

ارزش غذایی گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی

طاهره خادمی^۱، مسلم رستم‌پور^{۲*} و محمد ساغری^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۷ - تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۶/۰۹

چکیده

مراتع به‌عنوان یکی از منابع پایه تولیدی، جایگاه خاصی در تامین علوفه مورد نیاز دام کشور دارند. با توجه به نقش خصوصیات کیفی علوفه بر تعیین ظرفیت چرای مرتع، هدف از تحقیق حاضر، ارائه مقادیر ارزش غذایی گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو شهرستان فردوس شامل علف استپی (*Stipa barbata*)، بهمن (*Stipa capensis*)، زول (*Eryngium billardieri*)، درمنه کوهی (*Artemisia aucheri Boiss*) و قیچ (*Zygophyllum atriplicoides*) می‌باشد. بدین منظور در هر تیپ گیاهی، سه توده معرف در نظر گرفته شد و در داخل آنها از ۱۰ پایه گیاهی مرتبط با هر یک از گونه‌ها، در مرحله گلدهی نمونه‌برداری انجام شد. سپس درصد پروتئین خام (CP)، درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (NDF)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) و مقدار انرژی متابولیسمی (ME) گونه‌ها و مقادیر عناصر معدنی شامل سدیم، کلسیم، منیزیم و پتاسیم آنها، توسط روش‌های مرسوم آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. به منظور مقایسه ارزش غذایی گونه‌های گیاهی با یکدیگر از آزمون تجزیه واریانس (ANOVA) استفاده شد. نتایج نشان داد که بین درصد پروتئین خام و مقادیر سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در گونه‌های گیاهی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p \leq 0.01$). درصد پروتئین خام و درصد ADF و مقدار انرژی متابولیسمی تمامی گونه‌های گیاهی بیشتر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی در حالت نگهداری است. درمنه کوهی دارای بیشترین درصد کلسیم (۲/۵ درصد) و منیزیم (۰/۸۸ درصد) و قیچ، دارای بیشترین درصد پروتئین خام (۱۸/۶۴ درصد) و پتاسیم (۱/۰۳ درصد) است. از این‌رو در بین گونه‌های موجود در ترکیب گیاهی مراتع مورد پژوهش، قیچ بیشترین ارزش غذایی را دارد.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، پروتئین خام، گلدهی، درمنه کوهی، مراتع فردوس.

^۱ - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و مهندسی مرتع، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

^۲ - استادیار گروه مرتع و آبخیزداری و عضو گروه پژوهشی خشکسالی و تغییر اقلیم، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

* نویسنده مسئول: rostampour@birjand.ac.ir

^۳ - استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

مقدمه

آگاهی از ارزش غذایی و تغییرات آن در مناطق مختلف آب و هوایی از موارد اساسی در تعیین میزان علوفه مورد نیاز دام برای محاسبه و تعیین ظرفیت چرای مرتع می‌باشد. از اطلاعات مهم مورد نیاز به منظور مدیریت مراتع و اعمال تعادل دام و بهره‌برداری مناسب در مراتع تعیین ظرفیت چرای بر مبنای ارزش علوفه‌ای است (۳۸). از آنجاییکه تولیدات دامی تحت تأثیر مواد غذایی موجود در علوفه قرار دارد، بنابراین برای رسیدن به حداکثر تولید، باید با انتخاب گونه‌هایی با حداکثر ارزش غذایی، کیفیت علوفه مراتع را افزایش داد (۴).

به منظور سنجش کیفیت علوفه، فاکتورهای مختلفی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. ارزانی و همکاران (۲۰۰۷)، ۲۰۱۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴؛ درصد پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) را مهم‌ترین متغیرهای کیفیت علوفه دانسته‌اند. یکی از روش‌های ارزیابی و سنجش کیفیت علوفه، تجزیه شیمیایی است که درباره کمی و کیفیت مواد مغذی علوفه، اطلاعات با ارزشی را ارائه می‌دهد (۴). در کنار شاخص‌های ارزش غذایی، عناصر غذایی نیز در تامین نیاز دام تاثیرگذار هستند. علاوه بر اکسیژن، کربن و هیدروژن که اجزای اصلی ساختمان آلی گیاه را تشکیل می‌دهند، عناصر دیگری نیز در ساختمان سلولی و فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه شرکت دارند. عناصر اخیر عمدتاً از خاک جذب می‌گردند و به دو دسته عناصر پر مصرف و عناصر کم مصرف تقسیم می‌شوند. هر یک از عناصر کم مصرف نقش خاصی را در گیاه ایفا می‌کنند و وجود این عناصر در حد کفایت برای کامل کردن چرخه رشد گیاه لازم است (۲۹). گونه‌های گیاهی مختلف، به دلیل تفاوت‌های ژنتیکی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی، دارای ارزش غذایی متفاوتی هستند (۳۸). ترکیب شیمیایی گیاهان مرتعی به طور مداوم در طول زمان - بین روزها و در عرض چند روز - تغییر می‌کند (۳۶).

اکثر تحقیقات انجام شده در داخل کشور بر روی ارزش غذایی در مناطق دشتی یا مراتع استپی انجام شده است. در مناطق کوهستانی و مراتع ییلاقی، شرایط محیطی متفاوت است و از این رو کمی و ارزش غذایی در مناطق کوهستانی متفاوت خواهد بود. عباسی خالکی و همکاران (۲۰۱۳) در

مطالعه ارزش غذایی تعداد از گیاهان مراتع ییلاقی و قشلاقی شهرستان مانه و سملقان در استان خراسان شمالی بیان کردند که در مراتع ییلاقی در مرحله رشد رویشی نیاز دام از نظر پروتئین لازم، انرژی متابولیسمی و هضم پایین ماده خشک تامین می‌گردد ولی در مراحل گل‌دهی و بذردهی احتمالاً دام دچار کمبود خواهد شد. ارزش غذایی و مقدار نیتروژن گیاهانی که در ارتفاعات بالاتر رشد می‌کنند، بیشتر است (۳۹). البته برخی محققین این تغییرات کیفی بخصوص در DMD و CP را برای مناطق مختلف، کاملاً منظم نمی‌دانند (۱۶). کرکمن و کاروالهو (۲۰۰۳). گزارش دادند که اقلیم و دیگر عوامل زیست محیطی و الگوهای رشد فصلی به همراه حاصل خیزی مراتع، کیفیت علوفه و تغییرات فصلی کیفیت را معین می‌کنند.

از آنجایی که درک ارزش غذایی گیاهان مورد نیاز دام بخصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک، در جهت مدیریت چرا و تنظیم تعداد دام در مرتع حائز اهمیت است (۲۴)، هدف مطالعه حاضر ارزیابی شاخص‌های ارزش غذایی همچون درصد پروتئین خام (CP)، لیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) و عناصر غذایی مانند سدیم، کلسیم، منیزیم و پتاسیم در گونه‌های مرتعی علف استپی (*Stipa barbata*)، بهمن (*Stipa capensis*)، قیچ (*Zygophyllum atriplicoides*)، زول (*Eryngium billardieri*) و درمنه کوهی (*Artemisia aucheri Boiss*) در مراتع قشلاقی و ییلاقی شهرستان فردوس، استان خراسان جنوبی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در مراتع روستای کجه و چاهنو در فاصله ۵۰ کیلومتری واقع در غرب شهرستان فردوس، استان خراسان جنوبی و انجام شده است (شکل ۱). اقلیم منطقه بر اساس شاخص دوما رتن خشک و طول دوره خشکی در منطقه ۵ ماه می‌باشد. متوسط بارندگی در آن طی یک دوره ۳۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۶۹) برابر ۱۳۴/۵ میلی‌متر ثبت گردیده است.

روش تحقیق

مرحله گلدهی هر کدام از گونه های گیاهی غالب، نمونه برداری انجام شد. سپس نمونه های گیاهی در هوای آزاد خشک و بعد از خشک شدن، آسیاب شد. نمونه های گیاهی آسیاب شده جهت تعیین ارزش غذایی به آزمایشگاه ارزش غذایی دانشگاه بیرجند منتقل شد. جهت تعیین مقدار تقریبی سطح بحرانی شاخص های مورد مطالعه برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی از جداول NRC استفاده شد.

پس از بازدید میدانی از منطقه مورد مطالعه، چهار تیپ گیاهی شناسایی شد، و بر اساس گونه های غالب و همراه، نامگذاری گردید (جداول ۱ و ۲). سپس در منطقه معرف هر تیپ گیاهی، ۳ سایت انتخاب شد و تعداد ۱۰ پایه از هر کدام از گیاهان غالب و همراه مراتع منطقه مورد مطالعه، انتخاب و در مرحله گلدهی هر کدام از گونه ها، از اندام هوایی گونه های مورد بررسی نمونه برداری شد. در این خصوص، در زمان های مختلف به مرتع مراجعه شده و در



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه نسبت به نقشه کشور و استان

جدول ۱: خلاصه خصوصیات رویشگاه تیپ های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی

<i>Eryngium billboardieri- Stipa capensis</i>	<i>Stipa barbata- Amygdalus scoparia</i>	<i>Artemisia aucheri- Stipa barbata</i>	<i>Zygophyllum atropicoides</i>	نام تیپ
۳۴۵۰۰	۲۰۵۷۰	۵۶۰۰	۱۸۲۰۰۰	مساحت (هکتار)
۲۱۵۰-۱۳۶۰	-۲۱۲۰-۱۵۸۰	۲۵۷۰-۱۵۰۰	۱۴۰۰-۷۷۰	دامنه ارتفاعی (متر از سطح دریا)
۱۵۰-۱۰۰	۱۵۰-۱۰۰	۲۰۰-۱۵۰	۱۰۰-۷۵	میانگین بارندگی (میلی متر)
۳۰-۵	۵۰-۴۰	۵۰-۳۰	۱۵-۱	شیب غالب (درصد)
غربی	غربی	شمالی	دشت	جهت غالب
کوهستان، تراس های فوقانی	کوهستان مرتفع	کوهستان، تپه	آبرفت بادبزی	واحد اراضی
لومی	لومی	لومی-شنی	لوی-شنی	بافت خاک
لیتوسول، ریگوسول آهکی	لیتوسول	لیتوسول، ریگوسول آهکی	لیتوسول، ریگوسول آهکی	نوع خاک

جدول ۲: خلاصه مشخصات رویشی تیپ های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی

<i>Eryngium billboardieri- Stipa capensis</i>	<i>Stipa barbata- Amygdalus scoparia</i>	<i>Artemisia aucheri- Stipa barbata</i>	<i>Zygophyllum atropicoides</i>	نام تیپ
<i>Bromus tectorum, Lactuca orientalis</i>	<i>Cousinia eryngioides, Poa bulbosa</i>	<i>Rosa persica, Lactuca orientalis</i>	<i>Artemisia sieberi, Stipa barbata, Salsola tomentosa</i>	نام گونه های همراه
۳۱/۵	۵۵/۵	۶۶/۶۷	۳۰/۴۵	درصد پوشش تاجی
۵/۷۵	۷/۵	۵/۶۷	۶/۹	درصد لاشبرگ
۴۲/۷۵	۱۸/۲۵	۱۴/۳۳	۱۲/۷۸	درصد خاک لخت
۲۰	۱۸/۷۵	۱۲/۳	۴۹/۸۹	درصد سنگ و سنگریزه
متوسط	خوب	خوب	متوسط	وضعیت مرتع (به روش چهار فاکتوری اصلاح شده)
مثبت	مثبت	مثبت	ثابت	گرایش وضعیت مرتع (به روش ترازو)

شیمیایی آن‌ها شد. به منظور اندازه‌گیری سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم، از دستگاه اسپکتوفتومتری استفاده شد.

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق جهت بررسی معنی‌داری اثر گونه گیاهی بر شاخص‌های ارزش غذایی (درصد پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی) و عناصر غذایی (سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) در گونه‌های مورد مطالعه از آزمون تجزیه واریانس (ANOVA) استفاده شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد. تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار R انجام شد. همچنین برای مقایسه شاخص‌های ارزش غذایی در بین گونه‌های مورد مطالعه با سایر مناطق حدود ۳۰ مقاله انتخاب شد و مقادیر شاخص‌های ارزش غذایی در آن مقالات فقط در مرحله گلدهی انتخاب گردید و با نتیجه تحقیق حاضر مقایسه شد، همچنین میانگین و انحراف معیار مقادیر محاسبه شد.

نتایج

بخش اول: ارزش غذایی گونه‌های گیاهی مراتع مورد

پژوهش

در این تحقیق، مقادیر پروتئین خام (CP)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (NDF)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)، انرژی متابولیسمی (ME) و درصد انرژی قابل هضم (DE)، عناصر غذایی سدیم (Na)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) در گونه‌های گیاهی استپی، بهمن، قیچ، زول و درمنه‌کوهی در مراتع کجه و چاهنو شهرستان فردوس تعیین شد (جدول ۳).

تعیین ارزش غذایی گونه‌های گیاهی مورد مطالعه

پس از آماده کردن نمونه‌های گیاهی، درصد ازت (N) موجود در هر گونه به روش کج‌لدال اندازه‌گیری و درصد پروتئین خام (CP) هر گونه از طریق رابطه (۱) برآورد شد (۱۲).

رابطه (۱)

$$\%N = 6.25 \times CP$$

الیاف نامحلول در شوینده خنثی^۱ (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی^۲ (ADF) با استفاده از دستگاه فایبرتک برآورد شد. درصد ماده خشک قابل هضم^۳ (DMD) نمونه‌ها با استفاده از رابطه ۲ تعیین شد (۱۴):

رابطه (۲)

$$\%DMD = 83.58 - 0.824(\%ADF) + 2.262(\%N)$$

انرژی قابل متابولیسم^۴ (ME) گونه‌های گیاهی، بر مبنای درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و از رابطه ۳ تعیین شد (۱۰).

رابطه (۳)

$$ME \left(\frac{Mj}{Kg} \right) = 0.17 \%DMD - 2$$

درصد هضم‌پذیری ماده خشک^۵ (DDM) از رابطه ۴ تعیین شد (۴).

رابطه (۴)

$$\%DDM = 88.9 - 0.779 ADF$$

درصد انرژی قابل هضم^۶ (DE) با استفاده از رابطه ۵ تعیین شد (۴).

رابطه (۵)

$$\%DE = 0.628 + 0.984(\%DDM)$$

اندازه‌گیری عناصر غذایی نمونه‌های گیاهی

برای اطلاع از ارزش غذایی گیاهان مرتعی مورد بررسی، پس از آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی اقدام به تجزیه

4- Metabolizable Energy

5- Digestible Dry Matter

6- Digestible Energy

1- Neutral Detergent Fiber

2- Acid Detergent Fiber

3- Dry Matter Digestibility

جدول ۳: میانگین مقادیر شاخص‌های ارزش غذایی گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی

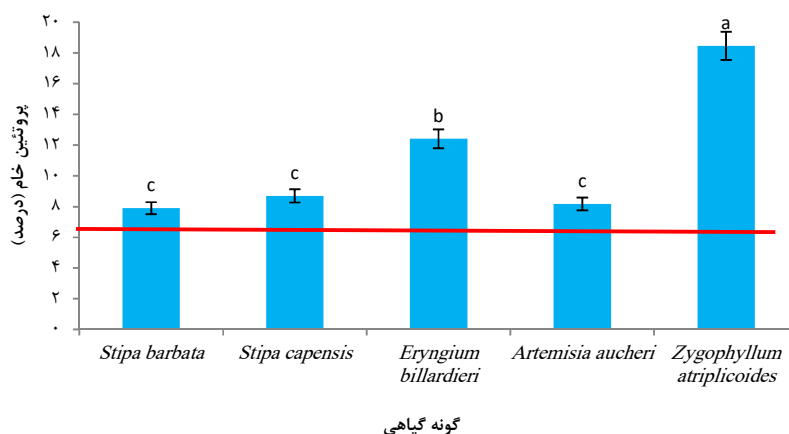
DE (%)	ME (Mj/Kg/DM)	DMD (%)	NDF (%)	ADF (%)	CP (%)	گونه گیاهی
۷۳/۸۵	۹/۱۲	۶۵/۴۰	۲۶/۵۶	۱۸/۶۰	۷/۸۹	<i>Stipa barbata</i>
۷۶/۳۷	۹/۵۳	۶۷/۸۲	۲۴/۱۹	۱۵/۳۱	۷/۸۰	<i>Stipa capensis</i>
۶۹/۲۷	۸/۰۰	۵۸/۸۴	۴۳/۴۰	۱۴/۵۷	۱۲/۴۱	<i>Eryngium billardieri</i>
۷۳/۲۶	۸/۹۹	۶۴/۶۶	۲۵/۷۸	۱۹/۳۷	۸/۱۷	<i>Artemisia aucheri</i>
۷۲/۹۵	۸/۳۰	۶۰/۶۱	۲۹/۹۱	۱۹/۷۷	۱۸/۴۵	<i>Zygophyllum atriplicoides</i>

نتایج نشان می‌دهد که بیشترین میزان پروتئین خام در گونه قیچ و کمترین آن در گونه‌های درمنه کوهی، علف استپی و بهمن می‌باشد (شکل ۲).

برای مقایسه بین این خصوصیات در بین گونه‌های گیاهی از تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده شد. نتایج نشان داد که در بین گونه‌های مورد مطالعه، فقط پروتئین خام دارای اختلاف معنی‌داری است و سایر شاخص‌های ارزش غذایی دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد (جدول ۴).

جدول ۴: تجزیه واریانس مقادیر شاخص‌های ارزش غذایی گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی

شاخص	اثر گونه گیاهی		%CV
	F	P	
CP	۱۰۰/۱۲	<۰/۰۰	۱۷/۶۵
ADF	۰/۶۵	>۰/۰۵	۷/۹۲
NDF	۱/۷	>۰/۰۵	۱۲/۸۹
DMD	۱/۰۷	>۰/۰۵	۲۰/۵۰
DDM	۰/۶۵	>۰/۰۵	۱۱/۴۵
ME	۱/۰۷	>۰/۰۵	۱۰/۷۵
DE	۰/۶۵	>۰/۰۵	۱۰/۲۰

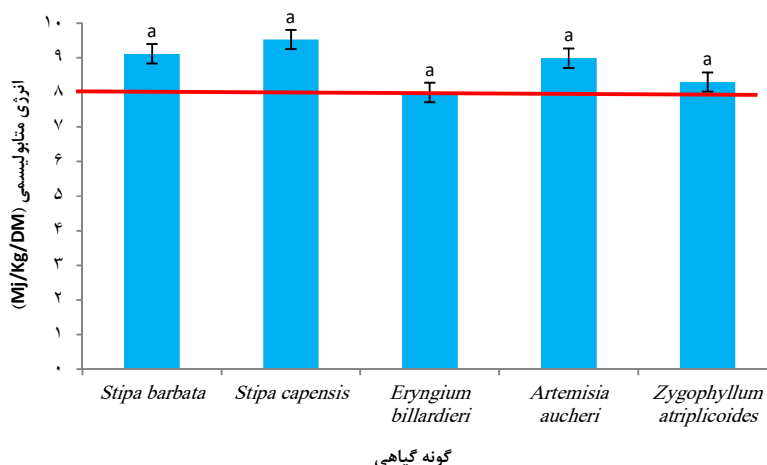


شکل ۲: مقایسه میانگین‌های مقدار پروتئین خام در بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی (خط افقی نشان دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۷ درصد) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)

انرژی قابل هضم (DE) در بین گونه‌های گیاهی مورد مطالعه را دارد (جدول ۳).

نتایج نشان می‌دهد که مقادیر انرژی متابولیسمی در واحد وزن پوشش گیاهی بیشتر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۸ مگاژول) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است (شکل ۳).

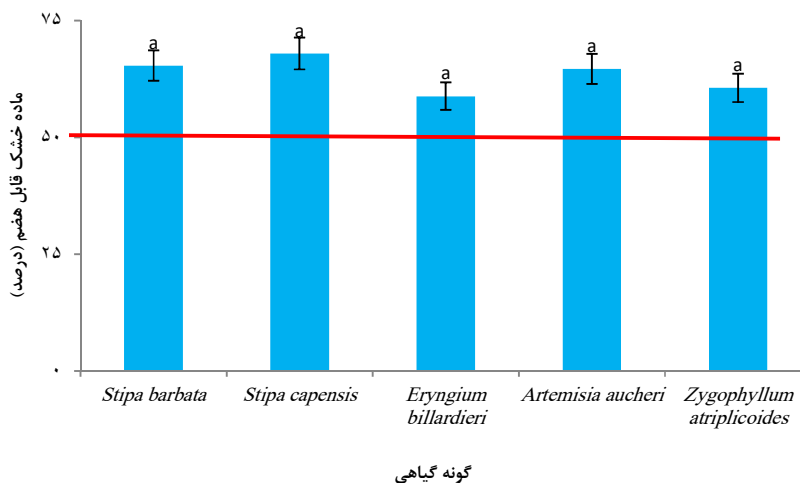
بین سایر شاخص‌های ارزش غذایی به لحاظ آماری در بین گونه‌های گیاهی اختلاف معنی داری وجود ندارد، با این حال، گونه زول دارای بیشترین میزان لیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، لیاف نامحلول در شوینده اسیدی (NDF)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) است و گونه بهمن دارای بیشترین انرژی متابولیسمی (ME) و درصد



شکل ۳: مقایسه میانگین‌های مقدار انرژی متابولیسمی در بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی (خط افقی نشان دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۸ مگاژول) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)

عناصر غذایی سدیم (Na)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) در بین گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در سطح یک درصد اختلاف معنی داری وجود دارد.

همچنین میانگین مقادیر ماده خشک قابل هضم در کلیه گونه‌های گیاهی مورد مطالعه بالاتر از سطح بحرانی آن (۵۰ درصد) برای نیاز نگهداری یک واحد دامی است (شکل ۴). جدول (۵) مقایسه عناصر غذایی بین گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در مراتع کجه و چاهنو شهرستان فردوس را نشان می‌دهد. با توجه به سطح معنی داری، بین



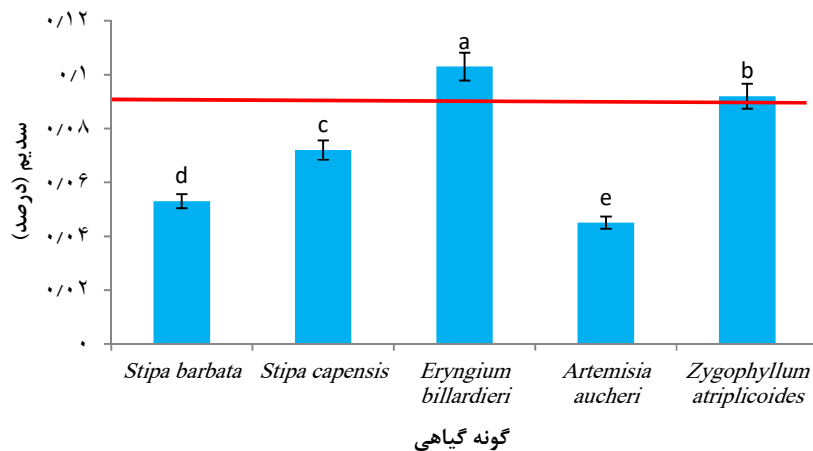
شکل ۴: مقایسه میانگین‌های مقدار ماده خشک قابل هضم در بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی (خط افقی نشان دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۵۰ درصد) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)

جدول ۵: مقایسه عناصر غذایی بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی

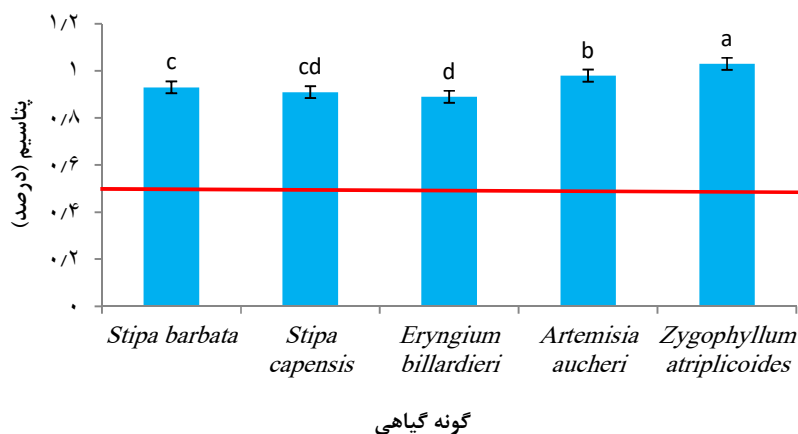
عنصر	اثر گونه گیاهی		%CV
	F	P	
سدیم	۱۷۱/۰۵	<۰/۰۰۰	۱۱/۶۰
پتاسیم	۴۸/۶۸	<۰/۰۰۰	۵/۵۹
کلسیم	۲۵۷/۱۲	<۰/۰۰۰	۱۵/۶۰
منیزیم	۸۱۹/۱۳	<۰/۰۰۰	۱۸/۷۸

وجود دارد. همچنین از لحاظ کلسیم و منیزیم، بیشترین و کمترین مقدار کلسیم بترتیب در گونه‌های گیاهی درمنه کوهی (۲/۵ درصد) و علف استپی (۱/۶ درصد) (شکل ۷) و بیشترین و کمترین مقدار منیزیم بترتیب در گونه‌های گیاهی درمنه کوهی (۰/۸۸ درصد) و بهمن (۰/۳۰ درصد) (شکل ۸) وجود دارد.

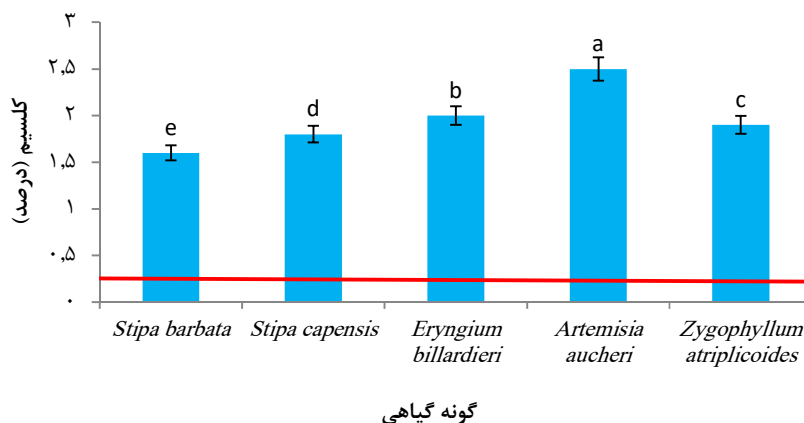
نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد بین مقدار سدیم در بین گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین و کمترین مقدار سدیم بترتیب در گونه‌های گیاهی قیچ و زول وجود دارد (شکل ۵). با توجه به نمودار شکل ۶، بین مقدار پتاسیم (K) در بین گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین و کمترین مقدار پتاسیم (K) بترتیب در گونه‌های گیاهی درمنه کوهی و قیچ



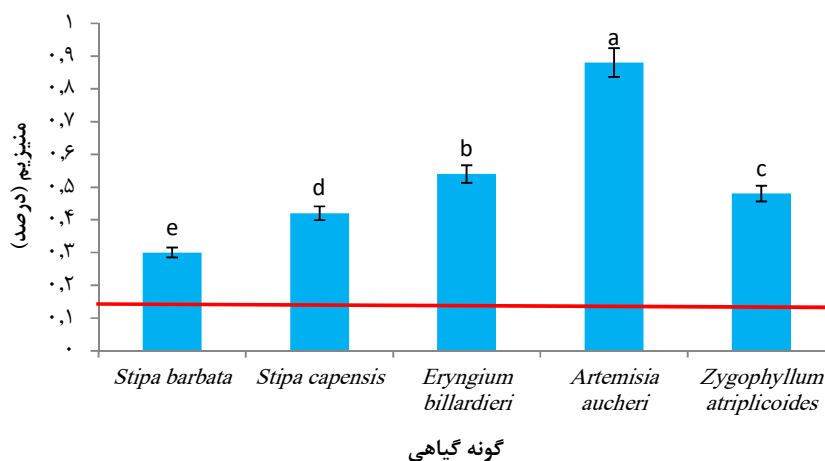
شکل ۵: مقایسه میانگین‌های مقدار عنصر سدیم بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی. (خط افقی نشان دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۰/۰۹ درصد) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)



شکل ۶: مقایسه میانگین‌های مقدار عنصر پتاسیم بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی. (خط افقی نشان دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۰/۵۰ درصد) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)



شکل ۷: مقایسه میانگین‌های مقدار عنصر کلسیم بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی. (خط افقی نشان‌دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۲۰٪ درصد) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)



شکل ۸: مقایسه میانگین‌های مقدار عنصر منیزیم بین گونه‌های گیاهی غالب مراتع کجه و چاهنو فردوس، خراسان جنوبی. (خط افقی نشان‌دهنده مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۱۲٪ درصد) برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی است)

می‌دهد که گونه‌های *Stipa barbata* (جدول ۶) و *Stipa capensis* (جدول ۷) در منطقه مورد مطالعه به لحاظ پروتئین خام، از بقیه مناطق مورد مقایسه کمتر است، با این وجود از لحاظ انرژی متابولیسمی نسبت به سایر مناطق مقدار بالاتری دارد.

بخش دوم: مقایسه ارزش غذایی گونه‌های گیاهی با نتایج دیگر مطالعات

هر چند در این مقاله، آزمون آماری برای این مقایسه انجام نشده است، چرا که فقط میانگین شاخص‌ها با یکدیگر بررسی شده است و داده‌های خام سایر تحقیقات موجود نبود. مقایسه داده‌های مطالعه حاضر با سایر مطالعات نشان

جدول ۶: مقایسه شاخص‌های ارزش غذایی *Stipa barbata* در مناطق مختلف کشور با منطقه مورد مطالعه

منبع	ME (Mj/Kg/DM)	DMD (%)	ADF (%)	CP (%)	منطقه/استان
مطالعه حاضر	۹/۱۲	۶۵/۴۰	۱۸/۶۰	۷/۸۹	فردوس-خراسان جنوبی
ارزانی و همکاران (۲۰۱۴)	۶/۳۴	۴۹/۰۹	۴۶/۶۷	۹/۴۵	تیل آباد-گلستان
معمودی و همکاران (۲۰۱۳)	۶/۸۲	۵۱/۸۱	۴۲/۵۷	۸/۰۱	نازلوچای-آذربایجان غربی
ارزانی و همکاران (۲۰۱۴)	۵/۸۹	۴۶/۴۲	۴۴/۳۳	۱۱/۴۱	میمه-اصفهان
ارزانی و همکاران (۲۰۱۳)	۸/۰۳	۵۹/۰۱	۳۳/۵۰	۷/۲۲	بیلاقی طالقان-البرز
ارزانی و همکاران (۲۰۰۷)	۶/۹۸	۴۸/۹۹	۵۱/۰۷	۶/۶۸	مرکزی
باغستانی و همکاران (۲۰۰۴)	۵/۰۳	۴۱/۳۴	۵۳/۲۰	۶/۴۲	پشتکوه-یزد
ارزانی و همکاران (۲۰۰۷)	۷/۲۹	۴۷/۳۰	۴۶/۲۸	۵/۸۷	لرستان
ارزانی و همکاران (۲۰۰۶)	۶/۳۱	۴۸/۹۲	۴۴/۷۸	۵/۳۴	بیلاقی طالقان-البرز
	۶/۸۶	۵۰/۹۲	۴۲/۳۳	۷/۶۱	میانگین
	۱/۲۰	۷/۱۸	۱۰/۴۹	۱/۹۱	انحراف معیار

جدول ۷: مقایسه شاخص‌های ارزش غذایی *Stipa capensis* مناطق مختلف کشور با منطقه مورد مطالعه

منبع	ME (Mj/Kg/DM)	DMD (%)	ADF (%)	CP (%)	منطقه/استان
مطالعه حاضر	۸/۹۹	۶۴/۶۶	۱۵/۳۱	۸/۷	فردوس-خراسان جنوبی
شاگری و فاضلی (۲۰۱۹)	۹/۰۷	-	۴۰/۷۶	۱۱/۸۱	کرمان
اشرف زاده و عرفانزاده (۲۰۱۴)	-	۵۶/۲۶	۳۸/۶۶	۱۰/۸۱	زرین دشت-فارس
کمالی و همکاران (۲۰۱۹)	۸/۸۶	۶۳/۵	۳۰/۳	۱۲/۹۲	بوشهر
	۹/۱۸	۶۶/۴۷	۳۱/۲۶	۱۱/۰۶	میانگین
	۰/۳۷	۳/۷۲	۱۱/۵۵	۱/۸	انحراف معیار

کمتر از گونه مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی است (جدول ۸).

تحقیقات در خصوص گونه *Eryngium billardieri* کم بود و با این حال، گونه مدنظر در استان چهارمحال بختیاری و استان مرکزی به لحاظ پروتئین خام و انرژی متابولیسمی

جدول ۸: مقایسه شاخص‌های ارزش غذایی *Eryngium billardieri* در مناطق مختلف کشور با منطقه مورد مطالعه

منبع	ME (Mj/Kg/DM)	DMD (%)	ADF (%)	CP (%)	منطقه/استان
مطالعه حاضر	۸	۶۵/۸۴	۲۴/۵۷	۱۲/۴۱	فردوس-خراسان جنوبی
ارزانی و همکاران (۲۰۱۴)	۶/۵۲	۵۰/۱۳	۴۴/۹۰	۸/۴۵	کرسنگ- چهارمحال بختیاری
ارزانی و همکاران (۲۰۰۷)	۵/۷۸	۵۰/۷۶	۳۷/۲۶	۶/۶۳	استان مرکزی
	۶/۷۷	۵۵/۵۸	۳۵/۵۷	۹/۱۶	میانگین
	۱/۱۳	۸/۸۹	۱۰/۲۷	۲/۹۵	انحراف معیار

مطالعه (۸/۷ درصد) بین سایر مناطق قرار دارد و به لحاظ انرژی متابولیسمی بالاتر از سایر مناطق می‌باشد (جدول ۹).

در خصوص گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) پروتئین خام این گونه بین مناطق مورد مقایسه بین ۶/۸۸ تا ۹/۹۸ تغییر می‌کند و گونه مورد نظر در منطقه مورد

جدول ۹: مقایسه شاخص‌های ارزش غذایی *Artemisia aucheri* در مناطق مختلف کشور با منطقه مورد مطالعه

منبع	ME (Mj/Kg/DM)	DMD (%)	ADF (%)	CP (%)	منطقه/استان
مطالعه حاضر	۸/۹۹	۶۴/۶۶	۱۹/۳۷	۸/۷	فردوس-خراسان جنوبی
ارزانی و همکاران (۲۰۱۱)	۶/۵۰	۴۹/۷۹	۴۹/۸۶	۸/۸۱	طالقان-البرز مرکزی
شاکری و فاضلی (۲۰۱۹)	۸/۸۶	۶۰/۱	۳۷/۷۵	۹/۹۸	کرمان
آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۷)	-	-	۴۰	۷	وردآورد-البرز
ارزانی و همکاران (۲۰۱۳)	۵/۵۱	۴۴/۲۰	۵۱/۳۰	۶/۸۸	طالقان-البرز
ارزانی و همکاران (۲۰۰۷)	۵/۹۴	۴۶/۷۱	۴۳/۹۲	۶/۲۹	مرکزی
	۸/۱۲	۵۴/۶۹	۴۱/۷۹	۸/۲۷	میانگین
	۱/۴۰	۹/۳۶	۱۲/۸	۱/۳۲	انحراف معیار

ADF گونه‌های گیاهی در مناطق مختلف اختلافات زیادی مشاهده می‌شود. به طوری که در بین شاخص‌های ارزش غذایی مورد اندازه‌گیری، بیشترین میزان انحراف معیار مربوط به ADF است و فقط گونه *Zygophyllum atriplicoides* است که میزان DMD دارای بیشترین انحراف معیار است. کمترین میزان انحراف معیار مربوط به انرژی متابولیسمی است.

مقایسه خصوصیات ارزش غذایی گونه *Zygophyllum atriplicoides* در منطقه مورد مطالعه با سایر مناطق (جدول ۱۰) نشان می‌دهد که در کل میزان پروتئین خام این گونه بالاست و همتراز سایر مناطق مورد مطالعه است، البته به لحاظ پروتئین خام از گونه قیچ در استان خراسان شمالی بیشتر و به لحاظ انرژی متابولیسمی، کمتر است. مقایسه داده‌های شاخص‌های ارزش غذایی در مناطق مورد مقایسه با منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که بین

جدول ۱۰: مقایسه شاخص‌های ارزش غذایی *Zygophyllum atriplicoides* در مناطق مختلف کشور با منطقه مورد مطالعه

منبع	ME (Mj/Kg/DM)	DMD (%)	ADF (%)	CP (%)	منطقه/استان
مطالعه حاضر	۸/۳	۶۰/۶۱	۱۹/۷۷	۱۸/۴۵	فردوس-خراسان جنوبی
ارزانی و همکاران (۲۰۱۳)	۱۲/۳۹	۸۴/۶۵	۹/۵۷	۲۱/۳۱	مراوه تپه-گلستان
ارزانی و همکاران (۲۰۱۴)	۱۲/۱۷	۸۳/۳۳	۱۱/۱۵	۲۱/۳۷	تیل آباد-گلستان
فرخی و قره داغی (۲۰۱۹)	۱۲/۸	-	۸/۲	۲۲/۴۳	آباد-فارس
جنگجو و نودوست (۲۰۱۲)	۱۱	-	۱۴/۲	۱۳/۸۲	خراسان شمالی
	۱۱/۳۳	۷۶/۲۰	۱۲/۵۸	۱۹/۴۶	میانگین
	۱/۸۲	۱۳/۵۱	۴/۶	۳/۴۸	انحراف معیار

بحث و نتیجه‌گیری

میزان نیست. از این رو، گونه‌های گیاهی موجود، به لحاظ انرژی متابولیسمی کفایت نیازهای غذایی دام را می‌کنند. هنگامی که میزان پروتئین خام در گیاهان به زیر ۷ درصد ماده خشک برسد، ممکن است تخمیر شکمبه‌ای علوفه‌ها محدود شده و نیاز پروتئینی حیوانات برآورده نشود، از این رو حد بحرانی میزان پروتئین خام در حدود ۷ درصد بیان شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان پروتئین خام گونه‌های گیاهی مورد مطالعه بیشتر از حد بحرانی مورد نیاز برای دام‌های مرتعی هستند. البته این نتایج در زمان گلدهی گونه‌های گیاهی صادق است و با پیشرفت مراحل رویشی، مقادیر پروتئین خام و انرژی

نتایج این تحقیق نشان داد که در مراتع کجه و چاهنو شهرستان فردوس، بین گونه‌های گیاهی از لحاظ شاخص‌های ارزش غذایی در مرحله گلدهی تفاوت زیادی وجود ندارد. همه گونه‌های مورد مطالعه از لحاظ پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی، نیاز دام را در حد استاندارد تامین می‌کنند. ارزانی و همکاران (۲۰۱۳) مقدار ۸ مگاژول بر کیلوگرم انرژی متابولیسمی را حد بحرانی در گونه‌های گیاهی می‌دانند. نتایج نشان داد که هیچ کدام از گونه‌های گیاهی مورد مطالعه کمتر از این

توپوگرافی تاثیر غیرمستقیم بر گیاهان مرتعی می‌گذارند، به عنوان مثال اختلاف تابش نور خورشید در عرض‌ها و جهات جغرافیایی مختلف، بر ساختار، کمیت و کیفیت پوشش گیاهی تغییراتی ایجاد می‌کند. (۳). به نظر می‌رسد که عمده تغییرات ناشی از شرایط اقلیمی مناطق مورد مقایسه باشد. دما و بارندگی از جمله عوامل اقلیمی مهمی هستند که رویش گونه‌های مختلف گیاهی را تعیین می‌کنند. ارزانی و همکاران (۲۰۱۲) نیز بر این نتیجه صحت گذاشتند که کیفیت علوفه گونه‌های مشابه در اقلیم‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

نتایج نشان داد که در سایر تحقیقاتی که در مناطقی که گونه‌های مورد مطالعه مطالعه حاضر بررسی شده است، احتمالاً میزان ADF دارای تغییرات زیادی می‌باشد. از این رو این شاخص نسبت به سایر شاخص‌ها، بیشتر تحت تاثیر منطقه قرار می‌گیرد. علوفه با NDF یا NDF کمتر، دارای کیفیت علوفه بالایی نسبت به علوفه دارای مقدار زیاد NDF یا ADF است. اگر مقدار ADF علوفه بالا باشد، مقدار هضم پذیری آن پایین خواهد بود (۱۳). با کاهش میزان هضم پذیری، مقدار مصرف علوفه توسط دام کاهش می‌یابد. چرا که دام بایستی زمان بیشتری را صرف هضم علوفه با کیفیت پایین کند (۹).

علاوه بر شاخص‌های فوق، ارزش غذایی تابعی از ترکیبات شیمیایی گیاهان، میزان مصرف و در دسترس بودن مواد غذایی برای دام است (۲ و ۴). در این تحقیق عناصر غذایی همچون کلسیم، منیزیم، پتاسیم و سدیم گیاهان مورد مطالعه اندازه‌گیری شد، البته از لحاظ عناصر غذایی، مقایسه‌ای بین گونه‌های منطقه مورد مطالعه با سایر مناطق انجام نشد، چرا که اکثر تحقیقات بر روی چهار شاخص CP، ADF، DMD و ME تاکید داشتند و عناصر غذایی را اندازه‌گیری نکرده بودند.

باغستانی میبیدی و همکاران (۲۰۰۴) میزان کلسیم گونه بهمن (*Stipa capensis*) در مراتع یزد را در مرحله گلدهی ۰/۸۱ درصد بیان کرد که کمتر از گونه *Stipa capensis* در منطقه فردوس است (۱/۸ درصد) است. گونه‌های علف گندمی همچون علف استپی و بهمن میزان کلسیم و منیزیم کمتری نسبت گیاهان علفی دارند. که با گفته مور و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت دارد. میزان کلسیم

متابولیسمی کاهش پیدا می‌کند (۵، ۷ و ۸) و این گیاهان جوابگوی نیاز دام نخواهند بود. البته باید اشاره کرد که عوامل زیادی می‌توانند بر نیازهای غذایی دام تأثیر بگذارند، از جمله: نوع دام، سن دام، مرحله فیزیولوژیکی و عملکرد دام (متوسط افزایش وزن، تولید شیر و پشم) (۳۳).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تنها بین پروتئین خام گونه‌های گیاهی اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده می‌شود و گونه قیچ دارای بیشترین میزان پروتئین خام (۱۸/۴۵ درصد) در بین گونه‌های گیاهی است. جنگجو و نودوست (۲۰۱۲) در مطالعه آت اکولوژی گونه قیچ (*Zygophyllum atriplicoides*) در مراتع خراسان شمالی بیان کردند که در مرحله رویشی این گونه حدود ۲۰ درصد پروتئین خام دارد. درست است که از لحاظ آماری بین سایر شاخص‌های ارزش غذایی اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد، با این وجود داده‌های عددی نشان می‌دهد، گونه زول دارای بیشترین میزان ADF و NDF است و از این‌رو کمترین میزان ارزش غذایی را دارد.

کمالی و همکاران (۲۰۱۹) بیان می‌کنند که خوشخوراکی گیاه *Stipa capensis* وابستگی زیادی به مراحل فنولوژیک داشته و در مراحل اولیه رویشی که برگ‌ها ترد و نرمتر است، خوشخوراکی بالاتری دارد و با پیشرفت رشد و ظهور بذر و خشبی شدن برگ‌ها، خوشخوراکی و ارزش رجحانی آن به ویژه برای گوسفند پائین می‌آید، با این حال به دلیل اینکه از گونه‌های عالی تثبیت کننده خاک به شمار می‌رود و در برابر چرای دام مقاوم است، برای بذرکاری در مراتع بوشهر پیشنهاد کردند (۲۲).

با مقایسه مقادیر شاخص‌های ارزش غذایی گیاهان مورد مطالعه با سایر تحقیقات نشان می‌دهد که کیفیت علوفه گیاهان مرتعی در مکان‌های مختلف، به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر کرده و تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند آب و هوا، گونه و رقم گیاهی و ویژگی‌های خاک می‌باشد (۲۲). ترکان (۱۹۹۹) معتقد است که ارزش غذایی بین واریته‌های یک گونه اختلاف چندانی ندارد. ولی مقایسات این تحقیق با سایر تحقیقات نشان داد که گونه‌های گیاهی در مناطق مختلف به لحاظ خصوصیات ارزش غذایی با یکدیگر متفاوتند. تحقیق حاضر در مناطق دشتی و کوهستانی انجام شد. در مناطق کوهستانی، عوامل

فتوسنتز را بهبود می‌بخشد اما برای گیاهان C3 چندان مفید نیست (۲۷). سدیم برای تنظیم اسمزی در گیاهان غیر-هالوفیت می‌تواند جایگزینی برای پتاسیم باشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که جذب مواد غذایی توسط گیاهان مرتعی به مقدار عناصر غذایی موجود در خاک مربوط می‌شود که تحت تأثیر منابع و اشکال ریزمغذی‌ها، خصوصیات خاک، نوع گیاه مرتعی و مدیریت کودپاشی است (۲۳).

در تحقیق حاضر، زول، بیشترین میزان سدیم (۰/۱۰ درصد)، درمنه کوهی بیشترین میزان کلسیم (۲/۵ درصد) و منیزیم (۰/۸۸ درصد) و قیج بیشترین میزان پروتئین خام (۱۸/۴۵ درصد) و پتاسیم (۱/۰۳ درصد) را دارد.

به طوری کلی نتایج این تحقیق و مقایسات انجام شده بیانگر این است که گونه‌های مختلف گیاهی به دلیل خصوصیات ذاتی و تفاوت‌های محیطی که بین آن‌ها وجود دارد، از لحاظ ارزش غذایی با هم تفاوت دارند. ترکیبی از علف گندمی‌ها، علفی‌ها و درختچه‌ای در تیپ‌های مرتعی و در زمان مناسب (بسته به مرحله فنولوژیکی)، بهتر می‌تواند نیاز دام‌های مختلف را در مرتع تامین کند.

در گیاهان از ۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک در علف گندمی‌ها تا ۱۲ گرم در کیلوگرم ماده خشک در بقولات متغیر است و بیشتر نقشی ساختاری در دیواره‌های سلولی بازی می‌کند و فعالیت آنزیم‌ها و پروتئین‌ها را در گیاه بهبود می‌بخشد و به سنتز پروتئین و انتقال کربوهیدرات در گیاه کمک می‌کند (۳۰). میزان منیزیم در گیاهان حدود ۲ گرم در کیلوگرم ماده خشک است و در صورت کمبود علوفه مصرفی دام، میزان منیزیم سرم خون در دام کاهش یافته و باعث ایجاد بیماری جدی به نام تتانی گراس^۱ (هیپومگنزیا) می‌شود که در گاوها علائمی همچون تحریک‌پذیری، کشیدگی عضلات، خیره شدن، تلوتلو خوردن و اگر درمان نشود منجر به مرگ دام می‌شود (۳۵). میزان پتاسیم در گیاه بین ۱۵ تا ۲۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک است (۲۶) و علاوه بر اینکه باعث تسهیل انتقال مواد معدنی در گیاه می‌شود، راندمان مصرف آب را نیز بالا می‌برد (۲۸). همچنین پتاسیم سبب افزایش مقاومت گیاهان در برابر کم آبی و خشکی و بهبود ارزش غذایی می‌شود (۳۲). سدیم اگرچه در سطح ریزمغذی برای گیاهان ضروری است و

References

1. Abbasi Khalaki, M., M. Moameri & H. Arzani, 2013. A comparison of some of the nutritional value indices of a number of plant species with their critical levels in summer and winter rangelands (a case study of the rangelands in Maneh and Semalghan Regions of Northern Khorasan Province). *Plant and Ecosystem*, 9(36-1 (Supplement)): 47-64. (In Persian)
2. Ahmadi, Z. & A. Atrakchaly, 2015. Forage quality of five rangeland species in highland rangelands in different phenological stages. *Rangeland*, 9(3): 235-243. (In Persian)
3. Ahmadi Beni, M., H. Niknahad Gharmakher, M. Azimi & M. Maramaei, 2014. Investigation of Forage quality of *Vetiveria zizanioides* in semi-steppe region of Maravehtappeh, Golestan Province, Iran. *Journal of Rangeland Science*, 4(4): 287-297.
4. Arzani, H., 2009. Forage Quality and Daily Requirement of Grazing Animal in Rangeland. University of Tehran Press, 329 p. (In Persian)
5. Arzani, H., M. Mosayyebi & A. Nikkhah, 2006. An investigation of the effects of phenological stages on forage quality in different species in Taleghan summer rangelands. *Iranian Journal of Natural Resources*, 59(1): 251-260. (In Persian)
6. Arzani, H., A. Nikkhah, Z. Arzani, S. H. Kaboli & L. Fazel Dehkordi, 2007. Study of range forage quality in three provinces of Semman, Markazi and Lorestan for calculation of animal unit requirement. *Journal Animal Science (Pajouhesh & Sazandegi)*, 76: 60-68. (In Persian)
7. Arzani, H., N. Charehsaz, A. A. Jafari & H. Azarnivan, 2011. Survey of the impact of the form and growth stage on forage quality of nine range species in central Alborz (case study: Taleghan). *Watershed Management Research Journal (Pajouhesh & Sazandegi)*, 87: 81-87. (In Persian)
8. Arzani, H., M., Moameri, J. Motamedi & M. Mohammadpour, 2012. Forage Quality of Range Species in the Steppe Rangelands of Changuleh, Ilam Province. *Journal of Range and Watershed Management*, 65(3): 277-288. (In Persian)

¹- Grass tetany

9. Arzani, H., J. Motamedi (Torkan), R. Yari, Y. Ghasemi Aryan & J. Khatir Nameni, 2013. Forage quality of important range species in Pashaylogh-e-Maravetapeh rangeland ecosystem in Golestan province. *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 1 (1):87-103. (In Persian)
10. Arzani, H., Y. Ghasemi Aryan, J. Motamedi, E. Filekhesh, & M. Moameri, 2013. Investigation of forage quality index of some range species and comparison with their critical levels for daily requirement of grazing animal in estepi rangelands of Sabzevar. *Journal of Arid Biome*, 3(1): 13-21. (In Persian)
11. Arzani, H., J. Motamedi (Torkan), M. Jafari, M. Farahpoor, & M. A. Zare Chahoki, 2013. Classification of forage quality index in highland rangelands of Taleghan. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(2): 250-271. (In Persian)
12. Arzani, H., F. Tarnian, J. Motamedi & M. Khodagholi, 2014. Investigation on forage quality of range species in steppe rangelands of Maime, Isfahan. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 21(2): 198-207. (In Persian)
13. Arzani, H., J. Motamedi, H. Yeghaneh & H. Shirmardi, 2014. Forage quality of range species in semi-steppe rangelands of Karsank, Chaharmahal-o-Bakhtiari. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 21(2): 221-233. (In Persian)
14. Arzani, H., J. Motamedi, M. Gharamahmoodlu & Gh. A. Abarsaji, 2014. Determination forage quality index of range species in Til Abad semi steppe rangelands in Golestan Province. *Watershed Management Researches Journal*, 27(3): 3-12. (In Persian)
15. Ashrafzadah, M. & R. Erfanzadeh, 2014. *Relationship between forage quality and palatability of plant species in Zarrin-Dasht rangelands*. *Iranian journal of Rangeland and Desert Research*, 20(4): 756-768. (In Persian)
16. Azarnivand, H., 2003. Investigation on botanical and ecological characteristics of *Artemisia aucheri* and *Artemisia sieberi* in southern Alborz hillside (Case study: Vard avar, Garmsar, and Semnan). PhD. Thesis, Tehran University, College of Natural Resources. (In Persian)
17. Azarnivand, H., Y. Esmaeilpour, M.R. Moghadam & A. Sadeghipour, 2007. Investigate changes in crude protein and NDF forage *Artemisia aucheri* at different growth stages and elevation classes (Case study: Karaj Vardavard). *Rangeland*, 1(3): 250-258. (In Persian)
18. Baghestani Maibodi, N., H. Arzani, M.T. Zare & J. Abdollahi, 2004. Forage quality of some range plant species in Posht-Kooh area of Yazd Province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 11(2):137-162. (In Persian)
19. Farrokhi, R. & H. Gharedaghi, 2019. Review some autecological characteristics of *Zygophyllum atriplicoides* in the north of Fars Province. (Case study: Ranglands of Abadeh county). *Journal of Plant Ecophysiology*, 11(36): 128-136. (In Persian)
20. Heshmati, G. A., M. Baghani & O. Bazrafshan, 2006. Comparison of nutritional values of 11 rangeland species in eastern part of Golestan Province. *Pajouhesh & Sazandegi*, 73(4):90-95. (In Persian)
21. Jankju, M. & F. Noedoost, 2012. Autecology of *Zygophyllum atriplicoides* in the rangelands of Northern Khorasan Province. *Journal of Range and Watershed Management*, 65(4): 483-494. (In Persian)
22. Kamali, A., M. Dashtizadeh & A. Kabirifard, 2019. Effects of various growth stages on the nutritive value of *Stipa capensis* in Bushehr Province, Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 26(2): 282-291. (In Persian)
23. Kao, P. T., T. Darch, S. P. McGrath, N. R. Kendall, H. L. Buss, H. Warren & M. R. F. Lee, 2020. Factors influencing elemental micronutrient supply from pasture systems for grazing ruminants. *Advances in Agronomy*, 164: 161-229.
24. Khorasaninejad, Z., M. Ajorlo, A. Pahlevanroy & M. Yousofelahi, 2018. Comparing forage quality of three grass species at different phenological stages in summer rangelands of Aslomeh Kalat Chenar, Dargaz City. *Rangeland*, 12(1): 24-34. (In Persian)
25. Kirkman, K. P. & P. C. De Faccio Carvalho, 2003. Management interventions to overcome seasonal quantity and quality deficits of natural rangeland forages. *Proceedings of the Seventh International Rangelands Congress*. pp. 1289-1297
26. Lissbrant, S., S. M. Brouder, S. M. Cunningham & J.J. Volenec, 2010. Identification of fertility regimes that enhance long-term productivity of alfalfa using cluster analysis. *Agron. J.* 102: 580-591.
27. Marschner, P., 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 3e. NY: Academic Press.
28. Martineau, E., J. C. Domec & A. Bosc, 2017. The effects of potassium nutrition on water use in field-grown maize (*Zea mays* L.). *Environmental and Experimental Botany*, 134: 62-71.
29. Mirzashahi, K. & K. Bazargan, 2015. Management of soil organic matter. Ministry of Agriculture Jihad. Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian)

30. Moore, K. J., M. Collins, C. Nelson & D. D. Redfearn, 2020. Forages: The Science of Grassland Agriculture, 7th Edition, Volume II. John Wiley & Sons Ltd
31. Motamedi, J., H. Arzani, E. Sheidaye Karkaj & A. Alijanpour, 2013. Forage quality of 25 species from summer rangelands of Nazlo Chai Basin in Urmia. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20(4): 653-668. (In Persian)
32. Nikoo, S. & M. Rahimi dehcheraghi, 2016. Effects of various grazing intensities on quantitative and qualitative forage characteristics of *Artemisia sieberi* (Case study: Ghooshe and Lookeh in Semnan Province). Rangeland, 10(3): 282-291. (In Persian)
33. Pinotti L, M. Manoni, L. Ferrari, M. Tretola, R. Cazzola & I. Givens, 2021. The Contribution of Dietary Magnesium in Farm Animals and Human Nutrition. Nutrients, 13(2): 509.
34. Shakeri, P., H. Fazaeli, A. Pourmirzaie & S. Mostafavi, 2019. Investigation of forage quality of four rangeland species of compositeae family (Case study: Baft Rangelands, Kerman Province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 25(4): 735-747. (In Persian)
35. Soni, A. K. & P. C. Shukula, 2012. Hypomagnesmic tetany in cow calves: a case study. Environ. Ecol., 30 (4A): L 1601–L 1602.
36. Sun X., L. Krijgsman, G. C. Waghorn, H. Kjestrup, J. Koolgaard & D. Pacheco, 2017. Sheep numbers required for dry matter digestibility evaluations when fed fresh perennial ryegrass or forage rape. Animal Nutrition, 3(1):61-66.
37. Torkan, J., 1999. Study of the effects of phenologic stages and environmental factors on forage quality of some rangeland species. MSc thesis, University of Tehran. (In Persian)
38. Torkan J. & H. Arzani, 2005. A study of variation of forage quality of range species at different phenological stages and in different climatic zones, Iranian Journal of Natural Resources, 58(2): 459-469. (In Persian)
39. Vallentine, J. F., 1990. Grazing Management. Academic Press, San Diego, CA.

Nutritive value of dominant rangeland plant species in Kaja and Chahno, Ferdows, South Khorasan

T. Khademi¹, M. Rostampour^{1*} and M. Saghari²

Received: 17 May 2021, Accepted: 31 August 2021

Abstract

Rangelands, as one of the basic sources of production, have a special place in supplying livestock feed requirements. Considering the role of nutritive value characteristics on determining grazing capacity, the aim of this study was to compare nutritive value of *Stipa barbata*, *Stipa capensis*, *Eryngium billardieri*, *Artemisia aucheri* and *Zygophyllum atriplicoides* in rangelands of Kaja and Chahno, Ferdows, South Khorasan province. For this purpose, in the each plant type, 3 representative areas were selected and inside them, 10 individuals of each species were cut at the flowering stage. Then, nutrition value indices such as Crude Protein (CP), Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber (NDF), Dry Matter Digestibility (DMD), Metabolizable Energy (ME) and Digestible Energy (DE), as well as Sodium (Na), Calcium (Ca), Magnesium (Mg) and Potassium (K) in aerial parts of the plant species were determined by conventional methods in the laboratory. Analysis of variance (ANOVA) was used to compare the studied characteristics between the plant species. The results showed that there was a significant difference between the amount of CP, Na, K, Ca and Mg in the studied plant species ($p \leq 0.01$). Average CP, ADF and ME values were higher than those of critical limits to meet animal maintenance. *Artemisia aucheri* has the highest amount of Ca (2.5%) and Mg (0.88%) and *Zygophyllum atriplicoides* has the highest CP (18.64%) and K (1.03%), so it is the highest quality plant species in the rangelands of Kaja and Chahno, Ferdows.

Keywords: *Artemisia aucheri*, Crude Protein, Ferdows Rangelands, Flowering, Nutritive Value.

¹- M.Sc. Graduated in Rangeland Science and Engineering, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran.

²- Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management and Research Group of Drought and Climate Change, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran

* Corresponding Author: rostampour@birjand.ac.ir

³- Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran