فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۳، شماره ۴، صفحه ۸۳۱-۸۲۳ (۱۳۹۵)

مطالعه کیفیت علوفه دو گونه مرتعی بومی *Astragalus cyclophyllon* G.Beek و *Hedysarum criniferum* Boiss در منطقه چادگان اصفهان

عاطفه شهبازی[۱*]، سید حمید متین‌خواه[۲]، حسین بشری[۲] و مصطفی ترکش اصفهانی[۲]

۱-* نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران
پست الکترونیک: a.shahbazi@na.iut.ac.ir
۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران
تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۹

چکیده

آگاهی از کیفیت علوفه گونه‌های بومی در راستای شناسایی قابلیت‌های آنها به‌منظور احیا و اصلاح مراتع و همچنین تعیین ظرفیت چرا و زمان مناسب چرای دام از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین منظور از دو گونه مرتعی *Astragalus cyclophyllon* G.Beck و *Hedysarum criniferum* Boiss در سه مرحله فنولوژیک (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) در رویشگاه طبیعی آنها نمونه‌برداری شد. سپس نمونه‌های جمع‌آوری شده خشک و آسیاب شد و به‌منظور اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت علوفه تجزیه شیمیایی شدند. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از طرح فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۲ تیمار در سه تکرار استفاده شد. نتایج بیانگر تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ترکیب شیمیایی گیاهان مورد بررسی بود. همچنین اثر مرحله فنولوژیک بر کیفیت علوفه معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). میزان پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی(ME) در هر دو گونه یک روند کاهشی را با پیشرفت مراحل مختلف فنولوژی نشان داد و این موارد در گونه *H.criniferum* در تمامی مراحل رشد نسبت به گونه *A. cyclophyllon* بیشتر بود. مقایسه نتایج این دو گونه مرتعی با شاخص‌های طبقه‌بندی مراتع به لحاظ کیفیت علوفه نشان داد که این دو لگوم بومی مراتع جزو "گونه‌های خیلی مطلوب" بشمار می‌روند. حفظ گونه‌های بومی به‌طور کلی در هر منطقه و به‌ویژه این دو گونه که دارای پراکنش کم و ارزش غذایی بالا نسبت به یونجه (*Medicago sativa*) است از اهمیت زیادی برخوردار است. از این‌رو با زراعی کردن این لگوم‌ها علاوه بر حفظ و توسعه آنها، می‌توان بخشی از علوفه مورد نیاز دام اهلی را نیز تأمین کرد.

واژه‌های کلیدی: اسپرس همدانی، گون علوفه‌ای، کیفیت علوفه، مراحل رویشی.

مقدمه

به‌منظور برنامه‌ریزی صحیح و مدیریت بهینه منابع موجود در یک مرتع و رسیدن به حداکثر عملکرد دام و همچنین تعیین ظرفیت چرایی یک مرتع، آگاهی از کیفیت علوفه گیاهان موجود در ترکیب مرتع ضروریست (Amiri & Shariff, 2012). آگاهی از کیفیت علوفه، از موارد اساسی تعیین علوفه مورد نیاز دام برای برآورد ظرفیت چرا در طرح‌های مرتع‌داری است. مقدار انرژی یا مقدار مواد مغذی که دام در یک دوره چرایی مشخص در یک منطقه معین بدست می‌آورد، علاوه بر کمیت، به کیفیت علوفه مرتع نیز بستگی دارد (Arzani *et al*, 2013). البته هرچه کیفیت علوفه مراتع مطلوب‌تر باشد عملکرد دام بهتر خواهد بود (Ball *et al*., 2001). ارزش غذایی هریک از اجزای تشکیل‌دهنده گیاهان باید طبق روش صحیح و استاندارد

تعیین گردد. شناسایی ترکیبات گیاهان بعلت نقش آن در تغذیه دام از اهمیت زیادی برخوردار است. دانستن میزان مواد مغذی و حتی عناصر معدنی در گونه‌های گیاهی مرتعی، در تنظیم جیره غذایی دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. Arzani و همکاران (۲۰۰۵) در تعیین مهمترین شاخص‌های اندازه‌گیری ارزش غذایی بیان کردند که درصد خاکستر و درصد چربی خام به‌عنوان معیار ارزش غذایی از اهمیت بسیار کمی برخوردار هستند و پروتئین خام و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز را به‌عنوان مهمترین شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی معرفی کردند. Pinkerton (۲۰۰۵) علاوه بر پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم، کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) را نیز به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت علوفه می‌داند. البته میزان کیفیت علوفه مراتع با توجه به نوع گونه‌های غالب و مرحله فنولوژی گیاهان تغییر می‌کند (Schut *et al*, 2010, Ziehr *et al*, 2014).

گونه‌های گیاهی *Astragalus cyclophyllon* G.Beek و *Hedysarum criniferum* Boiss متعلق به تیره *Papilionaceae* و از لگوم‌های چندساله بومی ایران هستند. گون مرتعی *A. cyclophyllon* G.Beek همانند بسیاری از گون‌های علفی دیگر برای تعلیف دام بسیار خوشخوراک بوده و برخی از گونه‌های حیات وحش نسبت به آن علاقه زیادی نشان می‌دهند. گل‌های فراوان و دوره گلدهی طولانی این گونه، باعث جلب زنبورهای عسل شده و چون میزان شهد شکوفه‌های این گیاه قابل توجه است، عسل تولیدی از طعم و رنگ مطلوبی برخوردار است. رویشگاه‌های عمده این گونه در ایران در استان‌های همدان، کردستان، کرمانشاه، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویر احمد، فارس، مرکزی و لرستان قرار دارد (Moazam *et al*, 2011 ,Massoumii, 2004). وضعیت حفاظتی گونه گیاهی *A. cyclophyllon* آسیب‌پذیر گزارش شده است (Jalili & Jamzad, 1999).

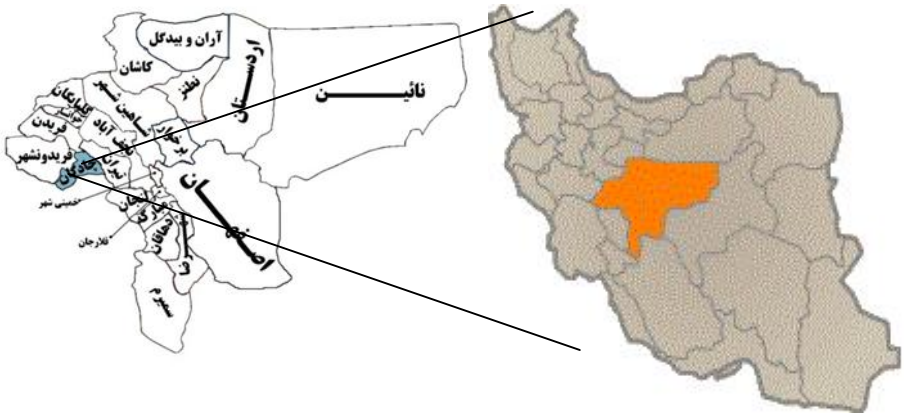
H. criniferum Boiss متعلق به جنس *Hedysarum* با نام فارسی اسپرسی یا ماش معطر از دیگر گونه‌های علفی چند ساله انحصاری ایران بوده و با نام دیگر *Hedysarum ecbatanum* Beck نیز شناخته می‌شود (Rechinger, 1984). Jalili و Jamzad (۱۹۹۹) وضعیت حفاظتی این گونه را کمتر در معرض خطر گزارش کرده‌اند. اغلب گونه‌های جنس *Hedysarum* مصرف علوفه‌ای داشته و از ارزش غذایی بالایی برخوردار هستند (Byoung, 2002). محدوده پراکنش برخی از گونه‌های این جنس در ایران به طور عمده در استان‌های اصفهان، کرمانشاه، مرکزی، فارس، آذربایجان‌شرقی، قزوین و همدان (Hesamzadeh Hegazi & Nasab Zade, 2007) و همچنین در استان لرستان و در برخی ارتفاعات زاگرس می‌باشد. همچنین این گونه در منطقه چادگان، واقع در اصفهان با نام محلی یونجه معمولی شناخته شده است. این گونه یکی از گونه‌های علوفه‌ای چند ساله و بسیار با ارزش مراتع ییلاقی ایران می‌باشد که در شدت برداشت متوسط می‌تواند تولید مناسبی داشته باشد و در شدت‌های چرایی مختلف نشان داده که از تحمل چرایی و رشد دوباره مناسبی برخوردار است (Manafian, 2010).

ایران یکی از مهمترین خاستگاه‌های رویش لگوم‌ها و بخصوص گون در دنیا می‌باشد، به‌طوری‌که بیش از ۸۰۴ گونه گون (که ۶۵٪ آن انحصاری است) در ایران وجود دارد. بنابراین شناسایی و معرفی گونه‌های بومی که از نظر علوفه‌ای حائز اهمیت هستند، برای استفاده در پروژه‌های احیا و اصلاح مرتع و تبدیل دیمزارهای کم بازده به‌عنوان علوفه‌کاری دیم امری ضروریست. حفظ گونه‌های بومی هر منطقه به‌ویژه گونه‌های بومی آسیب‌پذیر، یکی از نیازهای اساسی مدیریتی است و شناخت نیازهای اکولوژیک این گونه‌ها و ارتباط آنها با فاکتورهای محیطی ازجمله اساسی‌ترین مطالعات در زمینه حفاظت از گونه‌ها به‌شمار می‌رود. در این راستا شناسایی قابلیت‌های این گیاهان ازجمله آگاهی از ارزش غذایی آنها از اهمیت بیشتری برخوردار است. هدف اصلی این تحقیق، بررسی روند تغییرات کیفیت علوفه این دو گونه مهم مرتعی در سه مرحله فنولوژیک و مقایسه آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد بررسی

نمونه‌برداری گیاهی در ایستگاه ملی تحقیقات آبخیزداری زاینده‌رود واقع در منطقه چادگان، در موقعیت ۳۲ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۶ دقیقه طول شرقی بر روی تپه‌های مشرف به دریاچه سد زاینده‌رود انجام شد (شکل ۱). ارتفاع متوسط ایستگاه از سطح دریا ۲۱۰۰ متر، متوسط بارندگی ۲۸۹ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه $^{\circ}C$ ۱۰/۹ و متوسط رطوبت نسبی هوا ۴۸ درصد است. بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد.



شکل۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

به‌منظور بررسی کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه، نمونه‌برداری در سه مرحله فنولوژیک (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) به روش کاملاً تصادفی انجام شد (جدول ۱). در هر مرحله نمونه‌برداری، برای هر گونه سه تکرار و برای هر تکرار، حداقل ۱۰ پایه به طور تصادفی انتخاب و قطع شد. نمونه‌برداری از یک سانتی‌متری بالای خاک و از رشد سال جاری انجام شد. سپس نمونه‌ها در آون خشک و آسیاب و برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

جدول ۱- زمان نمونه‌برداری از گونه‌های مورد مطالعه در مراحل رویشی مختلف

	مرحله رشد رویشی	مرحله گلدهی	مرحله بذردهی
مشخصات گیاهان مورد مطالعه	رشد رویشی کامل، تشکیل ۵۰٪ غنچه *H. criniferum* و ۱۰۰٪ ظهور غنچه در *A. cyclophyllon*	اوج گلدهی گونه‌ها	تشکیل ۵۰٪ میوه در گیاهان، میوه‌ها به صورت سبز و غیرخشبی
زمان نمونه‌برداری	۱۳۹۳/۰۲/۴	۱۳۹۳/۰۲/۲۱	۱۳۹۳/۰۳/۱

(ب) (الف)

شکل ۲- (الف) *A. cyclophyllon* و (ب) گونه *H. criniferum* در زمان گلدهی در منطقه چادگان اصفهان

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی

تعیین ترکیبات شیمیایی علوفه با استفاده از روش‌های رسمی آنالیز (۱۹۹۰) AOAC انجام شد. درصد پروتئین (CP) موجود در هر گونه به روش کجلدال محاسبه شد. الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف خام (CF) به روش Van Soest(۱۹۹۱) با استفاده از دستگاه Fiber analyzer مدل ANKOM 200/220 اندازه‌گیری شد.

درصد رطوبت با استفاده از آون و رابطه ۱ محاسبه شد.

رابطه (۱): درصد رطوبت = (وزن تر- وزن نمونه خشک شده در آون/ وزن تر) × ۱۰۰

درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) بر مبنای درصد ADF و N از رابطه ۲ که توسط Oddy و همکاران (۱۹۸۳) پیشنهاد گردیده است، محاسبه شد.

رابطه (۲):

$$DMD\% = ۸۳/۵۸ - (۰/۸۲٤\ ADF\% + ۲/٦۲٦\ N\%)$$

همچنین انرژی متابولیسمی گونه‌های گیاهی (ME) نیز بر مبنای درصد هضم‌پذیری ماده خشک طبق رابطه ۳ برآورد شد (Belyea *et al.* (1993).

رابطه (۳):

$$ME\ (Mj/Kg/DM) = ۰/۱۷\ DMD\% - ۲$$

کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) با استفاده رابطه ۴ محاسبه شد (Weiss *et al*, 1992).

رابطه (۴):

$$TDN\ (\%\ of\ DM) = ۸۲/۳۸ - (۰/۷۵۱۵ * ADF\ (\%\ of\ DM))$$

داده‌های بدست‌آمده از روش‌های تجزیه شیمیایی، ضرایب هضمی و تجزیه‌پذیری بوسیله طرح فاکتوریل دو فاکتوره (شامل تیمار اول گونه‌ها و تیمار دوم مراحل رویشی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P<۰/۰۵$) استفاده شد.

نتایج

نتایج بررسی کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف فنولوژی نشان داد که در بیشتر موارد، اثرات اصلی و متقابل گونه و مرحله فنولوژیک بر شاخص‌های کیفیت علوفه معنی‌دار است (جدول ۲). الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) در بین دو گونه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری از خود نشان نداد ولی اثر این فاکتور در بین مراحل رشد در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار شد. البته در بین گونه‌ها و مراحل رویشی تفاوت معنی‌داری در میزان رطوبت مشاهده نشد.

جدول ۲- میانگین مربعات شاخص‌های کیفیت علوفه در بین دو گونه مورد مطالعه و مراحل رشد آنها

	درون موردی (گونه‌های مختلف)	بین موردی (مراحل رشد گیاه)	اثر متقابل (گونه-مرحله رشد)	خطا
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (%ADF)	۰/۳۶۱ ns	۱۳٤/۸٤۹ **	۲۳/٦۱۱ **	۰/٦٦۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (%NDF)	۲۳/۸۳۹ **	۲۸۰/۸۰۹ **	٦۹/۲۹۳ **	۱/۱۱۲
فیبر خام (%CF)	۱٥/٤۰ **	۱۸٥/٦ **	٤/٥٦ **	۰/۱٥۲
پروتئین خام (%CP)	۳٥/٥۳ **	۳۳/۷٥ **	٦/۹۸ **	۰/۱٤۸
درصد رطوبت	۰/۰۱۲ ns	۰/۱۰۱ ns	۰/۰٤٤ ns	۰/۰۷۲
کل مواد غذایی قابل هضم (%TDN)	۰/۲۷٦ **	۷۷/٤ **	۱۲/۷۷ **	۰/۳۳۷
هضم‌پذیری ماده خشک (%DMD)	۲۲۳/۳٥ **	۱۰٤/۳۹ **	۱۲/۱۲ **	۰/۳٥٥
انرژی متابولیسمی (ME)	٦/٥٤ **	۳/۰۲ **	۰/۳٥۱ **	۰/۰۱

*و**: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ٥ و ۱ درصد ns: فاقد اختلاف معنی‌دار

نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در گونه‌های گیاهی مورد مطالعه با پیشرفت مرحله رویشی، از مقدار پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم (DMD)، کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) و انرژی متابولیسمی (ME) کم شده و بر مقدار الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) ، مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف خام (CF) افزوده شده است. کمترین و بیشترین مقدار ADF و NDF مربوط به گونه *A. cyclophyllon* به‌ترتیب در مرحله رویشی و بذردهی می‌باشد. بر اساس نتایج، این گونه تنها در مرحله رویشی مقدار ADF و NDF کمتری نسبت به گونه *H. criniferum* دارد ولی در مراحل بعدی رشد میزان این فاکتورها در آن نسبت به گونه *H. criniferum* بیشتر شده است (جدول ۳).

کمترین میزان الیاف خام (CF) با میانگین ۱۲/۴۲ درصد متعلق به گونه *A. cyclophyllon* در مرحله رشد رویشی و بیشترین مقدار آن با میانگین ۲۶/۲۴ درصد متعلق به گونه *H. criniferum* در مرحله بذردهی می‌باشد. میزان پروتئین خام (CP) از ۱۷/۵۸ تا ۲۰/۱۷ در گونه *H. criniferum* متغیر بوده که در مقایسه با گونه دیگر که از ۱۲/۷۶ تا ۱۹/۶۴ متغیر بوده، مقدار بالاتری را نشان می‌دهد. میزان پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) در گونه *H.criniferum* در تمامی مراحل رشد نسبت به گونه *A. cyclophyllon* بیشتر بود. بیشترین میزان کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) با میانگین ۷۱/۳۰ مربوط به مرحله رویشی در گونه *A. cyclophyllon* می‌باشد ولی در مرحله گلدهی و بذردهی میزان آن در گونه *H. criniferum* بیشتر می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های کیفیت علوفه دو گونه مورد مطالعه در مراحل رویشی مختلف

	Hedysarum criniferum			*Astragalus cyclophylus*		
	مرحله رویشی	مرحله گلدهی	مرحله بذردهی	مرحله رویشی	مرحله گلدهی	مرحله بذردهی
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF٪)	۱۸/۹۷ ±۰/٤٤^{d}	۲۰/۸۸±۰/۲۷^{c}	۲۵/۳۳ ±۰/۹٦^{b}	۱٤/۷٤±۰/۰۹^{e}	۲٤/۰۷ ±۰/۳۲^{b}	۲۷/۲۳ ±۰/۱۷^{a}
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF (٪)	۲۸/۰٦٦ ±۰/۸۲^{d}	۳۰/۲۹±۰/۱۳^{c}	۳۵/٦۹ ±۰/۷۸^{b}	۲۲/۵۲ ±۰/٤^{e}	۳٦/۳۱ ۰/۸۴±^{b}	٤۲/۱۲۳ ±۰/۲۵^{a}
درصد فیبر خام (CF)	۱٤/۷۳ ±۰/۰۵^{d}	۱۷/٦۹ ±۰/۱۰^{c}	۲٦/۲٤ ±۰/۳٦^{a}	۱۲/٤۲ ±۰/۰۷^{e}	۱۷/۷۷ ±۰/۳۸^{c}	۲۲/۹۳ ±۰/۰۹^{b}
درصد پروتئین خام (CP)	۲۰/۱۷ ±۰/٤٦^{a}	۱۷/۷۸ ±۰/۱۸^{b}	۱۷/±۰/۱٦^{c}	۱۹/٦٤ ±۰/۰۹^{a}	۱۵/۷۱ ±۰/۱۳^{d}	۱۲/۷٦±۰/۰۳^{e}
کل مواد غذایی قابل هضم TDN(٪)	٦۸/۲۳ ±۰/۱۷^{b}	٦٦/٦۸ ±۰/۲۱^{c}	٦۳/۳٤ ±۰/۷۲^{d}	۷۱/۳۰ ±۰/۰۷^{a}	٦٤/۲۹ ±۰/۲٤^{d}	٦۱/۹۲ ±۰/۱۳^{e}
درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)	۷۵/۳٦ ±۰/۰۷^{a}	۷۳/۱۷ ±۰/۲٤^{b}	٦۹/۰٦ ±۰/۷٤^{d}	۷۱/٤۳±۰/۰۷^{c}	٦۳/۷٤ ±۰/۲۷^{e}	٦۱/۱٤ ±۰/۱٤^{f}
انرژی متابولیسمی Mj/kg (ME)	۱۰/۸۱ ±۰/۰۱^{a}	۱۰/٤٤ ±۰/۰٤^{b}	۹/۷٤ ±۰/۱۲^{d}	۱۰/۱٤ ±۰/۰۱^{c}	۸/۸٤ ±۰/۰۵^{e}	۸/٤±۰/۰۲^{f}

در هر ردیف میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

بحث

بررسی پروتئین خام، کل مواد غذایی قابل هضم، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی به‌عنوان فاکتورهای افزایش‌دهنده کیفیت علوفه در دو گونه مورد مطالعه نشان می‌دهد که در مرحله بذردهی کمترین مقدار این موارد و در مرحله رشد رویشی بیشترین میزان آنها مشاهده می‌شود. نتایج مطالعات زیادی بر روی گونه‌های مرتعی نشان می‌دهد که با پیشرفت رشد گیاه در اثر کاهش میزان پروتئین، قابلیت هضم ماده خشک و انرژی متابولیسمی از کیفیت علوفه گیاهان کاسته می‌شود (Arzani *et al*, 2010; Tarnian *et al*, 2011 و Amiri & Shariff, 2012). همچنین فاکتورهای تنزل کیفیت علوفه شامل الیاف خام و مقادیر ADF و NDF نشان می‌دهد که با پیشرفت رشد گیاه، میزان آنها در گیاهان افزایش می‌یابد. علت این امر، بیشتر شدن میزان بافت‌های نگهدارنده و استحکامی مانند بافت اسکلرانشیم به دنبال رشد گیاه است. این بافتها عمدتاً از کربوهیدرات‌های ساختمانی مانند سلولز، همی‌سلولز و لیگنین تشکیل شده‌اند، بنابراین با کامل شدن رشد گیاه و افزایش نسبت کربوهیدرات‌های ساختمانی درصد فیبر گیاهان بیشتر می‌شود (Ogden & George, 1993 و Mc Donald *et al*,1996). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مرحله رشد رویشی مناسبترین زمان از نظر کیفیت علوفه برای چرای دام در گونه‌های مطالعه شده می‌باشد و چرا در زمان رشد رویشی بهترین عملکرد دام را به دنبال خواهد داشت که البته باید همراه با مدیریت صحیح در مرتع باشد و در زمان آمادگی مرتع دام وارد منطقه شود تا تولید پایدار در مرتع داشته باشیم. از طرفی با توجه به بالا بودن مقادیر پروتئین خام، انرژی متابولیسمی و قابلیت هضم‌پذیری ماده خشک این گونه‌ها در مراحل گلدهی و حتی بذردهی چرای دام می‌تواند تا دوره بذردهی به تأخیر افتاده (چرای تأخیری) تا به بقا و زادآوری این گونه‌های بومی کمک شود. Rashtian و Mesdaghi (۲۰۱۳) با بررسی کیفیت علوفه گونه‌های مهم مرتعی در مراتع ندوشن استان یزد بیان کردند که علوفه موجود در مرتع در اوایل فصل چرا مصادف با دوره رویشی گیاهان از کیفیت بهتری برخوردار است. همچنین Abarsaji و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی کیفیت علوفه گونه *Hedysarum coronarium* نتیجه گرفتند که مرحله رویشی بالاترین کیفیت علوفه را در بین دیگر مراحل

رشد دارد.

Abarsaji و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی کیفیت علوفه گونه *Hedysarum coronarium* در ایستگاه چالکی گرگان با متوسط بارندگی ۵۳۲/۳۸ میلیمتر نتیجه گرفتند که میزان پروتئین خام (CP) در مرحله رویشی برابر ۱۶/۶۷ درصد و با بالغ شدن گیاه میزان آن کاهش می‌یابد، به‌طوری‌که در مرحله بذردهی به حداقل مقدار خود به ۶/۹۸ درصد می‌رسد. آنان همچنین میزان الیاف خام در این گونه را ۱۵/۱۸ درصد در مرحله رویشی و ۳۵/۹۴ درصد در مرحله بذردهی گزارش کردند. در مقایسه مقادیر پروتئین خام و الیاف خام در گونه *H. criniferum* نسبت به گونه دیگر این جنس (*H. coronarium*) می‌توان بیان کرد که *H. criniferum* نسبت به گونه *H. coronarium* از کیفیت علوفه بهتری برخوردار است.

در طبقه‌بندی شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های موجود در تیپ گیاهی بر اساس میزان پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی (ارائه شده توسط Arzani و همکاران (۲۰۱۳))، می‌توان این لگوم‌های بومی را در طبقه گونه‌های خیلی مطلوب از لحاظ کیفیت علوفه به‌شمار آورد.

بنابراین با در نظر گرفتن وزن دام غالب چراکننده در مراتع منطقه مورد مطالعه (۵۰ کیلوگرم) و با فرض اعمال ضریب افزایشی ۵۰ درصد بدلیل خصوصیات فیزیکی و شیب اراضی مرتعی، پراکنش پوشش گیاهی، فواصل آبشخور و فاصله‌ای که دام روزانه تا محل آغل طی می‌کند، انرژی مورد نیاز هر واحد دامی در حالت نگهداری بر اساس انرژی قابل متابولیسم مورد نیاز طبق رابطه گزارش شده توسط Maff (۱۹۸۷)، برابر ۱۰/۲ مگاژول در روز محاسبه می‌شود. با توجه به مقدار انرژی متابولیسمی موجود در یک کیلوگرم علوفه از این دو گونه لگوم، مقدار ماده خشک مورد نیاز از این دو گونه برای تأمین نیاز نگهداری روزانه دام در مرحله رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی (با فرض اینکه مرتع فقط دارای این دو گونه بوده و این گونه‌های گیاهی سهم مساوی در رژیم غذایی دام داشته باشند) به‌ترتیب برابر ۰۵،۱/۹۷، ۱/۱۲ کیلوگرم برآورد شد.

Arzani و همکاران (۲۰۰۸) میزان پروتئین گونه *Medicago sativa* را در استان همدان در مرحله رشد کامل ۱۲/۸۸ درصد و انرژی متابولیسمی را ۶/۲۲ مگاژول بر کیلوگرم گزارش کردند که در مقایسه با گونه‌های *H. criniferum* و *A. cyclophyllon* مقادیر کمتری را نشان می‌دهد اما در مرحله رشد رویشی میزان پروتئین و ADF این گیاه مرتعی بالاتر ولی انرژی متابولیسمی آن پایین‌تر از گونه‌های مورد مطالعه بوده است. Mofidian و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که گونه‌های *H. criniferum* و *A. cyclophyllon* به لحاظ این فاکتورها، ارزش غذایی بالاتری دارند. با در نظر گرفتن قابلیت تثبیت ازت خاک و کیفیت علوفه بالا، می‌توان از این گونه‌ها در راستای پروژه‌های تبدیل دیم‌زارهای رها شده مناطق نیمه‌خشک به علوفه‌کاری دیم و نیز احیای مراتع تخریب شده در مناطق بومی محل رویش آنها استفاده کرد. با توجه به پراکنش کم این گونه‌ها در رویشگاه‌های طبیعی آنها و لزوم حفظ گونه‌های بومی هر منطقه به‌ویژه گونه‌های علوفه‌ای با ارزش از یکسو و ارزش غذایی بالای این گونه‌ها از سوی دیگر، می‌توان با زراعی کردن این لگوم‌ها علاوه بر حفظ و توسعه آنها، بخشی از علوفه مورد نیاز دام را نیز تأمین کرد.

منابع مورد استفاده

Abarsaji, G., G. Shahi and Pasandi, M., 2007. Determination of forage quality of Hedysarum coronarium at phenological different stages. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 78: 51-55.

Amiri, Fazel., shariff, A. M., 2012. Comparison of nutritive values of grasses and legume species using forage quality index. Songklanakarin Journal of Science & Technology, 34(5):577-586.

AOAC, 1990. Official methods of analysis, Association of Official Analytical Chemsits.Washington, D.C Press. 1298P.

Arzani, H., Piri Sahragard, H., Torkan, J. and Saedi, K., 2010. Comparison of Phenological Stages on Forage Quality of Rangelands Species in Rangeland of Saral Kordestan, Rangeland, 4(2):160-167.

Arzani, H., Sadeghimanesh, M. R., Azarnivand, H., Asadian, G. H. and Shahriyari, E., 2008. Study of phenological stages effect values of twelve species

Mc Donald, P., Edwards, R. A., D Green Half, J. F. and Morgan, C. A., 1996. Animal Nutrition. 5 thired Longman. London, 607p.

Moazam, F., Mirlohi, A. and Bassiri, M., 2011, Chromosome morphology and karyotyping in rangeland species of Astragalus cyclophyllus. Journal of Rangeland, 2(5):181-190.

Mofidian, S. A, A., Ghashahi, A. and Moghadam, A., 2013, Quantitative and qualitative farage yield of cold-region Alfalfa ecotypes of Iran. Seed and Plant Improvement Journal, 29(1):729-745.

Oddy, V. H., Robards, G. E. and Low, S. G.,1983. Prediction of In vivo dry matter digestibility from the fiber nitrogen content of a feed. 395-398. In: Robards, G.E. and Packham, R. G., (Eds,) Feed Information and Animal Production, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK:

Pinkerton, B., 2005. Forage quality. Clemson University Cooperative Extension Service. Forage fact sheet 2. Cooperative Extension Service, Clemson University. 998p.

Rashtian, A. and Mesdaghi, M., 2013. Determination of nutritive values of important range species in steppe region of central Iran (Case study: Nodoushan rangelands, Yazd province). Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 20(2):272-284.

Rechinger, K. H., 1984. Flora Iranica. Akad. Druck-uVerlaags- Anst., Graz.157: 387- 464

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

Shadnoush, G. H., 2006. Mineral determination of some range plants for grazing sheep in semiarid areas of Chaharmahal and Bakhtiari Province. Journal of Range and Desert Research, 13(4):285-295.

Tarnian, F., Arzani, H., Zare Chahouki, M. A. and Motamedi, J., 2011, Investigation on nutritive value of nine range species in different vegetative climate zones of Iran. Pajouhesh & Sazandegi, 101(1):2-13.

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

Weiss, W. P., Conrad, H. R. and Pierre, N. R. St.,1992. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. Animal Feed Science and Technology .39:95–110.

Ziehr, R. D., Rea, G. L., Douglas, J. L., Spaeth, K. E., Peacock, G. L. and Muir, J. P., 2014. Ontogenesis and nutritive value of warm-season perennial bunch grasses. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 2(2): 188-196.

in Hamadan rangelands. Iranian Journal of range and desert research . 15(1):42-50.

Arzani, H., S. Kaboli, H., Nikkhah, A. and Jalili, A., 2005. An introduction of the most important factors in range species for the determination of nutrient values Iran. Journal of Natural Resources, 57(4): 777-790.

Arzani, H., Motamedi (Torkan), J., Jafari, M., Farahpoor, M. and Zare Chahoki, M. A., 2013. Classification of forage quality index in highland rangelands of Taleghan, Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 20(2); 250-271.

Ball, D. M., Collins, M., Lacefield, G. D., Martin, N. P., Mertens, D. A., Olson, K. E., Putnam, D. H.,Undersander, D. J. and Wolf, M. W., 2001. Underestanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge. IL, 18p.

Belyea, R. L., Steevens, B., Garner, G., Whittier, J. C. and H. Sewell, 1993. Using NDF and ADF to balance diets. agricultural publication, Columbia.

MO Byoung, T. H., 2002. Anatomy of nodal region and leaves in Hedysarum and related genera. Journal of Japanese Botany,74:236-250.

George, R. and Ogden, P. H., 1993. What is an A.U.M.? Rangeland Management Specialists, School of Renewable Natural Resources, College of Agriculture, University of Arizona, 33p.

Hesamzadeh hejazi, S. M. and Ziaei Nasab, M.,2007, Cytogenetic study on some Hedysarum species available in the Natural Resources Gene Bank of Iran. Iranian Journal of Rangelands and Forests PlantBreeding and Genetic Research, 2(15):85-94.

Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran: A preliminary survey of endemic, rare and endangered plant species in Iran.Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR),748p.

Karen, L., 2001. Anti-quality factors in rangeland and pastureland forages. Bulletion 73, Idaho forest, Wildlife and range experiment station, University of Idaho.

MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheris and Food), 1987; Feed evaluation unit, Technical Bulletin.

Massoumii, A. K., 2004. Astragalus in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, 309p.

Manafain,N., 2010. Tolerate and regrowth of four forage species Hedysarum criniferum, Astragalus effusus, Astragalus cyclophyllon and bromus tomentellus in a simulated grazing. M.Sc. Thesis in Range. Shahrekord University,142p.

Mayland, H. F., and Hankins, J. L., 2001. Mineral imblances and animal heaith: A management puzzle. In: Anti- quality factors in rangeland and pastureland forages, Bulletion 73, Idaho forest, Wildlife and range experiment station, University of Idaho, 54 – 62.

Forage quality of Astragalus cyclophyllon G.Beek and Hedysarum criniferum Boiss in Chadegan region of Isfahan

A. Shahbazi[1*], S. H. Matinkhah[2], H. Bashari[2] and M. Tarkesh Esfahani[2]

1*-Corresponding Author, Ph.D. Candidate of Rangeland Science, Natural Resources Department, Isfahan University of Technology, Iran, Email: a.shahbazi@na.iut.ac.ir

2-Assistant Professor, Natural Resources Department, Isfahan University of Technology, Iran

Received: 2/9/2015 Accepted: 7/20/2015

Abstract

Understanding the forage quality of native species is important to identify the valuable species for range improvement and reclamation as well as determining the appropriate grazing time and rangeland grazing capacity. In the present study, plant sampling was performed for *Astragalus cyclophyllon* and *Hedysarum criniferum* at three phenological stages (vegetative growth, flowering and seeding) in Chadegan- Isfahan. The samples collected were dried, grounded and analyzed to determine the forage quality. Data were analyzed in a factorial experiment based on a completely randomized design with two treatments and three replications. According to the results, the chemical composition and forage quality of the study species varied significantly ($p<0/05$). The Crude Protein (CP), Dry Matter Digestibility (DMD) and Metabolism Energy (ME) contents in both species showed a decreasing trend with the development of phenological stages. *H. criniferum* had higher contents of CP, DMD and ME as compared with *A. cyclophyllon* in all the growth stages. Our results clearly showed that the study species could be classified as desirable species because of their high nutrition values. Conservation of the species such as these two legumes with a low distribution and high nutrition values as compared with alfalfa is critically important. Therefore, domestication of these two species is highly recommended to supply a part of forage for livestock.

Keywords*:* *Astragalus cyclophyllon*, forage quality, *Hedysarum criniferum***,** phenological stage.