

بررسی تغییرات کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی^۱

جواد ترکان^۲ حسین ارزانی^۳

چکیده

آگاهی از کیفیت علوفه و تغییرات آن در مناطق مختلف آب و هوایی از موارد اساسی تعیین مقدار علوفه مورد نیاز روزانه واحد دامی برای محاسبه و تعیین ظرفیت چرای مرتع در طرح‌های مرتعداری است و تعیین ظرفیت چرای مرتع در ایجاد تعادل دام و مرتع بسیار حایز اهمیت است. در این پژوهش به منظور بررسی تغییرات کیفیت علوفه، نمونه‌برداری از ۵ گونه گیاهی *Agropyron* رویشگاه شامل ۸ اقلیم مختلف در سه مرحله فنولوژیکی صورت گرفت. سپس تجزیه شیمیایی برای اندازه‌گیری درصد ازت و *ADF* (دبواره سلولی عاری از همی سلولز) نمونه‌های گیاهی انجام گردید. انرژی متابولیسمی به عنوان فاکتور تعیین کننده کیفیت علوفه مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از روش تجزیه واریانس استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد که مقدار انرژی متابولیسمی نمونه‌ها تحت اثرات اصلی اقلیم، گونه و مرحله رشد و اثر متقابل گونه مرحله رشد قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، اقلیم، مرحله فنولوژیکی، ازت، *ADF*، انرژی متابولیسمی.

^۱-تاریخ دریافت: ۸۲/۴/۲۱، تاریخ پذیرش: ۸۲/۱۱/۲۷

^۲-عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه (E_mail: Javadtorkan@yahoo.com)

^۳-دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

مقدمه

یکی از نیازهای اساسی در برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از مراتع و رسیدن به عملکرد دام در سطح مطلوب، تامین نیاز غذایی دام از لحاظ انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌باشد. این امر زمانی امکان پذیر است که ارزش غذایی (کیفیت علوفه) گیاهان مرتعی از لحاظ ترکیبات شیمیایی مطالعه شده باشد.

ارزانی (۱۹۹۴) گزارش کرده است که کل مواد غذایی قابل هضم، پروتئین خام، انرژی خام، خاکستر، لیگنین، سلولز، الیاف خام، نیتروژن آزاد، کلسیم، فسفر و کاروتن بعضی از ترکیبات شیمیایی گیاه هستند که معمولاً اندازه‌گیری می‌شوند ولی اندازه‌گیری پروتئین خام ((CP، ماده خشک قابل هضم (DMD)) و انرژی متابولیسمی (ME) فاکتورهای مناسب در ارزیابی کیفیت علوفه قلمداد شده است (۸). خلیل و همکاران (۱۹۸۶)، گرزها و فول برایت^۱ (۱۹۸۸) و رودز و شارو^۲ (۱۹۹۰) فقط اندازه‌گیری ضریب هضم ماده خشک را برای تعیین کیفیت علوفه مورد توجه قرار داده‌اند. کوک و همکاران^۳ (۱۹۵۲) انرژی متابولیسمی را به طور وسیع در ارزیابی کیفیت علوفه گیاهان مرتعی مورد استفاده قرار داده‌اند. ارزانی (۱۹۹۴) اندازه‌گیری پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی را برای تعیین کیفیت علوفه مورد توجه قرار داده است. در اکثر این مطالعات به منظور برآورد قابلیت هضم ماده خشک و انرژی متابولیسمی از معادلات و روابط ارایه شده بهره گرفته شده است (۸، ۱۱، ۱۲، ۱۶ و ۲۴).

در حال حاضر در تخمین ظرفیت چرای مراتع به کیفیت علوفه (مقدار انرژی متابولیسمی) ترکیب گیاهی توجهی نمی‌شود و هیچ گونه تطابقی بین نیاز غذایی واحد دامی استفاده کننده از مرتع و انرژی قابل دسترس صورت نمی‌گیرد. در نتیجه شرایط سوء تغذیه و کاهش وزن، شیوع امراض و بالاخره مرگ و میر در دامها حادث شده است.

هابزو همکاران^۴ (۱۹۸۲) لحاظ نمودن انرژی متابولیسمی یا پروتئین خام در تخمین ظرفیت چرای مراتع را موثر می‌دانند. ابراهیمی (۱۳۷۷) گزارش می‌دهد محاسبه ظرفیت چرای مراتع بدون در نظر گرفتن عوامل یادشده پایداری تولیدات دامی و بهره‌برداری از مراتع را تضمین نمی‌کند. بنابراین در ارزیابی گونه‌های علوفه‌ای به منظور تولیدات دامی، کیفیت علوفه باید به اندازه کمیت آن مورد توجه قرار گیرد.

کیفیت علوفه گیاهان مرتعی از زمانی تا زمان دیگر و از مکانی به مکان دیگر بطور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌نماید (۱۷ و ۲۶). نلسون و موزر^۵ (۱۹۹۴) و رانجان^۶ (۱۹۹۷) نیز عقیده دارند که کیفیت علوفه متأثر از عواملی نظیر ویژگی‌های شیمیایی خاک، کوددهی، رطوبت، مراحل رشد گیاه، دفعات چرا، آب و هوا، گونه و واریته‌ها می‌باشد. آگاهی از کیفیت علوفه و تغییرات آن در مناطق مختلف آب و هوایی از موارد اساسی تعیین مقدار علوفه مورد نیاز واحد دامی برای محاسبه ظرفیت چرای در طرح‌های مرتعداری است و تعیین ظرفیت در ایجاد تعادل دام و مرتع بسیار حایز اهمیت است (۱۸ و ۲۱). همچنین برای انتخاب سیستم چرای، آگاهی از زمان مناسب ورود دام به مرتع از لحاظ ارزش غذایی علوفه، با توجه به زمان آمادگی مرتع با اهمیت می‌باشد (۳).

هدف از این مطالعه بررسی تغییرات کیفیت علوفه (مقدار انرژی متابولیسمی) گونه‌های مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی بوده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تغییرات کیفیت علوفه (انرژی متابولیسمی) گونه‌های مورد مطالعه در مناطق مختلف آب و هوایی، چند گونه مرتعی مورد علاقه دام انتخاب گردیدند. این گونه‌ها در اقلیم‌ها و خاک‌های مختلف گسترش داشتند. محل‌های مورد مطالعه نیز در هشت اقلیم نیمه

^۴ - Habbs et al.^۵ - Nelson & Moser^۶ - Ranjhan^۱ - Garza & Fulbright^۲ - Rhodes & Sharrow^۳ - Cook et al.

جدول ۱ - مشخصات مناطق مورد مطالعه (اقتباس از منبع شماره ۲)

نیم گیاهی	متوسط بارش سالیانه (میلی متر)	اقلیم (دومرتن اصلاح شده)	مساحت (هکتار)	ارتفاع از سطح دریا (متر)		موقعیت جغرافیایی		مرتع	شهرستان	استان
				حداقل	حداکثر	عرض	طول			
<i>Perennial grasses - Onobrychis - Artemisia Cushion plant - Perennial grasses</i>	۳۳۵	مدیترانه ای سرد	۳۳۳۵	۲۲۰۰	۲۸۰۰	۳۵°۳۶' الی ۳۵°۵۰'	۵۳°۲۵' الی ۵۳°۳۵'	رسم رودبار	سمنان	سمنان
<i>Artemisia - Perennial grasses</i>	۴۹۰	مرطوب فراسرد	۷۰۰	۱۹۵۰	۲۸۷۲	۳۵°۴۱' الی ۳۵°۴۵'	۵۳°۲۱' الی ۵۳°۳۲'	کیز پروز		
<i>Cushion plant - Artemisia - Perennial grasses</i>	۳۷۴	نیمه مرطوب فراسرد	۶۹۰	۲۰۸۳	۲۵۰۰	۳۵°۴۴' الی ۳۵°۴۶'	۵۳°۱۸' الی ۵۳°۲۱'	زیرین کندوان		
<i>Onobrychis - Astragalus</i>	۵۹۰	خیلی مرطوب فراسرد	۲۰۶	۲۲۷۰	۲۸۰۰	۳۴°۰۰' الی ۳۵°۵۵'	۵۳°۲۰' الی ۵۳°۲۵'	اسپیرو باین		
<i>Cushion plant - Perennial grasses</i>	۳۲۷	نیمه خشک فراسرد	۴۶۰۰	۲۶۰۰	۲۴۰۰	۳۶°۴۰' الی ۳۶°۴۱'	۵۵°۱۱' الی ۵۵°۱۴'	ذغال چال	شاهرود	شاهرود
<i>Artemisia - Eurotia Cushion plants - Artemisia Perennial grasses</i>	۳۱۴	نیمه خشک سرد	۲۶۰۰	۲۸۴۰	۱۵۷۰	۳۶°۴۰' الی ۳۶°۴۱'	۵۵°۰۹' الی ۵۵°۱۲'	تغوری		
<i>Perennial grasses - Astragalus - Euphorbia Perennial grasses - Thymus</i>	۳۴۰	نیمه خشک فراسرد	۷۸۱	۲۸۲۷	۲۰۳۰	۳۴°۳۷' الی ۳۴°۳۹'	۵۰°۰۲' الی ۵۰°۰۵'	عبدل آباد سفلی	نفرش	مرکزی
<i>Perennial grasses - Astragalus - Eriogonum Perennial grasses - Astragalus - Thymus</i>	۳۴۶	نیمه خشک فراسرد	۲۶۴	۲۸۳۰	۲۴۱۰	۳۴°۳۶' الی ۳۴°۳۷'	۵۰°۰۳' الی ۵۰°۰۵'	عبدل آباد علیا		
<i>Perennial grasses - Astragalus Perennial grasses - Acantholimon</i>	۳۲۰	نیمه خشک فراسرد	۳۱۰	۲۷۴۰	۲۲۳۰	۳۴°۳۵' الی ۳۴°۳۷'	۵۰°۰۵' الی ۵۰°۰۷'	چوب دراز		
<i>Astragalus - Agropyron - Ferula Astragalus - Agropyron - Centaurea</i>	۳۳۶	نیمه خشک فراسرد	۹۶۴	۳۰۶۵	۲۴۵۰	۳۴°۳۷' الی ۳۴°۳۹'	۵۰°۰۴' الی ۵۰°۰۷'	کیان علیا		
<i>Astragalus - Gypsophila Agropyron - Astragalus</i>	۳۶۰	مدیترانه ای فراسرد	۹۵۷	۲۸۳۸	۲۱۸۰	۳۳°۵۵' الی ۳۳°۵۸'	۴۹°۱۹' الی ۴۹°۲۲'	سیدان		
<i>Daphne - Astragalus Perennial grasses - Astragalus - Euphorbia</i>	۳۹۸	مدیترانه ای فراسرد	۲۲۶۱	۲۸۲۰	۱۸۹۰	۳۳°۵۲' الی ۳۳°۵۵'	۴۹°۲۵' الی ۴۹°۲۹'	سورانه	سربند	
<i>Perennial grasses - Astragalus Perennial grasses - Amygdalus</i>	۸۹۴	خیلی مرطوب سرد	۸۱۲۵	۳۲۴۶	۱۶۸۰	۳۳°۵۱' الی ۳۳°۵۴'	۴۸°۱۹' الی ۴۸°۳۰'	جوانمرد (شمالی)	الشتر	لرستان
<i>Perennial grasses - Astragalus Perennial grasses - Amygdalus</i>	۸۹۴	خیلی مرطوب سرد	۸۱۲۵	۳۲۴۶	۱۶۸۰	۳۳°۵۱' الی ۳۳°۵۴'	۴۸°۱۹' الی ۴۸°۳۰'	جوانمرد (جنوبی)		
<i>Perennial grasses - Astragalus Annual grasses - Moarobium</i>	۷۳۰	مرطوب فراسرد	۲۵۰۰	۲۸۵۰	۱۶۷۰	۳۳°۴۸' الی ۳۳°۵۲'	۴۸°۱۸' الی ۴۸°۲۶'	پرسک (شمالی)		
<i>Perennial grasses - Astragalus Annual grasses - Moarobium</i>	۷۳۰	مرطوب فراسرد	۲۵۰۰	۲۸۵۰	۱۶۷۰	۳۳°۴۸' الی ۳۳°۵۲'	۴۸°۱۸' الی ۴۸°۲۶'	پرسک (جنوبی)		
<i>Astragalus spp Stipa barbata - Astragalus</i>	۳۶۵	مدیترانه ای فراسرد	۱۱۴۶	۲۴۴۲	۲۰۷۰	۳۳°۵۳' الی ۳۳°۵۵'	۴۸°۵۴' الی ۴۸°۵۸'	دره نقدی		
<i>Astragalus - Stipa</i>	۳۶۰	مدیترانه ای فراسرد	۱۴۷۵	۲۴۴۷	۲۱۳۰	۳۳°۵۱' الی ۳۳°۵۳'	۴۹°۰۵' الی ۴۹°۱۵'	هیراب	بروجرد	

نشده است (۷). لذا در مطالعه حاضر به دلیل کافی نبودن علوفه هر گونه جهت آزمایش مستقیم و پایین آوردن هزینه‌ها، انرژی متابولیسمی با استفاده از معادله ارایه شده توسط کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (۲۵) برآورد شده است.

$$M/D = 0.17 \text{ DMD } (\%) - 2$$

M/D عبارت است از مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه خشک که واحد آن مگاژول (J m) می‌باشد. DMD عبارت است از ماده خشک قابل هضم نمونه‌های گیاهی ماده خشک قابل هضم (DMD) پس از اندازه‌گیری ازت (N) و دیواره سلولی عاری از همی سلولز (ADF) نمونه‌های گیاهی طبق پروسه‌های پیشنهادی ون سوست (۲۷)، با استفاده از فرمول پیشنهادی ادی و همکاران (۱۹۸۳) که دقت آن در مورد گونه‌هایی با ضریب هضم‌پذیری مشخص بررسی گردید، تخمین زده شد.

$$\text{DMD } (\%) = 82.58 - 0.124 \text{ ADF } (\%) + 2.626 (\%) + 2.626 \text{ N\%}$$

طرح آماری

برای انجام این پژوهش از روش تجزیه واریانس استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و معنی‌دار بودن آثار اصلی و متقابل عوامل بر اساس مقادیر F جدول مشخص شد. برای مقایسه میانگین نیز از آزمون توکی استفاده گردید.

نتایج

داده‌های مربوط به انرژی متابولیسمی با استفاده از روش تجزیه واریانس مقایسه و نتیجه آزمون در جدول (۲) درج شده است.

خشک فراسرد - نیمه خشک سرد - مدیترانه‌ای فراسرد - مدیترانه‌ای سرد - نیمه مربوط فراسرد - مرطوب فراسرد - بسیار مرطوب فراسرد و بسیار مرطوب سرد انتخاب شدند (۲). نوع خاک و پوشش گیاهی در این هشت اقلیم متفاوت بوده و کلیه گونه‌های انتخابی در کلیه محل‌های انتخابی حضور داشتند. در کل ۱۸ رویشگاه مورد مطالعه قرار گرفت و پس از انجام تجزیه شیمیایی بر روی گیاهان، داده‌های حاصل از لحاظ آماری تجزیه و تحلیل شدند. به طور کلی بررسی‌ها به شرح زیر انجام گرفتند.

مناطق مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه در سه استان سمنان، مرکزی و لرستان قرار داشتند. در هر استان شش نقطه برای بررسی انتخاب گردید. ویژگی‌های جغرافیایی هر یک از نقاط در جدول (۱) گزارش شده است.

نمونه برداری از گیاهان

از ۵ گونه گیاهی *Agropyron tauri*, *Agropyron trichophorum*, *Festuca ovina*, *Bromus tomentellus* و *Hordeumbulbosum* در ۱۸ رویشگاه شامل ۸ اقلیم مختلف که به طور مشترک در تیپ‌های مشخص گیاهی وجود داشتند، در سه مرحله فنولوژیکی (رویشی، گلدهی و بذردهی) نمونه‌برداری صورت گرفت. در هر دوره رشد حداقل ۳ پایه گیاهی به روش تصادفی از نقاط مختلف تیپ‌های گیاهی مورد نظر انتخاب و پس از برداشت و مخلوط کردن با یکدیگر به قطعات ۱ تا ۲ سانتیمتری خود و در معرض هوای آزاد و سایه قرار داده شدند. پس از خشک شدن نمونه‌های گیاهی، آنها را آسیاب کرده و مقداری از آنها برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه تغذیه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انتقال داده شد.

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی

در آزمایشات حیوانی^۱ و آزمایشگاهی^۲ اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی زمان برو پر هزینه می‌باشد. همچنین بین این روش‌ها با روش‌های برآوردی اختلاف معنی‌داری مشاهده

^۱-In-Vivo

^۲-In-Vitro

جدول ۲- تجزیه واریانس انرژی متابولیسمی نمونه‌ها

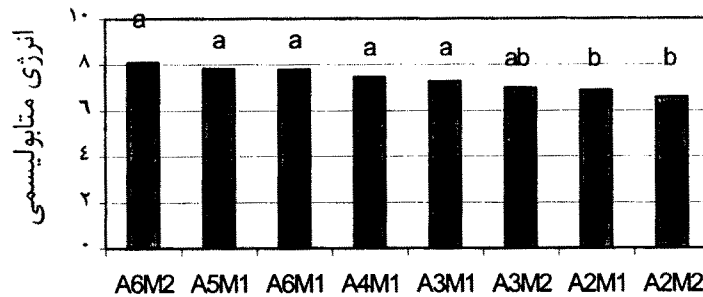
F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییر
۱۷۰/۵۱xx	۸/۴۴	۵۹/۰۵	۷	اقلیم
۸۱/۷۷xx	۴/۰۵۰	۱۶/۱۸	۴	گونه
۲۰۹۲/۵۵xx	۱۰۳/۵۳	۲۰۷/۰۷	۲	مرحله رشد
ns ۰/۴۸	۰/۰۲	۰/۶۶	۲۸	اقلیم × گونه
ns ۰/۵۴	۰/۰۲	۰/۳۱	۱۴	اقلیم × مرحله رشد
۱۱/۸۱xx	۰/۵۸	۴/۶۷	۸	گونه × مرحله رشد
ns ۰/۲۸	۰/۰۱	۰/۷۷	۵۶	اقلیم × گونه × مرحله رشد
-	۰/۰۵	۷/۴۲	۱۵۰	خطا
-	۱/۵۰	۴۰۴/۳۸	۲۶۹	کل

xx معنی دار در سطح احتمال یک درصد، x معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ns عدم معنی دار بودن (non significant)

نتایج حاصله جدول (۲) نشان می‌دهد که کیفیت علوفه هر یک از اقلیم‌ها با همدیگر تفاوت معنی‌داری (درصد α) دارند. عملکرد اقلیم‌ها از نظر انرژی متابولیسمی

نیمه خشک سرد = نیمه خشک فراسرد > مدیترانه ای سرد > مدیترانه ای فراسرد = نیمه مرطوب فراسرد = بسیار مرطوب فراسرد = بسیار مرطوب سرد

مدیترانه ای سرد = A3M2 مدیترانه ای فراسرد = A3M1 نیمه خشک سرد = A2M2 نیمه خشک فراسرد = A2M1



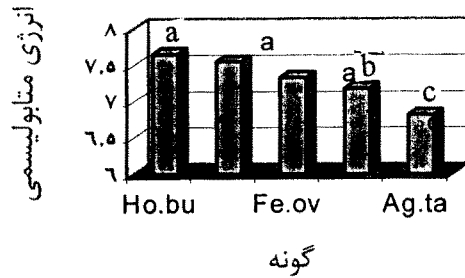
بسیار مرطوب سرد = A6 M2 بسیار مرطوب فراسرد = A6 M1 مرطوب فراسرد = A5M1 نیمه مرطوب فراسرد = A4M1

شکل ۱ - میانگین مقدار انرژی متابولیسمی در اقلیم‌های مختلف

همدیگر دارند (جدول ۲). عملکرد گونه از نظر انرژی متابولیسمی (شکل ۲) به ترتیب زیر است:

گونه‌های مورد مطالعه از نظر کیفیت علوفه (انرژی متابولیسمی) تفاوت کاملاً معنی‌دار (درصد α) با

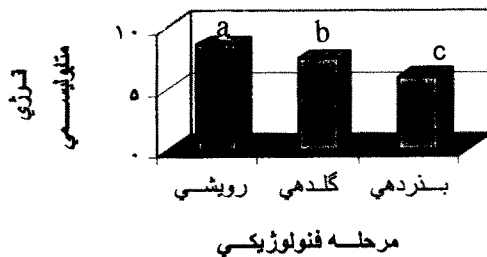
Hordeum bulbosum = *Bromus tomentellus* > *Festuca ovina* = *Agropyron trichophorum* > *Agropyron tauri*



شکل ۲- میانگین مقدار انرژی متابولیسمی گونه‌های مختلف

عملکرد آنها (شکل ۳) به صورت زیر است:
 مرحله بندردهی < مرحله گلدهی < مرحله رویشی

مراحل مختلف فنولوژیکی از نظر کیفیت علوفه تفاوت کاملاً معنی‌داری (1%α) با همدیگر دارند. به گونه‌ای که

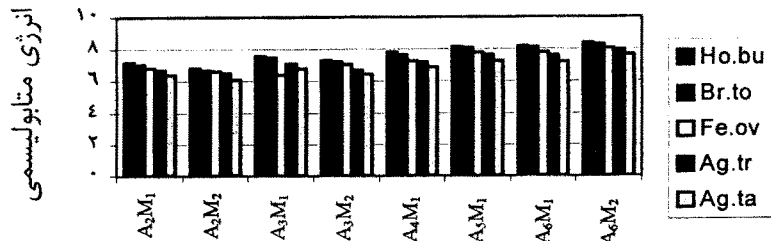


شکل ۳- میانگین مقدار انرژی متابولیسمی مراحل مختلف فنولوژیکی

در تمامی اقلیم‌ها گونه *Hordeum bulbosum* بیشترین و گونه *Agropyron tauri* کمترین کیفیت علوفه را دارد. عملکرد گونه از نظر مقدار انرژی متابولیسمی در هر یک از اقلیم‌ها به صورت زیر است:

Hordeum bulbosum > *Bromus tomentellus* > *Festuca ovina* > *Agropyron trichophorum* > *Agropyron tauri*
 کمترین آن مربوط به گونه *Agropyron tauri* در اقلیم نیمه خشک سرد است.

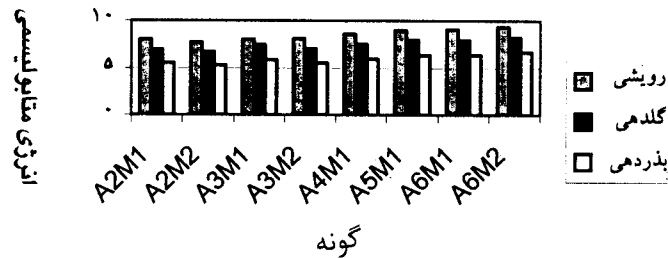
اثر متقابل گونه و اقلیم بر مقدار انرژی متابولیسمی (جدول ۱ و شکل ۴) نشان می‌دهد که بین عملکرد گونه‌ها از نظر مقدار انرژی متابولیسمی در اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. به طوری که بیشترین مقدار انرژی متابولیسمی مربوط به گونه *Hordeum bulbosum* در اقلیم بسیار مرطوب فراسرد و



شکل ۴ - میانگین مقدار انرژی متابولیسمی گونه‌ها در اقلیم‌های مختلف
 A2M1 = نیمه خشک فراسرد A2M2 = نیمه خشک سرد A3M1 = مدیترانه ای فراسرد A3M2 = مدیترانه ای سرد
 A4M1 = بسیار مرطوب فراسرد A4M2 = بسیار مرطوب سرد A5M1 = نیمه مرطوب فراسرد A5M2 = نیمه مرطوب سرد
 A6M1 = بسیار مرطوب فراسرد A6M2 = بسیار مرطوب سرد

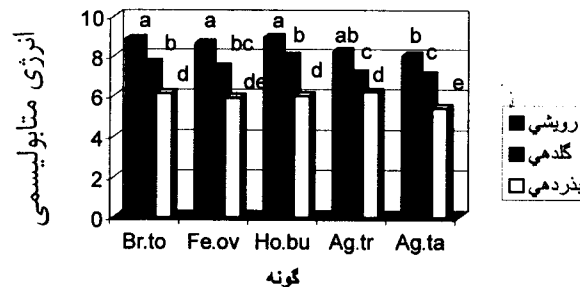
رویشی بیشترین و مرحله بذردهی کمترین مقدار انرژی متابولیسمی را دارد (شکل ۵).

بین عملکرد مراحل مختلف فنولوژیکی از نظر مقدار انرژی متابولیسمی در اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد (جدول ۱). به طوری که در تمامی اقلیم‌ها مرحله



A4M1 = نیمه مرطوب فراسرد A5M1 = مرطوب فراسرد A6M1 = بسیار مرطوب فراسرد A6M2 = بسیار مرطوب سرد
A2M1 = نیمه خشک فراسرد A2M2 = نیمه خشک سرد A3M1 = مدیترانه ای فراسرد A3M2 = مدیترانه ای سرد

شکل ۵ - میانگین مقدار انرژی متابولیسمی مراحل مختلف فنولوژیکی در اقلیم‌های مختلف



شکل ۶ - میانگین مقدار انرژی متابولیسمی گونه‌ها در مراحل مختلف فنولوژیکی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد:

کیفیت علوفه اقلیم‌های مختلف با همدیگر اختلاف معنی‌داری ($\alpha < 0.05$) دارند. با مرطوب‌تر شدن اقلیم، مقدار انرژی متابولیسمی بیشتر می‌شود. به گونه‌ای که بیشترین مقدار انرژی متابولیسمی در اقلیم بسیار مرطوب سرد و کمترین آن در اقلیم نیمه خشک سرد حاصل شده است. با مرطوب شدن اقلیم و افزایش بارندگی، درصد رطوبت و حاصلخیزی خاک بیشتر شده، در نتیجه تغذیه گیاه بهتر و به این دلیل شاخص پروتئین خام و انرژی متابولیسمی افزایش می‌یابد (۲). چاترجی و داز^۱ (۱۹۸۹) نیز گزارش می‌دهند که افزایش درجه حرارت باعث افزایش سرعت تنزل ارزش غذایی گراس‌ها در سن

بیشترین مقدار انرژی متابولیسمی مربوط به مرحله رویشی در اقلیم بسیار مرطوب سرد و کمترین آن مربوط به مرحله بذردهی در اقلیم نیمه خشک سرد می‌باشد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. شکل (۶)، مقدار انرژی متابولیسمی گونه را در مراحل مختلف فنولوژیکی نشان می‌دهد. مقدار انرژی متابولیسمی گونه‌ها در مرحله رویشی و گلدهی با هم اختلاف نسبتاً زیادی دارند و در مرحله بذردهی این اختلاف به حداقل می‌رسد.

بیشترین مقدار انرژی متابولیسمی مربوط به مرحله رویشی گونه *Hordeum bulbosum* و کمترین آن مربوط به مرحله بذردهی گونه *Agropyron tauri* می‌باشد.

^۱ -Charttejee & Daz

حاصل از گونه‌های گیاهی موجود در هر تیپ گیاهی، مقدار متفاوتی از علوفه برای دام نیاز می‌باشد (۹، ۱۴).

کیفیت علوفه مراحل مختلف فنولوژیکی با همدیگر اختلاف معنی‌داری دارد. در این مورد می‌توان مرحله رویشی را مهم‌ترین عامل موثر بر ترکیب و ارزش غذایی علوفه مراتع دانست. قدکی و همکاران (۱۹۷۴) گزارش می‌دهند به موازات رشد گیاه، دیواره سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر شده و بر مقدار NDF و ADF افزوده می‌شود. علوفه با NDF یا ADF کمتر دارای کیفیت علوفه بالاتری نسبت به علوفه دارای مقدار زیاد NDF یا ADF است. اگر مقدار ADF علوفه بالا باشد در نتیجه مقدار هضم پذیری آن پایین خواهد بود (۲۲ و ۲۳). همچنین مقدار انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم علوفه با پیشرفت دوره رویشی گیاه که مقدار ساقه به برگ افزایش می‌یابد، تنزل می‌کند. بنابراین در مدیریت چرا اگر منظور چرای زیاد دام از علوفه و هضم پذیری بیشتر باشد، باید گیاهان قبل از خشبی شدن مورد چرا قرار گیرند (۳).

نتایج این پژوهش نشان داد که اثر متقابل گونه و اقلیم معنی‌دار نمی‌باشد و در تمامی اقلیم‌ها یک گونه عملکرد بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها دارد. همچنین اثر تعاملی مرحله رشد و اقلیم نیز معنی‌دار نمی‌باشد و در هر یک از اقلیم‌ها مرحله رویشی بیشترین و مرحله بذردهی کمترین عملکرد را دارد. به طور کلی بین انرژی متابولیسمی مراحل مشابه برای هر گونه در اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. قورچی (۱۳۷۴) گزارش کرده که درصد الیاف خام و درصد خاکستر گونه *Bromus tomentellus* در مراحل مختلف رشد و در دو منطقه فریدونشهر و سمیرم (با آب و هوای متفاوت و خاک مختلف) با یکدیگر تفاوت محسوسی ندارند. همچنین رنجبری و همکاران (۱۳۷۳) در یک بررسی به این نتیجه رسیده‌اند که در مورد عناصر معدنی از لحاظ آماری تفاوتی در بین مراحل مختلف وجود ندارد. ترکان (۱۳۷۸) گزارش می‌دهد چون اثر متقابل گونه با اقلیم و مرحله رشد با اقلیم در خصوص درصد NDF و ADF نمونه‌های مورد مطالعه معنی‌دار نمی‌باشد، نتایج یک اقلیم قابل تعمیم به اقلیم دیگر است و نیازی به

فیزیولوژیکی یکسان می‌شود. همچنین گیاهان علوفه‌ای که در اقلیم سرد رشد می‌کنند، ذخایر کربوهیدرات‌های خود را در برگ‌ها و ساقه‌ها افزایش می‌دهند و دارای ارزش غذایی بالایی هستند (۱۰). البته در اقلیم سرد تولید علوفه گیاهان کمتر است. ترکان (۱۳۷۸) تاثیر اقلیم بر کیفیت علوفه را بیشتر از تاثیر خاک می‌داند. فلذا بررسی تغییرات کیفیت علوفه در خاک‌های مختلف را زمانی موثر می‌داند که رویشگاه‌های مورد بررسی با همدیگر در گروه‌های همگن اقلیمی قرار گیرند.

کیفیت علوفه گونه‌های گیاهی با یکدیگر متفاوت است (۱ درصد α) و از آنجایی که کیفیت علوفه هر واحد بهره‌برداری بستگی به گونه‌های گیاهی دارد که تیپ‌های گیاهی آن واحد را تشکیل می‌دهند، یافته‌های موجود با ارزش می‌باشند. خلیل و همکاران (۱۹۸۶) نیز وجود اختلاف در بین کیفیت علوفه گونه‌های مختلف را گزارش کرده‌اند. ارزانی (۱۹۹۴) گزارش می‌دهد که از مقدار مساوی علوفه گونه‌های گیاهی با خوشخوراکی مشابه و در شرایط مشابه، مقدار انرژی متابولیسمی متفاوت در هکتار به دست می‌آید که تفاوت می‌تواند مربوط به اختلاف در کیفیت علوفه گونه‌ها نسبت به هم باشد. اختلاف موجود در کیفیت علوفه گونه‌های مختلف مربوط به توانایی ذاتی آنها در اخذ مواد غذایی از خاک و تبدیل آنها به بافت‌های گیاهی می‌باشد (۳). نسبت وزنی برگ به ساقه، قدرت کشت برگ، درصد پرتیین خام و درصد الیاف خام از عوامل مهم این اختلاف به شمار می‌روند (۵) و هلس و همکاران (۱۹۸۵) نیز ضمن تاکید بر این موارد، عقیده دارند که قابلیت هضم گیاهان گرمسیری کمتر از هضم‌پذیری گیاهان سردسیری است. تفاوت بین کیفیت علوفه گونه‌های مختلف در تحقیق انجام شده توسط بوکستون و فالز^۱ (۱۹۹۴) نیز معنی‌دار بوده است. بنابراین هنگام تعیین ظرفیت چرای مراتع بسته به کیفیت علوفه

^۱-Health & et al.

^۲-Buxton Fales

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند به عنوان راهنما برای بخش‌های اجرایی به منظور مدیریت بهتر مراتع، مورد استفاده قرار گیرد. برای برنامه‌ریزی و بهره‌برداری مناسب از مراتع، لازم است مرتعداران علاوه بر مقدار علوفه، کیفیت علوفه و تغییرات آن را نیز در زمان‌ها و مکان‌های مختلف مدنظر قرار دهند و با تعیین نیاز انرژی متابولیسمی روزانه هر واحد دامی و مشخص شدن متوسط انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم ماده خشک گیاهی، با دقت بیشتری نسبت به تعیین ظرفیت چرای کوتاه مدت و بلند مدت مراتع اقدام نمایند.

اندازه‌گیری مجدد ترکیبات شیمیایی نمی‌باشد، مشروط بر اینکه مناطق دیگر با منطقه مورد مطالعه از نظر ترکیبات خاک در یک گروه همگن قرار گیرند و به شرایط آب و هوایی سال برداشت نمونه هم توجه شود. نظر به اینکه در این تحقیق مقدار انرژی متابولیسمی از طریق روش‌های برآوردی تخمین زده شده است، برای پیشگیری از سوء تفسیر ناشی از کاربرد نتایج، توصیه می‌شود بحث و نتیجه‌گیری بر روی داده‌های حاصل از کاربرد روش‌های مستقیم یا آزمایشگاهی صورت گیرد.

بین کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف فنولوژیک تفاوت معنی‌دار (۱ درصد α) وجود دارد. نتایج مذکور با نتایج صفاییان و شکری و قدکی و همکاران مطابقت دارد (۴ و ۱۳).

منابع

- ۱- ابراهیمی، عطاله، ۱۳۷۷. تعیین مدل مناسب برآورد ظرفیت چرای کوتاه مدت با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- ارزانی، حسین، علی نیکخواه و زهرا ارزانی، ۱۳۷۸. مطالعه کیفیت علوفه، گزارش طرح پژوهشی تعیین اندازه‌های اقتصادی و واحدهای اجتماعی پایه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۳- ترکان، جواد، ۱۳۷۸. بررسی اثر مراحل مختلف فنولوژیکی و عوامل محیطی (خاک و اقلیم) بر کیفیت علوفه چند گونه مرتعی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۴- صفاییان، نصرت اله و مریم شکری، ۱۳۷۵. گزارش طرح پژوهشی نقش فنولوژی در خوشخوراکی و ارزش غذایی گیاهان مرتعی جلگه مازندران، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران.
- ۵- قدسی رانی، هومن و حسین ارزانی، ۱۳۷۶. بررسی عوامل موثر بر خوشخوراکی گونه‌های مهم مرتعی منطقه چهار باغ گرگان، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۳۶، ص ۵۳-۵۰.
- ۶- قورچی، تقی، ۱۳۷۴. تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم گیاهان غالب مراتع استان اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۷- رنجبری، احمدرضا، غلامرضا قربانی و مجید صادقیان، ۱۳۷۳. مطالعه عناصر معدنی سه گونه مرتعی در چهار منطقه اصفهان، مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
- 8-Arzani, H., 1994. Some Aspects of Estimating Short Term and Long Term Rangeland Carrying Capacity in the Western Division of New South Wales. Ph.D. Thesis, University of New South Wales, Australia.
- 9- Buxton, D.R. & S.L. Fales, 1994. Plant Environment and Quality, Proc. Natl. Conf. Forage Quality Evaluation And Utilization; Nebraska ; PP :155-184
- 10- Chartterjee. B.N. & P.K. Das, 1989. Forage Cropproduction, Principle and Practice. Oxford and IBH publishing Co. Newdehli : India.

- 11-Cook. C.W., L.A. Stoddart & L.E. Harris, 1952. Determining the Digestibility and Metabolisable Energy of Winter Range Plant by Sheep. *Journal of Animal Science*. vol, 11 , PP. 578-590.
- 12- Garza , A.JR & T.E. Fulbright , 1988. Cooperative Chemical Composition of Armed Saltbush and Fourwing Saltbush. *Journal of Range Management* , Vol. 401-403.
- 13- Ghadaki , M.B., P.J. Van Soest, R.E. Mcdowell & B. Malekpour , 1974. Chemical Composition and in- Vitro Digestibility of Some Range Forage Species in Iran , XIIth International Grassland Congress , Moscow , Russia.
- 14- Health , M.E. , R.F. Barnes & D.S. Metculfe , 1985. Forage , The Science of Grassland Agriculture , Forth edition Iowa State University Press , USA.
- 15- Habbs , N.T., D.L. Baker , J.E. Ellis , D.M. Swift & R.A. Green. 1982 . Energy and Nitrogen Based Estimate of Elk Winter Range Carring Capacity. *Jourual of Wild Management*. 46-1 : 12-21.
- 16-Khalil , J.K.,W.N. Saxaya & S.Z. Heyder , 1986. Nutrient Co, Pasition of Atriplex Leaves Growing in Saudi Arabic Journag of Range management , Vol. 30 :204-107.
- 17-Kermit , O. , 1956. Factors Affecting the Nutritive Value of Range Forage. *Journal of Range Management* , vol. 6: 220-224.
- 18-Nelson , C.J. & L.E. Moser , 1994.Plant Factors Affecting Forage Quality , proc. Natl conf. Forage Quality Evaluation and Utilization ; Nebraska ; PP : 115-142.
- 19-Oddy. V.U.,G.E. Robards & S.G. low , 1983. Predicion of in – Vivo Dry Matter Digestibility Form the Fibre and Nitrogen Content of a Feed, In *Feed Information and Animal Production*. Eds G.E. Robards and R.G. Packham. *Common Wealth Agricultural Bureux*. Australia , PP. 295-298.
- 20-Pinkerton , B. ,1997. Ferage Quality , Cooperative Extension service, Clemson University .
- 21-Ranjhan , S.K. , 1997. *Animal Nutrition in the Tropics* , Vikas Publishing House PVT LTD.
- 22-Rayburn , E.B. , 1997 a. Forage Quality – Fiber and Energy , Forage – Livestock Systems, West Virginia Cooperative Extension Service.
- 23-Rayburn , E.B. , 1998 b. Using a Forage Test to Identify Improvements in Forage Management, Forage – Livestock Systems, West Virginia Cooperative Extension Service.
- 24-Rhodes , B.D. , S.H. Sharrow , 1990. Effect of Grazing by Sheep on the Quantity and Quality of Forage Available to Big Gome in Oregon,S Coast Range. *Journal of Rang, Management* , vol. 43 , No. 3 PP. 235-237.
- 25-Standing Committee on Agriculture (1990).
- 26-Stoddart , L.A.,A.D. smith & T.W. Box , 1975 . *Range Management* , 3 rd edn, Mcgraw – Hill Company New York ,
- 27-Van Soest , P.J. , 1963. Use of Detergents in The Analysis of Fibrous Feeds, II , A Rapid Method for Determination of Fiber and Lignin , *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists*, Vol. 46 , PP. 829-835.

A Study of Variation of Forage Quality of Range Species at Different Phenological Stages and in Different Climatic Zones

J. Torkan¹

H. Arzani²

Abstract

Information regarding forage quality and its variation in different climatic zones and at various phenological stages can help a range manager to determine daily animal requirement which in turn is essential in an evaluation of grazing capacity. In order to determine forage quality, five species of vegetation namely; *Agropyron tauri*, *Agropyron trichophorum*, *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina* and *Hordeum bulbosum* were collected from 18 vegetation communities of 8 climate zones and at three phenological stages of vegetative, flowering and seed ripening. Plant samples were analysed to determine N percentage as well as ADF. Metabolizable Energy was assessed as a forage quality factor. Variance analysis was applied to data. Results indicated that Metabolizable Energy is significantly affected by species, phenological stage as well as climatic zone.

Keyword: Forage quality, Climate, Phenological stages, Metabolizable Energy, ADF, Nitrogen.

¹ -Scientific Member, Urymia University (E-mail: Javad.torkan@yahoo.com)

² -Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran