشکر می نمایند.

منابع:

۱. ارزانی. ح.، ترکان. ج.، جعفری. م.، جلیلی. ع.، و نیکخواه. ع. (۱۳۸۰). تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت علوفه‌ای چند گونه مرتعی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۲(۲)، صفحات ۳۹۷ تا ۳۸۵.
۲. ارزانی. ح.، معمری. م.، معتمدی. ح. و محمدپور. م. (۱۳۹۱). کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در مراتع استپی «چنگوله» استان ایلام. مجله مرتع و آبخیزداری. دوره ۶۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱، صفحه ۲۷۷ تا ۲۸۸.
۳. ارزانی. ح.، کابلی. س. ح.، نیکخواه. ع. و جلیلی. ع. (۱۳۸۳). معرفی مهم‌ترین شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۷، شماره ۴.
۴. بی نام. (۱۳۷۸). طرح مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام. مهندسین مشاور تام. جلد ششم، گزارش مرتع، صفحه ۵۳.
۵. بی نام. (۱۳۸۷). خلاصه گزارش عملکرد معاونت امور دام در سال ۱۳۸۶. سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام، معاونت امور دام، ۱۷ صفحه.
۶. جعفری. ه.، فضائلی. ح.، موسوی. م. ع. و ورمقانی. ص. (۱۳۸۸). تعیین ارزش غذایی ۶ گونه گرامینه مرتعی غالب در

مورد مطالعه صرفنظر از مراحل رشد در مراتع استان ایلام بین ۷۰/۸۳-۲۵/۱۳ درصد است. اگر میانگین مقدار قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک این مراتع را ۴۷/۹۸ درصد یا ۴۷۹/۸۰ گرم در کیلو گرم در نظر بگیریم، از ۵۴/۱۵۰ گرم در کیلو گرم یا ۵۴/۱۵ درصد این تحقیق مقداری کمتر است که دلیل آن شاید به علت اقلیم و شرایط آب و هوایی به خصوص میزان بارندگی در سال های مختلف باشد. جعفری و همکاران (۱۳۸۸)، انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی استان ایلام در مراحل اول، دوم، سوم و چهارم برداشت را به ترتیب ۲/۵۷، ۲/۵۸، ۲/۳۸ و ۲/۱۶ مگا کالری در کیلوگرم بیان کردند که انرژی قابل متابولیسم در همه مراحل به خصوص در اوایل فصل رشد از میانگین به دست آمده در این بررسی بالاتر است که دلیل آن شاید به علت اقلیم و شرایط آب و هوایی به خصوص میزان بارندگی در این سال ها باشد ضمن آنکه تعداد داده های آزمایشی در این دو تحقیق مساوی نبود.

ارزانی و همکاران (۱۳۹۱) که ۴ گونه مرتعی، *Hammada Convolvulus Salsola lanchnantha salicornia oxyphyllus* و *Pteropyrum noeanum* از گونه‌های مهم و عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی مراتع استان ایلام را بررسی کردند، و نشان دادند که مقدار انرژی متابولیسمی آنها از انرژی مورد نیاز نگه داری گوسفند بالاتر است، که با نتایج این بررسی مشابهت دارد.

در دیگر مراتع کشور هم تحقیقاتی صورت گرفته است. کبیری فرد (۱۳۹۱) انرژی قابل متابولیسم علوفه مرتعی مناطق ساحلی تحت تأثیر جنگ خلیج فارس در استان بوشهر را تعیین و گزارش نمود که، میانگین انرژی قابل متابولیسم محاسبه شده در مراحل اول، دوم و سوم نمونه برداری به ترتیب ۲/۰۰، ۲/۰۳ و ۱/۶۵ مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک بود که بین مراحل مختلف، تفاوت معنی داری وجود داشت. میانگین نتایج دو مرحله اول انرژی قابل متابولیسم در مراتع بوشهر، مشابه تحقیق حاضر ولی انرژی قابل متابولیسم در اواخر دوره چرا (۱/۶۵) که همزمان با مرحله بذر دهی گیاهان مرتعی است از داده های این تحقیق پائین تر است که نشان دهنده کیفیت پائین تر مراتع بوشهر است.

۱۵. ورمقانی. ص.، موسوی. م. ع.، جعفری. ه. و عباسپور. ی. (۱۳۸۵). تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی استان ایلام، فاز اول: تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۹۰ صفحه.
16. Barber, W. P. 1983. Data quality: how it is assessed and improved and what affects it. In: (G. E. Robards & R. G. Packam (Ed.)), Feed information and animal production. 57 – 78. C. A. B & INVIC, Sydney
17. Benedictus, N. and Menger, T. (1990). Feed Databases, possibilities and problems in feed data management and feed data exchange. Proceedings of the INVIC workshop, 1989. INVIC, Lelystad, NL. 148 pp.
18. Church, D. C. and Pond, W. C. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. Third Edition. Jhon Wiley & Sons X. Y.
19. Ghadaki, M. B., Van Soest, J. P., Mcdowell, E. R. and Malekpour, B.(1975). Chemical composition and *in vitro* digestibility of some range forage species of Iran. Proceeding of the seminar, Evaluation and mapping of tropical African rangeland, Bamako-mali 3-8 March.
20. Harris, L.E. and Kearn, L. C . (1976). In Feed Composition, Animal Nutrient Requirements and Computerization of Diets, p . 27, eds P.V. Fonnesbeck, L. E. Harris and L. C. Kearn. (Utah Ag. Exp.Sta., Utah State University: Logan, Utah).
21. National Research Council (NRC).1981. Nutrition Requirments of Goats. Six revised Edition, Washington DC. USA.
22. National Research Council (NRC). 2007. Nutrition Requirments of small ruminants. Washington DC. USA.
23. Stoddart, L.A., Smith, A.D. and Box, T.W. 1975. Range Management. 3ed. New York: Mc Graw.Hill Book Company, 355p.
24. Tilley, J. M. A and Terry, R. A. (1963). A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society, 18:104-111.
- استان ایلام (بهمن، علف بام، جویبازدار، گندم‌نیای ضخم، نریشت و جو هرز). مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
۷. جعفری. ه.، فضایی. ح.، موسوی. م. ع.، ورمقانی. ص. (۱۳۸۸). تعیین قابلیت هضم آزمایشگاهی و تولید گاز علوفه مرتعی استان ایلام. علوم دامی. دوره ۲۲، شماره ۴، صفحات ۲ تا ۸
۸. حشمتی. غ.، باغانی. م.، و بذرافشان. ا. (۱۳۸۵). مقایسه ارزش غذایی ۱۱ گونه مرتعی شرق استان گلستان. مجله پژوهش و سازندگی، ۳ (۷۳)، صفحات ۱۰۲ تا ۹۰.
۹. شادنوش. غ. (۱۳۸۴). تعیین ارزش غذایی گونه‌های علوفه‌ای غالب در مراتع استان چهارمحال و بختیاری. فاز (۱): تعیین ترکیب شیمیایی و ضرایب هضمی ۱۰ گونه. شهرکرد: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، ۳-۰۳-۰۲۱۰۵۲۴۰۰۰-۷۶.
۱۰. شاکری. پ. (۱۳۷۹). تعیین ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم گیاهان غالب خانواده گرامینه مراتع استان کرمان. کرمان: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، ۰۶-۰۶-۰۲۱۰۵۱۰۱۰۷.
۱۱. قورچی. ت. (۱۳۷۴). تعیین ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم گیاهان غالب مراتع استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
۱۲. کبیری‌فرد. ع. (۱۳۹۲). تعیین قابلیت هضم علوفه مرتعی استان بوشهر تحت تأثیر جنگ خلیج فارس. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر
۱۳. کریمی. ع.، کمالزاده. ع.، ایلامی. ب. و افشار اردکانی. پ. (۱۳۸۱). بررسی منابع غذایی مورد استفاده دام و طیور در استان فارس، فاز دوم: تعیین ارزش غذایی چهار گونه گیاه مرتعی (کما، بیلهر، بروموس و جو بیازدار). مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۶۴ صفحه.
۱۴. ورمقانی. ص. (۱۳۸۶). تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام علوفه مرتعی استان ایلام. پژوهش و سازندگی : بهار ۱۳۸۶، دوره ۲۰، شماره ۱ (پایه آیند ۷۴) در منابع طبیعی ; صفحات ۷۹ تا ۸۵.