فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۳، شماره ۱، صفحه ۶۹-۵۸ (۱۳۹۵)

تعیین کیفیت علوفه چندگونهٔ مرتعی در مرحلهٔ رشد رویشی

فاضل امیری[۱*] و ابراهیم گویلی[۲]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، ایران، پست الکترونیک: amiri_fazel@yahoo.com
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۱۸

چکیده

ارزیابی اراضی مرتعی به معنی شناسایی و ارزیابی تولید بالفعل و بالقوه، به‌منظور بهره‌برداری بهینه دامهای اهلی از این منبع با ارزش طبیعی است. تعیین کیفیت علوفه یکی از مهمترین عواملی است که برای مدیریت تغذیه‌ای مناسب دامهای اهلی از مراتع لازم است. در این تحقیق ارزش غذایی چند گونه مهم مرتعی، در مراتع نیمه‌خشک زاگرس مرکزی در سال ۱۳۸۹ بررسی شد. از ۱۲ گونه غالب در تیپ‌های گیاهی منطقه یا سه تکرار از اندام‌های قابل چرای دام در مرحله رشد رویشی در پلات‌های نمونه‌برداری ۲ مترمربعی (تعیین شده از طریق اندازه نمونه) به روش قطع گونه نمونه تهیه گردید. شاخص‌های مهم کیفی از قبیل: درصد ماده خشک، درصد ازت، پروتئین خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی عاری از همی سلولز، خاکستر و چربی خام، درصد ماده خشک قابل هضم، درصد ماده خشک مصرفی، انرژی متابولیسمی و ارزش غذایی نسبی برای گونه‌های مورد مطالعه تعیین شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از روش تجزیه واریانس استفاده شد. همبستگی بین پارامترهای کیفی بر اساس شاخص نسبی کیفیت در محیط نرم‌افزارهای MVSP, Mosaic, PC-ORD تعیین شد. برای همه گونه‌ها، پروتئین خام و شاخص ارزش غذای نسبی با قابلیت هضم ماده خشک همبستگی مثبت، ADF با هضم ماده خشک، پروتئین خام و شاخص ارزش غذای نسبی همبستگی منفی داشتند. نتایج این تحقیق نشان داد، بجز برای درصد ماده خشک، در مورد سایر شاخص‌های کیفیت علوفه بین گونه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود داشت ($P<۰/۰۵$). تقریباً در همه گونه‌های گراس مورد مطالعه سطوح NDF و ADF بالاتر باعث کاهش کیفیت علوفه این گونه‌ها شد. همچنین بر اساس شاخص‌های اندازه‌گیری شده بالاترین کیفیت علوفه مربوط به گونه *Cachrys acaulis* با RVF=۲۸۹/۴۶ و گونه *Agropyron trichophorom* کمترین کیفیت علوفه را داشت (RVF=۸۷/۸۹).

واژه‌های کلیدی: گراس، لگوم، کیفیت علوفه، ارزش غذایی نسبی.

مقدمه

وسعت مراتع ایران، ۸۴۸۱۴۹۹۱ هکتار برآورد شده است که از وسعت حدود ۱۰/۷ میلیون تن علوفه در شرایط بارش نرمال تولید می‌شود (پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور؛ www.frw.org.ir). از دیدگاه اقتصادی و اجتماعی و با توجه به سابقه دیرینه دامداری در ایران، مراتع به‌عنوان اولین و مهمترین منبع تولید علوفه مورد استفاده دامداران عشایری و روستایی قرار می‌گیرند (ارزانی و ناصری، ۱۳۸۷). تولید مراتع در بسیاری از منابع مورد بحث قرار گرفته است (Allison, 1985؛ Arzani *et al*. 2004؛ Pinkerton, 2005)، اما در مورد تعیین ظرفیت مراتع بر اساس کیفیت علوفه و ارزش غذایی مطالعه چندانی انجام نشده است (Tallowin & Jefferson 1999؛ Jouven *et al*. 2006 a,b). هر مرتع ترکیبی از گونه‌های مختلف با کیفیت‌های متفاوت است، بنابراین تعیین ارزش غذایی مراتع مشکل می‌باشد (Baumont *et al*.

Archive of SID

www.SID.ir

2008). از این‌رو ارزیابی کیفیت علوفه مراتع ما را در تعیین ارزش غذایی و ظرفیت چرای مراتع کمک می‌کند (Amiri *et al*. 2011). تعیین کیفیت علوفه همچنین در تغذیه دام بسیار مهم است، زیرا تولیدات دامی متأثر از ارزش غذایی گونه‌های گیاهیست (ارزانی و همکاران ۱۳۸۵؛ Schut *et al*. 2010). کیفیت علوفه بیانگر مقدار انرژی است، که در دسترس دام قرار می‌گیرد و یا مقدار مواد مغذی است که حیوان در کوتاه‌ترین مدت ممکن از علوفه بدست می‌آورد (Undersander 2005؛ Adesogan *et al*. 2006؛ Adesogan 2008). کیفیت علوفه متأثر از پارامترهای محیطی؛ خاک، اقلیم، ارتفاع و مدیریت دام است (Blackstock *et al*. 1999؛ Duru *et al*. 2009؛ Cop *et al*. 2009). البته شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه متفاوت می‌باشد.

Larry و Whtte (۱۹۸۴)؛ Pinkerton (۲۰۰۵) در تعیین کیفیت علوفه از شاخص‌های گوناگونی از قبیل مجموع مواد مغذی قابل هضم (Total Digistable Nutrient)، پروتئین خام و انرژی متابولیسمی (Metabolism Energy) استفاده کردند. علاوه بر موارد فوق، خاکستر (Ash)، لیگنین (Lignin)، سلولز (Celloluse)، فیبرخام، فسفر و کاروتن بعضی دیگر از ترکیبات شیمیایی گیاهان هستند که برای تعیین کیفیت علوفه اندازه‌گیری می‌شوند (Arzani *et al*. 2004؛ باغستانی و همکاران، ۱۳۸۳؛ Heshmati *et al* ,2006 ؛Turkan & Arzani, 2005 ؛Amirkhani *et al*, 2007 ؛Chen, 2001؛ Amiri, 2011؛ Amiri *et al*. 2011). May و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی که در غرب کانادا بر روی چند گونه بومی برموس (*B. carinatus, B. anomalus, B. ciliatus*) انجام دادند، شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه را پروتئین‌خام، هضم‌پذیری ماده خشک، ADF و NDF بیان کردند. Kalil و همکاران (۱۹۸۶)، Rhodes و Sharrow (۱۹۹۰) هضم‌پذیری ماده خشک را شاخص تعیین کیفیت علوفه در نظر گرفتند. Van Soest و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که تعیین ADF شاخص بسیار خوبی برای بیان ارزش غذایی در مقایسه با فیبرخام می‌باشد، چون ADF شامل سلولز و لینگین بوده و با افزایش لینگین قابلیت هضم ماده خشک کاهش می‌یابد.

Turkan و Arzani (۲۰۰۵)، به بررسی تغییرات کیفیت علوفه پنج‌گونه گیاهی *Agropyron trichophorum*، *Agropyron tauri*، *Hordeum bulbosum*، *Festuca ovina* و *Bromus tomentellus* پرداختند و دو فاکتور درصد ازت و ADF را به‌عنوان دو فاکتور مهم در تعیین انرژی متابولیسمی مورد نیاز دام دانستند. Kaboli و همکاران (۲۰۰۵) از بین متغیرهای مختلف، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و پروتئین‌خام را به‌عنوان مهمترین شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه معرفی کردند و تأکید کردند که عامل میزان مصرف دام را هم باید به سه متغیر فوق افزود.

هدف این مطالعه، ارزیابی کیفیت علوفه چند گونه خانواده گرامینه و لگومینوز با استفاده از شاخص نسبی کیفیت علوفه در مراتع نیمه‌خشک برای تغذیه مناسب دام، استفاده از مراتع منطقه برای ایجاد تعادل بین تولید علوفه و نیاز غذایی دام منطقه است.

مواد و روش‌ها

– منطقه مورد مطالعه

مراتع منطقه مورد مطالعه با مساحتی برابر ۲۵۲۲۱ هکتار در شمال‌غرب استان اصفهان در فریدون‌شهر، بین طول‌های جغرافیایی ˚۵۰ و ´۱۲ ˚۵۰ شرقی و عرض جغرافیایی ´۵۶ ۳۲ و ´۴۸ ˚۳۳ شمالی واقع شده است. میانگین ارتفاع این منطقه ۲۸۲۸ متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین بارندگی ده‌ساله حوزه ۴۵۱/۸۷ میلی‌متر و اقلیم آن بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش دومارتن، از نوع اقلیم مدیترانه‌ای می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه منطقه ۹/۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حدود ۸۶/۶۲ درصد (۲۱۶۶۶ هکتار) از اراضی منطقه مورد مطالعه را مراتع دربر می‌گیرند که ۱۰ تیپ گیاهی را شامل می‌شود. مناطق مورد مطالعه از لحاظ زمان بهره‌برداری جزء مراتع ییلاقی می‌باشند. در این تحقیق، دوازده گونه مرتعی که در مراتع منطقه غالب و تأمین کننده علوفه دام منطقه بود، مورد مطالعه قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

روش نمونه‌برداری

زمان نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه اواسط اردیبهشت (رشد رویشی گونه‌های غالب منطقه) سال ۱۳۸۹ بود. در این مطالعه از بیشتر گونه‌های گیاهی منطقه که در تولید علوفه و تغذیه گوسفند نژاد لری محلی (دام غالب منطقه) نقش داشتند نمونه‌برداری به‌عمل آمد و در پایش صحرایی از پوشش گیاهی در همه تیپ‌های گیاهی (تعیین تیپ‌های گیاهی منطقه به روش فلورستیک- فیزیونومیک) با استفاده از پلات‌های ۲ مترمربعی نمونه‌برداری به‌عمل آمد. محل پلات‌ها به روش تصادفی- سیستماتیک انتخاب شد؛ و در هر پلات تولید سال جاری کلیه گونه‌های قابل چرای دام قطع و توزین شد. در مرحله بعد، در هر تیپ گیاهی از هر گونه ۵ نمونه با سه تکرار به روش کاملاً تصادفی از فاصله یک سانتی‌متری بالای یقه قطع گردید و پس از مخلوط کردن نمونه‌های خشک شده از هر نمونه ۵۰۰ گرم برای انجام آزمایش‌های تعیین کیفیت علوفه به آزمایشگاه منتقل شد.

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی نمونه‌های گیاهی

در این تحقیق درصد ماده خشک، پروتئین‌خام، درصد ازت، درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)، خاکستر (ASH)، چربی‌خام (EE)، درصد ماده خشک قابل‌هضم (DDM)، درصد ماده خشک مصرفی (DMI)، انرژی متابولیسمی (ME) و ارزش غذایی نسبی (RFV) در یک کیلوگرم علوفه خشک هر گونه به‌منظور کیفیت علوفه مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری ماده خشک نمونه‌ها، ابتدا وزن نمونه‌های تر تعیین و پس از اینکه نمونه‌ها در هوای آزاد خشک شدند به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند، در نهایت نمونه‌ها وزن شده و درصد ماده خشک آنها محاسبه شد. سپس ترکیبات شیمیایی نمونه‌ها با روش‌های ذکر شده (AOAC,1995) تعیین شد. پروتئین خام (CP) بر اساس محاسبه درصد نیتروژن با روش کجدال تعیین و بعد از رابطه ۱ درصد پروتئین خام محاسبه گردید.

$$CP = \%N \times ۶/۲۵ \qquad \text{رابطه ۱}$$

که در این رابطه N درصد ازت هر گونه می‌باشد. چربی‌خام نمونه‌ها به روش سوکسله و درصد خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد تعیین گردید. دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) با روش بگ و با استفاده از محلول شوینده اسیدی، دیواره سلولی (NDF) با روش بگ و استفاده از محلول شوینده خنثی اندازه‌گیری شد. درصد ماده خشک قابل‌هضم (DDM)، بر اساس فرمول پیشنهادی Oddy و همکاران (۱۹۹۳) برآورد شد.

$$\%DDM = ۸۳/۵۸ - ۰/۸۲۴ \%ADF + ۲/۶۲۶ N \qquad \text{رابطه ۲}$$

مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه خشک (ME) از رابطه ۳ فرمول پیشنهادی کمیته کشاورزی استرالیا توسط Belyea و همکاران (۱۹۹۰) تعیین شد.

$$\%ME = ۰/۱۷ DDM - ۲ \qquad \text{رابطه ۳}$$

درصد ماده خشک مصرفی از رابطه ۴ محاسبه شد (Arzani *et al.* 2004):

$$\%DMI = ۱۲۰/\%ADF \qquad \text{رابطه ۴}$$

ارزش غذایی نسبی (RFV) از رابطه PFM (۱۹۹۵) محاسبه شد (Moore & Undersander, 2002):

$$RFV = \frac{DDM\% \times DMI\%}{1.29} \qquad \text{رابطه ۵}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها

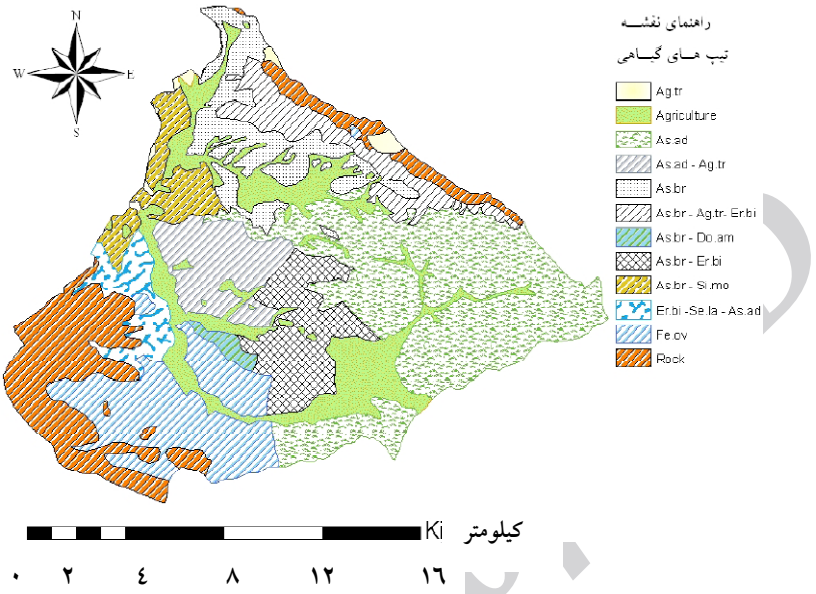
برای تعیین نرمال بودن داده‌ها، ابتدا آزمون نرمال بودن در محیط نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. سپس در این نرم‌افزار، برای تعیین اختلاف آماری پارامترهای مذکور برای دوازده گونه مورد مطالعه آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) انجام شد و معنی‌دار بودن اثرات اصلی بر اساس مقادیر F محاسباتی (۱٪ و ۵٪>P) مشخص گردید. میانگین پارامترهای گونه‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت. درصد شباهت پارامتر RFV مورد بررسی گونه‌ها، به روش آنالیز خوشه‌ای در محیط نرم‌افزار MVSP، Mosaic و PC-ORD دسته‌بندی گردید. بر این اساس ابتدا ضریب تشابه بین پارامتر RFV در هر گونه محاسبه شد و بعد دندروگرام مربوط به آنالیز خوشه‌ای ترسیم گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

در شکل ۱ نقشه تیپ‌بندی پوشش گیاهی و کاربری‌های موجود در منطقه مورد مطالعه آورده شده است. دو تیپ گیاهی *Astragalus adscendens* و *Ferula ovina* جزو بزرگترین تیپ‌های گیاهی منطقه هستند (به‌ترتیب ۳۶/۳۹ و ۱۶ درصد از وسعت مراتع) که به‌ترتیب بیشتر قسمت‌های شرقی و جنوبی منطقه را دربرگرفته‌اند. نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام شده، به طور خلاصه در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۱- نقشه تیپ‌های پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

جدول ۱- میانگین شاخص‌های کیفیت علوفه در گونه‌های مورد مطالعه

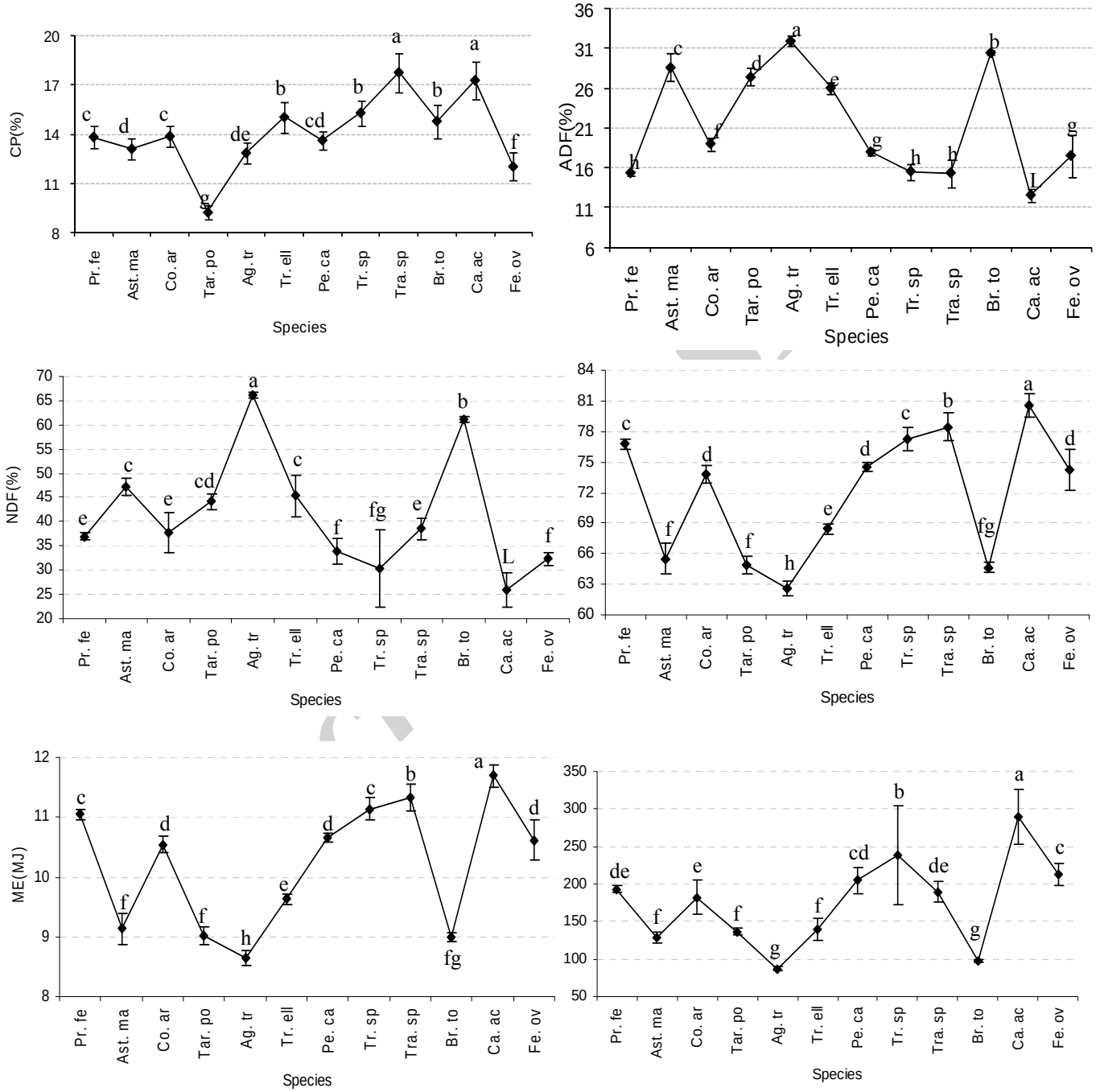
گونه‌های گیاهی	N	Ee	Ash	%CP	%DM	%DF	%NDF	%DDM	%MI	ME (MJ)	RFV
Pr. fe	۲/۲۱	۷/۲۶	۱۴/۴۵	۱۳/۸۴	۲۳/۰۷	۱۵/۲۹	۳۶/۹۱	۷۶/۷۷	۳/۲۵	۱۱/۰۵	۱۹۳/۴۸
Ast. ma	۲/۰۹	۳/۳۳	۸/۵۴	۱۳/۱۲	۲۸/۶۷	۲۸/۶۴	۴۷/۲۷	۶۵/۴۹	۲/۵۴	۹/۱۳	۱۲۸/۹۲
Co. ar	۲/۲۲	۴/۹۲	۸/۹۱	۱۳/۸۹	۲۱/۲	۱۸/۹۹	۳۷/۶۵	۷۳/۷۶	۳/۱۹	۱۰/۵۴	۱۸۲/۵۱
Tar. po	۱/۴۸	۴/۴۸	۸/۵۰	۹/۲۵	۳۰/۶	۲۷/۴۳	۴۴/۱۶	۶۴/۸۶	۲/۷۲	۹/۰۳	۱۳۶/۶۴
Ag. tr	۲/۰۶	۲/۳۰	۱۰/۴۶	۱۲/۸۷	۳۲/۷۶	۳۱/۹۹	۶۶/۲۸	۶۲/۶۲	۱/۸۱	۸/۶۵	۸۷/۸۹
Tr. ell	۲/۴۰	۲/۵۱	۹/۷۶	۱۵/۰۵	۲۴/۰۱	۲۶/۰۵	۴۵/۳۴	۶۸/۴۱	۲/۶۵	۹/۶۳	۱۴۰/۵
Pe. ca	۲/۱۸	۲/۰۸	۹/۲۳	۱۳/۶۴	۱۹/۲۲	۱۷/۹۵	۳۳/۸۵	۷۴/۵۱	۳/۵۵	۱۰/۶۷	۲۰۴/۹۱
Tra. sp	۲/۴۶	۵/۷۹	۱۲/۵۸	۱۵/۳۱	۱۹/۲۱	۱۵/۴۹	۳۰/۲۲	۷۷/۲۶	۳/۹۹	۱۱/۱۳	۲۳۸/۹۲
Tar. sp	۲/۸۴	۳/۳۷	۱۶/۷۵	۱۷/۷۷	۲۱/۱۶	۱۵/۳۰	۳۸/۵۴	۷۸/۴۳	۳/۱۱	۱۱/۳۳	۱۸۹/۳۸
Br. to	۲/۳۷	۲/۴۰	۱۲/۴۰	۱۴/۸۱	۲۹/۸۸	۳۰/۵۰	۶۱/۱۳	۶۴/۶۶	۱/۹۶	۸/۹۹	۹۸/۳۹
Ca. ac	۲/۷۶	۲/۲۴	۱۷/۰۴	۱۷/۲۹	۲۱/۱۵	۱۲/۴۹	۲۵/۹۳	۸۰/۵۴	۴/۹۴	۱۱/۶۹	۲۸۹/۴۶
Fe. ov	۱/۹۲	۶/۸۸	۱۳/۳۹	۱۲/۰۴	۲۳/۹۸	۱۷/۴۸	۳۲/۳۷	۷۴/۲۲	۳/۷۱	۱۰/۶۲	۲۱۳/۳۴

Pr. fe Prangus ferulacea; Ast. ma Astragalus macronata; Co. ar Convolvolus arvensis; Tar. po Taracetum polycephalus; Ag. tr Agropyron trichophoum; Tr. ell Trigonella elleptica; Pe. ca Petrocephalus canus; Tra. sp Tragopogon sp; Tar. sp Traxacum sp; Br. to Bromus tomentellus; Ca. ac Cachrys acaulis; Fe. ov Ferula ovina

Archive of SID

www.SID.ir

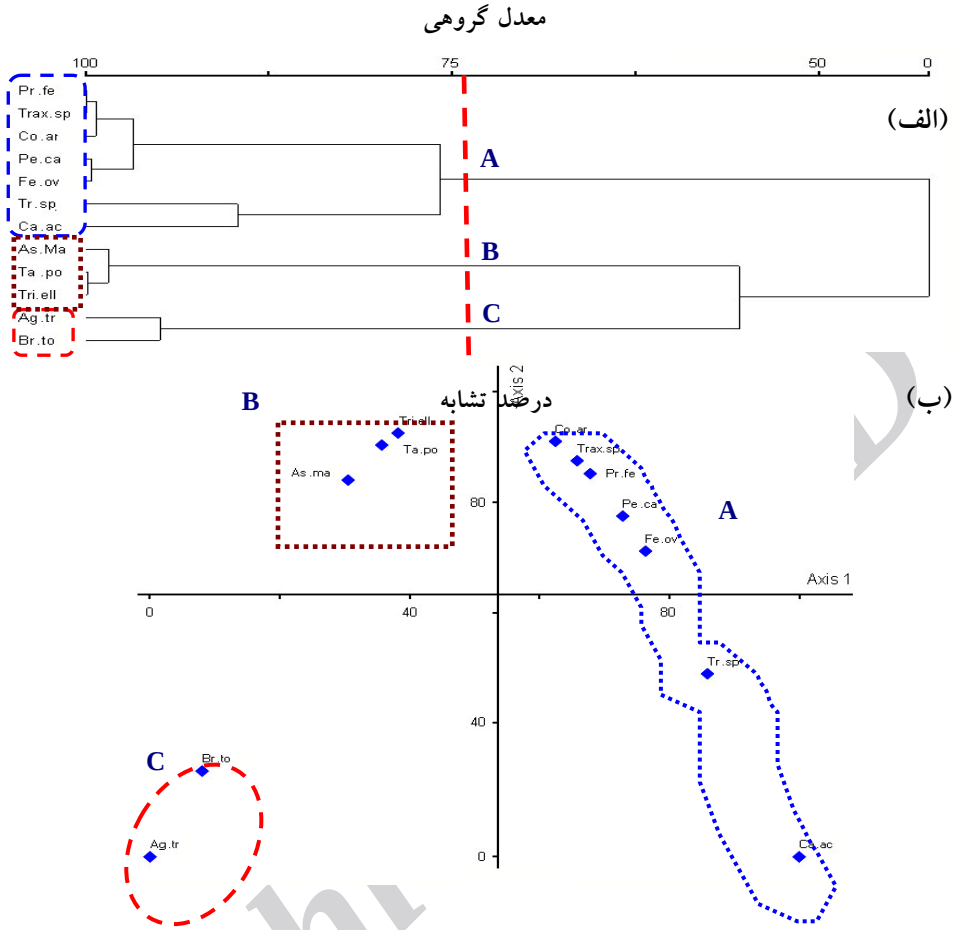
نتایج آزمون دانکن در شکل ۲ نشان می‌دهد که هر ستون با سطح اطمینان و حروف مشترک، از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۵ تفاوتی با هم ندارند. به این ترتیب با استفاده از نتایج مذکور می‌توان بیان کرد که بجز برای درصد ماده خشک، در مورد سایر شاخص‌های کیفیت علوفه بین گونه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود داشت *(P<۰/۰۵)*.



شکل ۲- میانگین تغییرات شاخص‌های کیفیت علوفه در ۱۲ گونه مورد مطالعه به همراه فواصل اطمینان ۹۵ درصد ستون‌ها با حدود اطمینان مشترک و حروف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند *(P<۰/۰۵)*.

www.SID.ir

نتایج آنالیز خوشه‌ای شاخص کیفیت علوفه RFV در گونه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که (شکل۳؛ الف)؛ بر اساس ۷۵ درصد ضریب تشابه (۲۵ درصد عدم تشابه) گونه‌های گیاهی در ۳ گروه اصلی زیر دسته‌بندی شد.

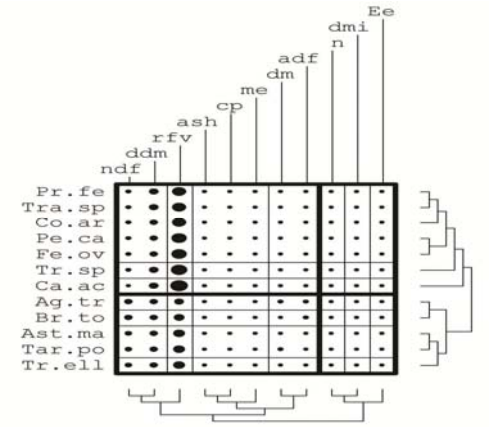


شکل ۳- دندروگرام میانگین گروهی (الف) و دسته‌بندی شاخص **RFV** گونه‌های گیاهی بر مبنای روش **MDS-n** (ب)

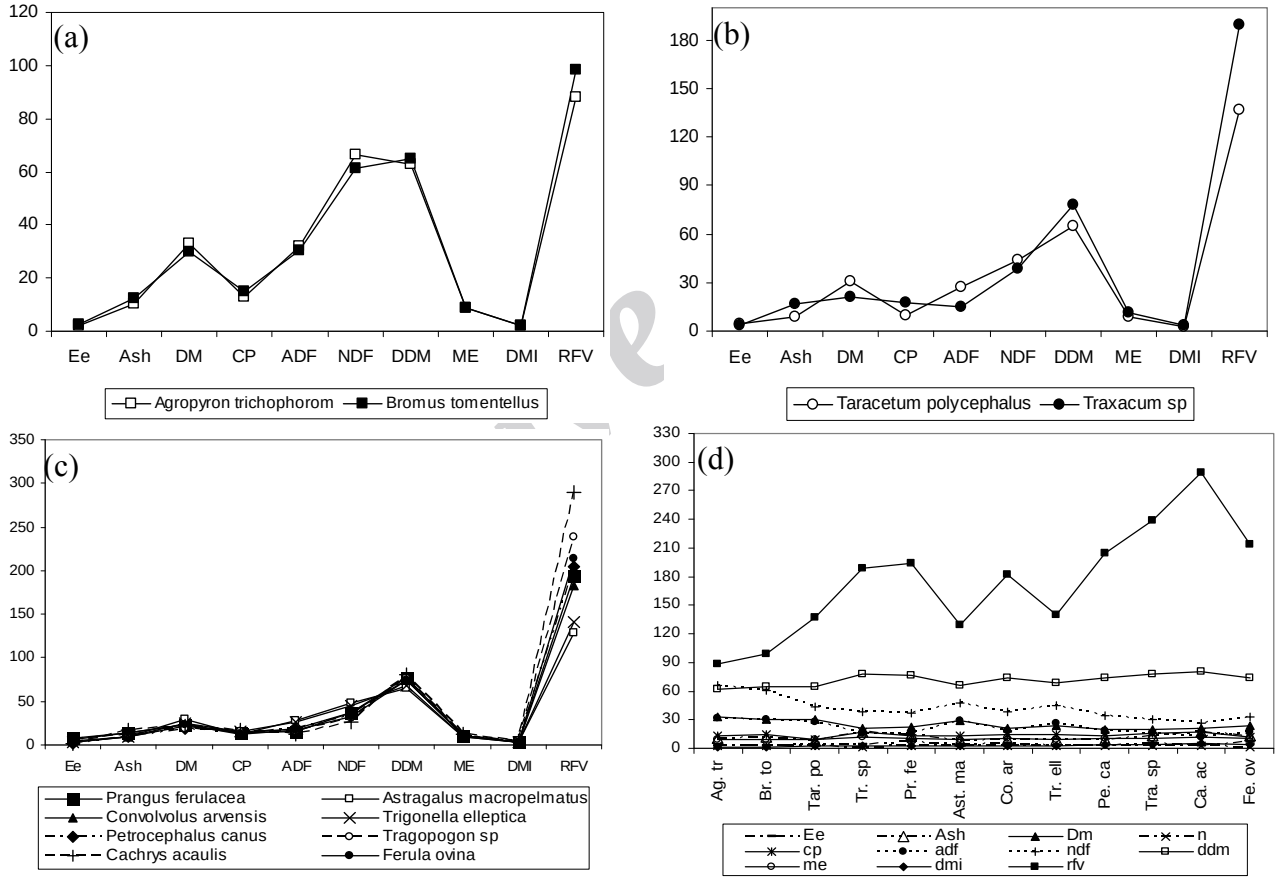
شکل ۴ جدول آنالیز دوطرفه پارامترهای تعیین ارزش غذایی و گونه‌ها را در طول محورهای اوردیناسیون نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود نقاط نشان‌دهنده ارزش گرافیکی داده‌هاست. البته هر چه اندازه نقاط بزرگتر باشد نشان می‌دهد که ارزش عددی داده بیشتر می‌باشد. این جدول در واقع روشی است که نشان می‌دهد که کدام خصوصیت اهمیت بیشتری در قرار گرفتن گونه‌ها و پارامترها را در یک دسته مشابه دارد. در شکل ۵ شاخص‌های کیفیت علوفه به تفکیک فرم رویشی گونه‌های مورد مطالعه آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- جدول آنالیز دوطرفه پارامترهای تعیین ارزش غذایی و گونه‌های مورد مطالعه بر روی محورهای اوردیناسیون



شکل ۵- مقایسه شاخص‌های کیفی علوفه به تفکیک فرم رویشی؛ (**a**) گرامینه؛ (**b**) بوته‌ای- علفی؛ (**c**) فورب‌ها؛ و (**d**) کل گونه‌ها

بحث

بر اساس میانگین شاخص‌های کیفیت علوفه در گونه‌های مورد مطالعه، درصد چربی‌خام در گونه جاشیر (*Prangus ferulacea*) نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر بوده است (۷/۲۶ درصد)، در حالی که این پارامترها برای گونه‌ای فورب (*Petrocephalus canus*) کمترین مقدار (۲/۰۸ درصد) را

www.SID.ir

نشان می‌دهد. درصد خاکستر در گونه *Cachrys acaulis* نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر بوده (۱۷/۰۴ درصد) و این پارامتر برای گونه بوته‌ای علفی (*Taracetum polycephalus*) کمترین مقدار (۸/۵ درصد) است. درصد ماده خشک، ADF و NDF در گونه *Agropyron trichophoum* به‌ترتیب بیشترین مقدار (۳۲/۷۶، ۳۱/۹ و ۶۶/۲ درصد) بود که نشان‌دهنده هضم‌پذیری کمتر علوفه این گونه است و میزان NDF بالاتر در این گونه، قابلیت مصرف علوفه را برای دام کاهش می‌دهد. پارامترهای درصد ماده خشک ADF و NDF برای گونه *Cachrys acaulis* به‌ترتیب کمترین مقدار (۲۱/۱، ۱۲/۴ و ۲۵/۹ درصد) را نشان می‌دهد که نشانگر میزان فیبر کمتر و قابلیت هضم‌پذیری بیشتر برای دام است. پارامترهای ازت و پروتئین‌خام که شاخص مهمی در کیفیت علوفه گیاهان هستند در گونه بوته‌ای- علفی (*Taracetum polycephalus*) بیشترین مقدار (۱۷/۷ درصد) و در گونه *Traxacum* sp کمترین مقدار (۲/ ۹ درصد) است، از آنجا که درصد مصرف ماده خشک (DMI%) و انرژی متابولیسمی رابطه معکوس با میزانNDF دارد، نمودارهای آن نیز تقریباً نمایانگر حالت عکس نمودارهایNDF هستند. به‌طوری‌که در بین گونه‌ها، از نظر این شاخص‌ها، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود داشت. درصد ماده خشک قابل‌هضم (DDM%) که شاخص مثبتی در کیفیت علوفه است و انرژی متابولیسمی که مهمترین بخش جیره غذایی حیوانات را تشکیل می‌دهند در گونه *Cachrys acaulis* بیشترین مقدار (۴/۶ درصد و ۱۱/۶ Mj/kg) و در گونه*Agropyron trichophoum* کمترین مقدار (۱/۸ درصد و ۸/۶ Mj/kg) می‌باشد. ارزش نسبی علوفه‌ای (RFV) برای رتبه‌بندی علوفه‌ها بر پایه هضم‌پذیری و قابلیت مصرف به‌کار می‌رود و مجموع ارزش غذایی علوفه را با یک عدد ساده نشان می‌دهد. محاسبه این شاخص حکایت از وجود اختلاف معنی‌دار بین گونه‌های مورد مطالعه داشت. به‌نحوی‌که بیشترین ارزش نسبی علوفه‌ای مربوط به گونه *Cachrys acaulis* با RVF=۲۸۹/۴ و کمترین مربوط به گونه*Agropyron trichophorom* بود (RVF=۸۷/۸). نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها نشان می‌دهد که داده‌های تمام پارامترهای مورد بررسی در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری تحت آزمون F نشان می‌دهد که کیفیت گونه‌های مختلف با یکدیگر در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری دارند. با توجه به معنی‌دار بودن اختلاف کیفیت گونه‌ها، مقایسه میانگین ۱۱ پارامتر ارزش غذایی با استفاده از آزمون دانکن برای ۱۲ گونه مورد مطالعه انجام شد. گونه‌های مورد مطالعه به لحاظ درصد پروتئین خام (CP) در ۷ گروه، دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در ۹ گروه، درصد ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی در ۸ گروه و به لحاظ شاخص ارزش غذایی (RFV) در ۷ گروه طبقه‌بندی می‌شوند. البته هر چه تعداد طبقات بیشتر باشد، بین گونه‌های بیشتری تفاوت معنی‌دار وجود دارد. با آزمون دانکن مشخص شد که بین ارزش غذایی دو گونه فورب *Prangus ferulacea* و *Traxacum* sp تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P=۰/۳۰). به‌طوری‌که بین ارزش غذایی دو گونه گرامینه *Bromus tomentellus* و *Agropyron trichophorom* (P=۰/۳۹) و سه گونه *Astragalus macropelmatus*، *Taracetum polycephalus* و *Trigonella elleptica* فاقد اختلاف معنی‌دار است (P=۰/۳۱). بیشترین ارزش غذایی مربوط به گونه *Cachrys acaulis* و کمترین ارزش غذایی مربوط به دو گونه گرامینه آگروپیرو و برموس تومنتولوس بود. دسته‌بندی گونه‌های مورد مطالعه با آنالیز خوشه‌ای در شکل ۳ نشان داد که گروه A که گونه‌های *Prangus ferulacea*، *Ferula ovina*، *Convolvolus arvensis*، *Cachrys acaulis*، *Tragopogon* sp، *Petrocephalus canus* و Taraxcum sp هستند در این گروه قرار گرفتند. گونه‌های گروه B هیچ شباهتی با گروه A ندارند. سه گونه *Astragalus macropelmatus*، *Taracetum polycephalus* و *Trigonella elleptica* در این گروه قرار گرفت. نتایج آزمون دانکن نیز نشان داد که ارزش غذایی این گونه فاقد

Archive of SID

www.SID.ir

اختلاف معنی‌دار است. گروه C شامل دو گونه گرامینه *Bromus tomentellus* و*Agropyron trichophorom* می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت که ارزش غذایی این دو گونه یکسان می‌باشد. در شکل (۳؛ ب) نتایج نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در طول محورهای ۱ و ۲، PCA نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود گونه‌های گرامینه در یک دسته در سمت چپ محور اوردیناسیون واقع شده است. البته کیفیت علوفه گونه‌ها متأثر از عوامل محیطی در مناطق مختلف یکسان نیست؛ کیفیت علوفه مراتع وابسته به زمان و مکان بوده و دارای تغییرات قابل ملاحظه‌ای است (Buxton & Fales, 1994؛ Al Jouven *et al*. 2006a ,b؛qurran & Shatari, 2003). از این‌رو آگاهی از کیفیت علوفه گونه‌های مختلف در مناطق و اقلیم‌های مختلف باید در بهره‌برداری از مراتع مورد توجه قرار گیرد. نتیجه مطالعه نشان داد که کیفیت دوازده گونه مورد مطالعه متفاوت است.

Ashiq و همکاران (۱۹۹۸) بیان کردند که تفاوت بین کیفیت علوفه گونه‌های مختلف معنی‌دار است. بالاترین کیفیت علوفه مربوط به گونه *Cachrys acaulis* و گونه *Agropyron trichophorom* کمترین کیفیت علوفه را داشت. اختلاف در کیفیت علوفه گونه‌های مختلف مربوط به توانایی ذاتی آنها در جذب مواد غذایی از خاک و تبدیل آنها به بافت‌های گیاهی می‌باشد که نسبت وزنی برگ به ساقه، قدرت کشش برگ، درصد پروتئین خام و درصد الیاف خام از عوامل اصلی این اختلاف به‌شمار می‌آید. در مجموع دو گونه گندمیان *Agropyron trichophoum* و *Bromus tomentellus* مطالعه شده دارای کیفیتی نزدیک به هم و بسیار پایین‌تر از گونه‌های بوته‌ای- علفی و فورب‌ها داشتند.

البته ارزانی و همکاران نیز (۱۳۸۵) بر کیفیت بالاتر لگوم نسبت به گراس‌ها تأکید داشته‌اند. خطیبی (۱۳۸۰) به این نتیجه رسید که گراس‌ها NDF و ADF بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها دارند که نتیجه بدست‌آمده نیز با نتیجه این تحقیق مطابقت دارد. بالاتر بودن مقدار فیبر در گراس‌ها به دلیل وجود مقدار فیبر بیشتر در ساقه این گیاهان است و همچنین هضم‌پذیری بالاتر گونه‌های پهن‌برگ و لگوم‌ها در مقایسه با گراس‌ها ممکن است به دلیل طول برگ باشد. اجزای گراس ذاتاً طویل و انعطاف‌پذیر با وزن مخصوص پایین هستند، که به آسانی درهم پیچیده می‌شوند، حال آنکه اجزای آوندی لگوم‌های جویده شده کوتاه و قطور و برجسته با وزن مخصوص ظاهری بالا هستند، بنابراین هضم‌پذیری آنها راحت‌تر است. به‌طوری‌که بالا بودن پروتئین خام، انرژی متابولیسمی، قابلیت هضم ماده خشک و ارزش غذای نسبی گونه‌های خانواده لگومینه نسبت به سایر گیاهان موجود در منطقه این خانواده را از لحاظ کیفیت در سطح مطلوبی قرار داده است. گیاهان خانواده گرامینه مقادیر پروتئین و قابلیت هضم کمتری نسبت به سایر گیاهان نشان داده‌اند؛ به همین دلیل برای تأمین نیاز دام باید ترکیبی از آنها با گیاهان غنی از پروتئین و انرژی در جیرهٔ غذایی دام قرار گیرند. نتایج این تحقیق نشان داد، که کیفیت علوفه گونه‌های با خوشخوراکی مشابه الزاماً با هم برابر نیستند. زیرا بیشتر گونه‌های مورد مطالعه از کلاس خوشخوراکی یک و گونه‌هایی که دام آنها را برای چرا انتخاب می‌کند، انتخاب شده‌اند؛ مانند آگروپیرون، برموس، فرولا، کاچریس و ... اما ارزش غذایی این گونه‌ها با یکدیگر تفاوت نشان داد. بنابراین اگر فقط از روی خوشخوراکی گونه‌ها میزان نیاز روزانه دام و در نتیجه ظرفیت مرتع محاسبه شود، در مراتعی که گونه‌های با کیفیت بالا حضور دارند، مقداری از انرژی و پروتئین به هدر خواهد رفت؛ و مراتعی که گونه‌های با کیفیت پایین دارند، نیاز روزانه دام تأمین نخواهد شد. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که برخی از گونه‌های با خوشخوراکی پایین ازجمله آستراگالوس و کاچریس دارای ارزش علوفه‌ای قابل قبولی هستند و اگر به صورت ترکیب با گونه‌های با کیفیت بالاتر مصرف شوند می‌توانند نیاز روزانه دام را برآورد سازند. بنابراین می‌توان با انجام عملیاتی ازجمله سیلو کردن، مشکل خوشخوراکی این گونه‌ها را حل کرد، تا در شرایطی که مراتع از این گونه‌ها اشغال شده باشند، نیاز دام منطقه تأمین گردد. از آنجایی که بیشتر مناطق استان در وضعیت فقیر قرار دارند. مرتع عالی با گونه‌های با

Archive of SID

www.SID.ir

ارزش غذایی بالا دیده نمی‌شود و بیشتر گونه‌های مورد مطالعه در منطقه حضور ندارند و یا به صورت همراه و یا به‌ندرت دیده می‌شوند. البته تأمین کمبود انرژی و پروتئین از راه مکمل ضروری می‌باشد. درک و فهم کیفیت علوفه گونه‌های خانواده‌های مختلف گیاهی با در نظر گرفتن مقدار بهینه ارزش غذایی و مصرف علوفه، ما را در بهبود تولیدات دامی کمک می‌کند. تصمیم‌گیری در مورد نحوه چرا یا مقدار ماده خشک مورد نیاز دام باید مبتنی بر کیفیت علوفه تعیین شود. بنابراین، تجزیه و تحلیل علوفه برای ارزیابی ارزش غذایی علوفه چرا شده یا مقدار ماده خشک مورد نیاز برای تأمین نیاز غذایی دام و مقدار سرمایه مورد نیاز برای خرید علوفه تأمین‌کننده نیاز دام بسیار مهم است. همچنین دانستن کیفیت علوفه گونه‌های محتلف گیاهی ما را در انتخاب ترکیب علوفه مناسب و مکمل‌های غذایی مورد نیاز برای دستیابی تولیدات مناسب دامی و افزایش بهینه عملکرد دام در منطقه، کمک می‌کند.

منابع مورد استفاده

-ارزانی، ح و ک. ال. ناصری. ۱۳۸۷. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چراکننده از مرتع. ۳۵۴ص

-ارزانی، ح.، ع.، احمدی، ح. آذرنیوند، و ا. جعفری، ۱۳۸۵. تعیین و مقایسه کیفیت علوفه ۵ گونه مرتعی در مراحل مختلف رشد فنولوژیکی، علوم کشاورزی ایران، ۳۷(۲): ۳۱۱-۳۰۳.

-باغستانی،ن.، ح.، ارزانی، م.، زارع و ج.، عبداللهی. ۱۳۸۳. مطالعه کیفیت علوفه گونه‌های مهم مراتع استپی پشت‌کوه استان یزد، مرتع وبیابان ایران، ۱۱(۲): ۱۳۷-۱۶۲.

-خطیبی، ف. ۱۳۸۰. بررسی ارزش غذایی ۲۲ گونه گیاه مرتعی و تعیین نیاز روزانه دام در استان چهار محال و بختیاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۴۵ص.

-Allison C. 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. Journal of range management 38 (4):305-311.

-Al qurran L. Z and Shatari J. 2003. Seasonal chemical composition of wall barley (Hodeum murinum L.) under sub- humid Mediterranean climate. African journal of range and forage science, 20(3):253-257.

-Adesogan A, Sollenberger L, Moore J. 2006. Forage quality. Florida forage handbook. CG Chambliss (ed), Univ. of Florida. Cooperative Extension Services, C.G. Chambliss edn. Univrsity of Florida. Cooperative Extension Services, Florida.

-Amirkhani M., Dianati Tilaki,Gh.,Mesdaghi M., 2007. An investigation on forage quality of Agropyron cristatum and Thinopyrum intermadium in different phenological stages at Golestan National park. Pajouhesh & Sazandegi No 74 pp: 61-65.

-Adesogan G. 2008. Definition and indices of forage quality. http://www. animal.ufl.edu/ ans6452/documents/powerpoints/cforqualindi.pdf.

-Amiri F. 2011. Applicability of the three components foraged value model in strategic use of pasture (Case study: Vahregan catchments, Isfahan province). World Applied Sciences Journal 13 (6):1565-1671.

-Amiri F, Shariff ARM, Saadatfar A. 2011. Modeling land suitability analysis to livestock grazing planning based on GIS application. World Applied Sciences Journal 13 (6):1549-1564.

-AOAC. 1995. Official methods of analysis. AOAC International. 1094 p., Washington, DC.

-Arzani H, Zohdi M, Fish E, Zahedi Amiri G, Nikkhah A, Wester D. 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Rangeland Ecology & Management 57 (6):624-629.

Arzani H., Kaboli S.H., Nikkhah and A. Jalili A. 2005. An Introduction of the Most Important Factors in Range Species for the Determination of Nutrient Values, Iranian J. Natural Res., Vol. 57, No. 4.

-Ashiq H. Dost M, Sartarjkhan B.B and Muhammad U. M. 1998. Effect of harvest stage in forage yield and quality of winter cereals, Sahad Jornal Agriculture 4219-224.

-Baumont R, Aufrere J, Niderkorn V, Andueza D, Surault F, Peccatte J, Delaby L, Pelletier P. 2008. Specific diversity in forages: its consequences on the feeding value. Fourrages 194:189-206.

-Belyea RL, Steevens B, Garner G, Whittier JC, Sewell H. 1990. Using NDF and ADF to balance diets. Agricultural publication G 3161.

-Blackstock T, Rimes C, Stevens D, Jefferson R, Robertson H, Mackintosh J, Hopkins J. 1999. The extent of semi-natural grassland communities in lowland England and Wales: a review of conservation surveys 1978-96. Grass and Forage Science 54 (1):1-18

-Bruinenberg M, Valk H, Korevaar H, Struik P. 2002. Factors affecting digestibility of temperate forages from seminatural grasslands: a review. Grass and Forage Science 57 (3):292-301.

-Buxton D, Fales S. 1994. Plant environment and quality. Forage quality, evaluation and utilization Madison: American Society of Agronomy:155-199.

-Chen C. Climatic factors, acid detergent fiber, neutral

Archive of SID

www.SID.ir

-May K, Stout W, Willms DG, Mir WD, Coulman Z, Fairey BN and Hall, JW. 2003. Growth and forage quality of three Bromus species native to western Canada. Canadian of Journal Plant Science 78: 597–603.

-Moore JE, Undersander DJ. 2002. Relative forage quality: An alternative to relative feed value and quality index. In: Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, Department of Animal Sciences. University of Florida, 2002. pp 16-32.

-Oddy V, Robards G, Low S. 1983. Prediction of in vivo dry matter digestibility from the fibre and nitrogen content of a feed. Feed Information and Animal Production Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK:395-398.

-Pinkerton B. 2005. Forage quality. Clemson University Cooperative Extension Service. Forage fact sheet 2. Cooperative Extension Service, Clemson University.

-Rhodes BD, Sharrow SH. 1990. Effect of grazing by sheep on the quantity and quality of forage available to big game in Oregon's Coast Range. Journal of Range Management 235-237.

-Schut A, Gherardi S, Wood D. 2010. Empirical models to quantify the nutritive characteristics of annual pastures in south-west Western Australia. Crop and Pasture Science 61 (1):32-43.

-Tallowin J, Jefferson R. 1999. Hay production from lowland semi-natural grasslands: a review of implications for ruminant livestock systems. Grass and Forage Science 54 (2):99-115.

-Undersander D. 2005. Forage Quality: Terms and Definitions. D: AITS/ Chapters/ Regular/ ForageQualityofAlfalfa-05.

Turkan J., Arzani H.A. 2005. Study of Variation of Forage Quality of Range Species at Different Phenological Stages and in Different Climatic Zones. Iranian J.Natural Res., Vol. 58, No. 2

-Van Soest, P.J. Robertson, J. and Lewis, B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74, 3583-3597.

detergent fiber and crude protein contents in digitgrass. . In: XIX International Grassland Congress, Sao Paulo, Brazil, 11-21 February 2001. Fundacao de Estudos Agrarios Luiz de Queiroz, p 365

-Cop J, Vidrih M, Hacin J. 2009. Influence of cutting regime and fertilizer application on the botanical composition, yield and nutritive value of herbage of wet grasslands in Central Europe. Grass and Forage Science 64 (4):454-465.

-Duru M, Al Haj Khaled R, Ducourtieux C, Theau JP, de Quadros FLF, Cruz P. 2009. Do plant functional types based on leaf dry matter content allow characterizing native grass species and grasslands for herbage growth pattern? Plant Ecology 201 (2):421-433.

- http://www.frw.org.ir/CimayeManabeTabeeKeshvar/MarateIran/pageid/46/language/fa-IR/Default.aspx

-Heshmati, G.A.,Baghani, M. Bazrafshan, O. 2006. Comparison of nutritional values of 11 rangeland species in eastern part of Golestan provincePajouhesh & Sazandegi No: 73 pp: 90-95

-Jouven M, Carrère P, Baumont R. 2006a. Model predicting dynamics of biomass, structure and digestibility of herbage in managed permanent pastures. 1. Model description. Grass and Forage Science 61 (2):112-124.

-Jouven M, Carrère P, Baumont R. 2006b. Model predicting dynamics of biomass, structure and digestibility of herbage in managed permanent pastures. 2. Model evaluation. Grass and Forage Science 61 (2):125-133.

-Kalil JK, Saxay W.N and Heyder S.Z. 1986. Nutrient composition of Atriplex Leaves growing in Saudi Arabia. Journal of Range Management 30:204-217.

–Kaboli S.H., Arzani H., Nikkhah and A. Jalili A. 2005.

An Introduction of the Most Important Factors in Range Species for the Determination of Nutrient Values, Iranian J. Natural Res., Vol. 57, No. 4.

-Larry M and Whtte R. 1984. Forage yield and quality of dry land grasses and legumes, Journal of Range Management 37(3): 233-236.

Archive of SID

www.SID.ir

Determining forage quality of several rangeland plant species in the vegetative growth stage

F. Amiri[1*] and E. Gavili[2]

1*-Corresponding author, Faculty of Engineering, Boushehr Branch of Azad Islamic University, Iran,
Email: amiri_fazel@yahoo.com

2- Former M.Sc. Student in Range Management, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran

Received: 1/4/2014 Accepted: 5/29/2014

Abstract

In this study, the nutritive value of several important range species was investigated in semiarid rangelands of central Zagros in 2010. Sampling was performed within the 2-square-meter plots by clipping method. The important forage quality indices; Nitrogen (N), Crude Protein (CP), Ash, Ether Extract (Ee), Natural Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Digestible Energy (DE), Dry Matter Digestibility (DMD), Metabolizable Energy (ME), Dry Matter Intake (DMI) and Relative Feed Value (RFV) were analyzed. Analysis of variance was used to analyze the data. The correlation between quality parameters was determined based on the relative quality index in MVSP, Mosaic, and PC-ORD software. There was a positive correlation between CP, DMD, DMI, and RFV for all species; however, a negative correlation was found between ADF, CP, and RFV. The results of the statistical analysis showed that forage quality of species (Leguminoseae and Gramineae) was significantly different ($P<0.05$). Almost in all the grass species studied, the higher levels of ADF and NDF caused to reduce the forage quality of these species. In addition, based on the measured parameters, the highest and lowest forage quality were related to *Cachrys acaulis* (RFV=289.46) and *Agropyron trichophorom*(RFV=87.89), respectively.

Keywords: Leguminoseae, gramineae, forage quality, relative feed value.

Archive of SID

www.SID.ir