مقاله پژوهشی **شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2**

تعیین و مقایسه کیفیت علوفه اکوتیپ‌های کشت شده دو گونه پرتولید گون علوفه‌ای (*Astragalus brevidens* و *Astragalus vegetus*)

صدیقه زارع‌کیا*[۱]، نیلوفر زارع[۲]، محمد بختیاری[۳] و علی‌اشرف جعفری[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۷ - تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۹/۲۰

چکیده

تحقیق حاضر به منظور ارزیابی کیفیت علوفه دو گون علفی پرتولید (*Astragalus brevidens* و *Astragalus vegetus*) که در ایستگاه تحقیقات همند آبسرد دماوند کشت شده‌است، اجرا شد. گونه‌های مورد مطالعه از گونه‌های خوشخوراک مراتع استان خراسان رضوی، آذربایجان غربی و کردستان است که بذر آن پس از جمع‌آوری در سال ۱۳۸۹ در ایستگاه همند کشت گردید. در این تحقیق نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۹ در سه مرحله رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی در سه تکرار صورت گرفت و شاخص‌های کیفیت اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد کیفیت علوفه گونه *Astragalus brevidens* (در قالب دو اکوتیپ سدطرق و پارک تندوره خراسان رضوی) و گونه *Astragalus vegetus* (دو اکوتیپ قره باغ ارومیه و دیواندره کردستان) در مرحله رویشی و گلدهی بیش تر از مرحله بذردهی است. از لحاظ میزان پروتئین خام، قابلیت هضم‌پذیری و انرژی متابولیسمی هر چهار اکوتیپ در مرحله رویشی و گلدهی در حد خیلی مطلوب (پروتئین و انرژی متابولیسمی بالاتر از ۸ و قابلیت هضم‌پذیری بالاتر از ۶۰ درصد) و در مرحله بذردهی در حد مطلوب بودند. همچنین تفاوت معنی‌داری بین دو گونه از لحاظ پارامترهای کیفی وجود نداشت. بیشترین مقدار پروتئین خام (۱۶/۲۴درصد) و کمترین مقدار NDF (۳۷/۳۶ درصد) مربوط به گونه *Astragalus vegetus* (اکوتیپ دیواندره کردستان) در مرحله رویشی بود. با توجه به مطلوبیت این دو گونه در تمام مراحل رویشی، از این گونه‌ها می‌توان جهت تعلیف دام در بهار و اوایل تابستان استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، گون، مراتع نیمه‌استپی، مرحله فنولوژیکی.

[۱]- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.

*: نویسنده مسئول: szarekia@yahoo.com

[۲]- کارشناس ارشد پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

[۳]- کارشناس ارشد، ایستگاه تحقیقات مرتع همند آبسرد، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

[۴]- استاد پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

مقدمه

مراتع درصد قابل توجهی از اراضی کشور ایران را به خود اختصاص داده‌است. این اراضی وسیع یکی از منابع اصلی تولید علوفه کشور محسوب می‌شود و نقش مهمی در تغذیه دام‌ها دارد. به منظور 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 ضروری است (۴). علوفه مرتع تغییرات قابل ملاحظه‌ای از لحاظ کیفیت، از زمانی تا زمان دیگر و از مکانی به مکان دیگر دارد. به‌طور کلی می‌توان عوامل مؤثر برتغییرات کیفیت علوفه را تحت عنوان عوامل محیطی (نور، درجه حرارت، ویژگی‌های خاک، میزان نزولات جوی، ارتفاع از سطح دریا، باد و رطوبت) مرحله رشد و زمان برداشت، تنوع گونه گیاهی و عوامل مدیریتی تقسیم‌بندی کرد (۲۲). همچنین عملکرد دام در طول یک فصل چرایی با میزان ترکیبات شیمیایی در دسترس دام رابطه مستقیمی دارد، آگاهی از این مهم به مرتعدار کمک می‌کند تا بین میزان مواد غذایی در دسترس و نیاز غذایی دام‌ها تعادل برقرار کرده و با توجه به علوفه در دسترس، عملکرد دام را به حداکثر برساند. ترکیبات شیمیایی موجود در گونه‌های مرتعی در خوشخوراک و غیرخوشخوراک بودن آنها ممکن است تأثیر داشته باشد. در برخی مطالعات دیگر بیان شده‌است که تفاوت ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان خوشخوراک که دارای پروتئین بالا هستند و در گیاهان غیرخوشخوراک که دارای کربوهیدرات‌های ساختمانی زیاد هستند، باعث شده که دام ترجیح دهد از گیاهان خوشخوراک استفاده کند (۲۰).

فراوانی گیاهان خوش‌خوراک، دام را به طرف اجتماعات گیاهی که حاوی چنین گیاهانی است، جلب می‌کند. دور نمای یک مرتع از لحاظ ترکیب و تولید گیاهی ممکن است در برخی موارد عامل اصلی در نحوه پراکنش دام در سطح مرتع باشد. در واقع، مهاجرت دام در مرتع واکنشی نسبت به تغییرات فصلی در ترکیب، کیفیت و کمیت علوفه است (۲۶).

ارزانی و همکاران (۲۰۰۵) در تعیین مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری ارزش غذایی بیان کردند که درصد خاکستر و درصد چربی خام به عنوان معیار ارزش غذایی از اهمیت بسیار کمی برخوردار هستند و پروتئین خام و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز را به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی معرفی کردند. پینکرتون (۲۰۰۵) علاوه بر پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم، کل (TDN) را نیز به عنوان یکی از مواد غذایی قابل هضم فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت علوفه می‌داند. البته میزان کیفیت علوفه مراتع با توجه به نوع گونه‌های غالب و مرحله فنولوژی گیاهان تغییر می‌کند (۲۵ و ۳۴).

آلدرج و همکاران (۲۰۰۲) با مطالعه چند گونه مرتعی پهن‌برگ، گندمیان و بوته‌ای نتیجه گرفتند که درصد پروتئین خام بوته‌ای‌ها بیشتر از گندمیان و میزان پروتئین خام بوته‌ای‌ها نسبت به پهن برگان در اوایل رشد بیشتر و در اواخر رشد رویشی کمتر است. آنان در این تحقیق پروتئین خام و انرژی قابل هضم را به عنوان شاخص‌های کیفی ارزیابی علوفه مورد استفاده قرار دادند. بالا بودن میزان پروتئین در پهن‌برگان علفی نسبت به گندمیان توسط علی‌پور و همکاران (۲۰۱۶) ذکر گردید که در بین گونه‌های پهن‌برگ مورد بررسی این محققین گونه گون علفی *Astragalus brevidens* دارای بیشترین پروتئین خام بود.

گون‌ها یکی از جنس‌های پرشمار گیاهان خانواده پروانه آساها در ایران هستند که از این میان ۸۴۴ گونه گون که تقریبا ده درصد کل گیاهان ایران را در بر می‌گیرد، به صورت علفی، یکساله، چندساله چوبی، بوته‌ای یا درختچه‌ای در ایران حضور دارند. اغلب گونه‌های گون به دلیل دارا بودن پروتئین بالا و خوشخوراکی مناسب و تولید علوفه مرغوب برای تعلیف دام مناسب هستند (۱۸). در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک گونه‌های علفی گون با ارزش غذایی مناسب سهم قابل توجهی در تامین علوفه دام سبک دارد (۳۲). این گیاهان منبع مهم علوفه در جیره روزانه دام محسوب می‌شوند. گون‌های علفی از جمله گونه‌های خوشخوراک برای تعلیف دام بوده و برخی از گونه‌های حیات وحش نسبت به آن علاقه زیادی نشان می‌دهند.

از این میان گونه *Astragalus brevidens* یکی از گونه‌های مهم پرتولید مرتعی مورد توجه می‌باشد. تولید این گونه تا ۱/۸ تن در هکتار به صورت کشت شده برآورد شده‌است (۳۳). گیاهی به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر، یقه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

منشعب به قطر ۱۰ میلی متر. ساقه‌های زیرزمینی زیاد. ساقه‌ها فراوان، ایستاده یا خوابیده، گاهی خیزران. برگ‌ها به طول ۳ تا ۵ سانتی‌متر، دمبرگ کوتاه و کرکدار. محل پراکنش این گونه خراسان می‌باشد (۱۸).

رویشگاه‌های این گونه (*Astragalus brevidens*) در استان خراسان عمدتا در مناطق مرتفع و کوهستانی بخش‌های مرکزی و شمالی استان در ارتفاع ۱۲۵۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. دامنه تغییرات بارندگی در رویشگاه‌های این گونه از حداقل ۲۰۰ تا حداکثر ۵۵۰ میلیمتر در سال متغیر است. خاک بیشتر رویشگاه‌های این گیاه دارای مقادیر کم تا متوسطی از آهک می‌باشد. خاک دارای بافت‌های مختلف لومی‌شنی، لومی، لومی‌سیلتی، و لومی‌رسی با اسیدیته ۶/۵ تا ۷/۹ و هدایت الکتریکی ۰/۵ تا ۲/۳ دسی زیمنس بر متر است (۱۴).

گونه *Astragalus vegetus* نیز یکی از گونه‌های مهم پرتولید مرتعی است. تولید این گونه تا دو تن در هکتار به صورت کشت شده برآورد شده‌است (۳۲). گیاهی به ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر، یقه منشعب، ساقه‌های زیرزمینی کوتاه و فراوان می‌باشد. ساقه‌ها به طول ۱۵ تا ۲۵، ایستاده، باریک، راست است. برگ‌ها به طول ۳ تا ۷ سانتی متر، دمبرگ کوتاه به طول ۲ سانتی‌متر، بالایی‌ها بدون دمبرگ می‌باشد. محل پراکنش آن آذربایجان، زنجان، کردستان، تهران، لرستان، همدان، کرمانشاه، اصفهان گزارش شده‌است (۱۸).

شکل۱: گونه کشت شده *Astragalus brevidens*

شکل۲: گونه کشت شده *Astragalus vegetus*

با توجه به اهمیت کیفیت علوفه در تغذیه دام‌ها، آگاهی از کیفیت علوفه برای مدیریت تغذیه دام در مرتع ضروری است معرفی گونه خوشخوراک گون علوفه‌ای و شناخت کیفیت علوفه آن در مراحل مختلف فنولوژی تحت شرایط کشت مزرعه‌ای (با توجه به اینکه تنها کیفیت علوفه آن در پایه‌های خودرو کار شده‌است) از اهداف این تحقیق است. بدین ترتیب دو اکوتیپ از گونه *Astragalus brevidens* (سدطرق و پارک تندوره در خراسان رضوی) و دو اکوتیپ از گونه *Astragalus vegetus* (قره باغ ارومیه و دیواندره کردستان) که در ایستگاه همند آبسرد کشت شده بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات مراتع همندآبسرد شهرستان دماوند انجام شده‌است. این ایستگاه در ۷۰ کیلومتری شرق تهران، در مسیر جاده تهران فیروزکوه (۱۵ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان دماوند) واقع شده‌است. طول و عرض جغرافیایی آن به‌ترتیب ″۲۵ ′۱۵ °۵۲ درجه شرقی و ″۹ ′۴ °۳۵ درجه شمالی و ارتفاع آن ازسطح دریا ۱۹۶۰ متر می‌باشد. میزان متوسط بارندگی سالانه ۳۳۸/۷ میلی‌متر و متوسط دما ۱۲ درجه سانتی‌گراد بوده‌است. همند از نظر اقلیمی جزء منطقه نیمه‌استپی سرد محسوب می‌شود. خاک ایستگاه جزء خاک‌های قهوه‌ای (Brown) و دارای مقدار زیادی آهک در طبقات زیرین (۱۰۰-۸۰

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

سانتیمتری) می‌باشد. اسیدیته آن برابر ۷/۷ است که از نظر مواد آلی فقیر و بافت آن نیمه‌سنگین (Clay loam) می‌باشد

روش تحقیق

در سال ۱۳۸۸ بذور گونه‌های *Astragalus brevidens* (از مراتع استان خراسان رضوی) و *Astragalus vegetus* (از مراتع استان کردستان و آذربایجان غربی) جمع‌آوری و در سال ۱۳۸۹ در شرایط دیم در ایستگاه همند کشت گردید. در این مطالعه، نمونه‌برداری‌ها در سال ۱۳۹۹، از پایه‌های ۱۰ ساله کشت شده در سه مرحلهٔ فنولوژیکی رشد رویشی (اواخر فروردین)، گلدهی (اوایل خرداد) و بذردهی (اوایل تیرماه) به‌صورت تصادفی صورت گرفت، بدین نحو که در هر یک از مراحل فنولوژیک از هر گونه حداقل ۱۰ پایه گیاه به‌طور کاملاً تصادفی برای هر نمونه برداشت شد. نمونه‌های هرگونهٔ گیاهی از ارتفاع یک سانتی‌متری سطح خاک شامل برگ و ساقه در مرحله رویشی و برگ، ساقه و گل یا خوشه در مرحلهٔ گلدهی و برگ و ساقه و بذر در مرحله بذردهی قطع شد. در هر مرحله ۳ تکرار از هر نمونه و از هر گونه حداقل ۴۰۰ گرم در نظر گرفته شد و پس از انتقال به آزمایشگاه در شرایط سایه خشک و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. پارامترهای کیفیت علوفه در آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انجام شد. پارامترهای کیفیت علوفه شامل پروتئین خام (CP)، فیبر خام (CF)، ماده خشک قابل هضم (DMD)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، خاکستر (ASH)، کربوهیدرات‌های محلول در آب (WSC) و انرژی متابولیسمی (ME) بود که در آزمایشگاه از روش‌های مختلفی بدست آمدند.

برای اندازه‌گیری پروتئین خام با روش کجلدال، نیتروژن تعیین و با استفاده از ضریب ۶/۲۵ میزان CP محاسبه شد. به‌منظور تعیینADF و NDF از دستگاه فایبرتیک و از روش ون سوئست (۱۹۶۳) استفاده شد. ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی با استفاده از روش اودی و همکاران (۱۹۸۳) محاسبه شد. کربوهیدرات‌های محلول در آب با استفاده از دستگاه طیف سنج مادون قرمز نزدیک NIR مدل INFRAMATIC8620 تعیین گردید.

تجزیه فاکتوریلی بین اکوتیپ‌های گونه‌ها و مراحل فنولوژیکی برپایه طرح تجزیه واریانس یک‌طرفه (نستد یا آشیانه‌ای) انجام شد. برای تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار SAS و برای آزمون مقایسه میانگین‌ها از روش دانکن استفاده شد.

نتایج

نتایج بررسی کیفیت علوفه دو گونه گون مورد بررسی در مراحل مختلف فنولوژی نشان داد که اثرات اصلی و متقابل گونه در اکوتیپ در مرحله فنولوژی بر شاخص‌های کیفیت علوفه معنی‌دار است (جدول ۲). بطوریکه شاخص‌های کیفیت علوفه بین دو گونه گون مورد مطالعه (*Astragalus brevidens* و *Astragalus vegetus*) تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی مرحله رویشی درگونه‌های مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل گونه در اکوتیپ در مرحله رویشی معنی‌دار بود با این‌حال برای پارامتر الیاف نامحلول در شوینده اسیدی معنی‌دار نبود.

جدول ۱: میانگین مربعات شاخص‌های کیفیت علوفه در بین دو گونه مورد مطالعه و اکوتیپ آنها و مراحل رشد آنها

پارامترهای مورد مطالعه	MS			خطا
	بین گونه‌ها	بین اکوتیپ‌ها داخل گونه ها	بین مراحل فنولوژیکی اکوتیپ‌ها داخل گونه‌ها	
	Df=۱	Df=۲	Df=۸	Df=۲۴
پروتئین خام (CP) ٪	۰/۶۴	۰/۱۷	**۴۲/۳۸	۳/۶۴
فیبر خام (CF)، ٪	۰	۲۲/۳۹	**۱۷۲/۰۱	۱۴/۲۶
ماده خشک قابل هضم (DMD) ٪	۵/۰۷	۷/۲۷	**۱۴۰/۵۰	۸/۲۶
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) ٪	۸۵/۶۲	۳۶/۴۴	۱۰۸/۷۷	۷۲/۵۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، ٪	۲۶/۸۳	۲۰/۴۵	**۲۴۲/۰۹	۳۶/۲۴
خاکستر (ASH)	۰/۱۴	۱/۶۵	**۵/۴۱	۰/۵۴
کربوهیدرات‌های محلول در آب (WSC)	۲/۰۲	۹/۰۴	*۵/۷۹	۲/۵۰
انرژی متابولیسمی (ME)	۰/۱۴	۰/۲۱	**۴/۰۶	۰/۲۴

* معنی‌دار در سطح ۵٪ **معنی‌دار در سطح ۱٪

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

پروتئین خام (CP): درصد پروتئین خام در بین گونه‌های گون تفاوت معنی‌داری نداشت. با اینحال تفاوت معنی‌داری بین مراحل فنولوژی مشاهده شد بطوریکه بیشترین مقدار پروتئین در مرحله رویشی و کمترین آن در مرحله بذردهی بود. بررسی پارامتر پروتئین خام در اکوتیپ‌های مختلف در مراحل رویشی نشان داد بیشترین مقدار پروتئین خام (۱۶/۲۴درصد) مربوط به گونه *Astragalus vegetus* (اکوتیپ دیواندره) در مرحله رویشی بود. البته اختلاف ناچیزی در مرحله رویشی در اکوتیپ‌های مختلف مشاهده شد. کمترین مقدار پروتئین خام (۷/۳۲ درصد) مربوط به گونه *Astragalus vegetus* (اکوتیپ دیواندره و قره باغ) در مرحله بذردهی بود (شکل ۱). همچنین نتایج نشان از آن دارد که دو اکوتیپ گونه *Astragalus brevidens* در تمام مراحل فنولوژی از نظر پروتئین خام وضعیت خیلی مطلوب دارند و تنها پروتئین خام در مرحله بذردهی برای گونه *Astragalus vegetus* مطلوب می‌باشد (جدول۲).

فیبر خام (CF)، ADF و NDF: نتایج نشان داد بین گونه‌های گون تفاوت معنی‌داری در این سه پارامتر وجود نداشت. با پیشرفت مراحل فنولوژی بر مقدار این سه پارامتر افزوده شد. بیشترین مقدار فیبر خام، ADF مربوط به گونه *Astragalus vegetus* (اکوتیپ قره باغ) و بیشترین مقدار NDF مربوط به گونه *Astragalus brevidens* (اکوتیپ تندوره) در مرحله بذردهی بود. با اینحال اختلاف قابل توجهی بین گونه‌ها و اکوتیپ‌ها در یک مرحله فنولوژی وجود نداشت.

قابلیت هضم پذیری (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME): از لحاظ دو پارامتر فوق گونه‌های گون اختلاف معنی‌داری ندارند. با توجه به نتایج با مراحل رویشی کاهش در مقدار قابلیت هضم پذیری و انرژی متابولیسمی دیده شد. نتایج نشان داد بیشترین مقدار دو پارامتر قابلیت هضم پذیری و انرژی متابولیسمی به‌ترتیب با مقدار ۶۶/۵۹ درصد و ۹/۳۲ مگا ژول بر کیلوگرم مربوط به گونه *Astragalus brevidens* (اکوتیپ طرق) در مرحله رویشی می‌باشد (شکل۱). همچنین نتایج نشان از آن دارد که هر دو گونه در هر دو اکوتیپ در دو مرحله رویشی و گلدهی از نظر قابلیت هضم پذیری و انرژی متابولیسمی وضعیت خیلی مطلوب دارند ولی در مرحله بذردهی مطلوب می‌باشند (جدول۲).

خاکستر (ASH) و کربوهیدرات‌های محلول در آب (WSC): بر اساس نتایج بیشترین مقدار خاکستر (۱۷/۸) مربوط به گونه *Astragalus vegetus* (اکوتیپ قره باغ) در مرحله رویشی بود. با اینحال در هر دو گونه و در هر ۴ اکوتیپ مورد بررسی کمترین مقدار کربوهیدرات‌های محلول در آب مربوط به مرحله بذردهی بود. بیشترین مقدار خاکستر (۹/۵) مربوط به گونه *Astragalus brevidens* (اکوتیپ طرق) در مرحله رویشی بود. در هر دو گونه و در تمام اکوتیپ‌ها کمترین مقدار خاکستر مربوط به مرحله بذردهی بود.

همچنین گونه‌های گون مورد مطالعه را از لحاظ مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه می‌توان طبقه‌بندی نمود که به شرح جدول (۳) آمده است (۷).

جدول ۲: مقایسه میانگین فاکتورهای مورد مطالعه بین اکوتیپ‌های مختلف در سه مرحله رویشی

گونه	منشا	مرحله فنولوژی	CP %	CF %	ADF %	NDF %	DMD %	ME Mj/kg	ASH %	WSC %
Astragalus brevidens	طرق	رویشی	۱۴/۰±۳/۳ ab	۲۸/۰±۰/۲ de	۳۶/۱±۵/۷ b	۴۱/۰±۳/۶ bc	۶۶/۱±۶/۳ a	۹/۰±۳/۲ a	۹/۰±۵/۱ a	۱۶/۱±۵/۴ ab
		گلدهی	۱۲/۰±۴/۹ bc	۳۳/۰±۲/۵ c-e	۳۷/۰±۶/۸ b	۴۷/۱±۵/۳ a-c	۶۲/۱±۸/۲ ab	۸/۰±۶/۲ a-c	۷/۰±۹/۳ bc	۱۶/۰±۱/۵ a-c
		بذردهی	۸/۰±۵/۹ de	۰±۴۳/۵ a	۲±۴۱/۹ ab	۵۴/۱±۳/۹ a	۵۳/۳±۲/۳ d	۷/۰±۰/۵ d	۶/۲۰±۰ e	۱۳/۰±۴/۴ cd
	تندوره	رویشی	۱۵/۱±۵/۲ ab	۲۸/۰±۹/۶ de	۳۸/۲±۶/۰ b	۳۸/۰±۸/۶ bc	۱±۶۶ ab	۸/۰±۸/۱ a-c	۸/۰±۷/۲ ab	۱۵/۰±۸/۶ a-c
		گلدهی	۱۱/۰±۴/۸ cd	۳۱/۲±۲ c-e	۳۵/۲±۷/۰ b	۵۴/۱±۱ a	۶۳/۱±۶/۶ ab	۸/۰±۸/۲ a-c	۶/۱±۶ c-e	۱۵/۱±۵/۴ a-c
		بذردهی	۸/۰±۶/۸ de	۴۲/۲±۷ a	۴۳/۱±۳/۱ ab	۵۹/۰±۰/۵ a	۵۱/۰±۹/۹ d	۶/۰±۸/۱ d	۶/۰±۳/۳ de	۱۲/۰±۴/۳ d
Astragalus vegetus	قره باغ	رویشی	۱۵/۲±۴/۳ ab	۲۸/۰±۱/۴ de	۳۵/۱±۳/۴ b	۲±۳۸/۶ bc	۶۳/۱±۷/۵ ab	۹/۰±۲/۲ ab	۸/۰±۴/۱ ab	۱±۱۷/۶ a
		گلدهی	۱۱/۱±۵/۳ cd	۳۴/۱±۲/۵ cd	۴۰/۱±۵/۳ ab	۴۸/۱±۵/۲ a-c	۵۹/۱±۹/۵ c	۸/۰±۱/۲ c	۷/۰±۵/۳ b-d	۱۶/۰±۶/۳ ab
		بذردهی	۷/۰±۳/۹ e	۴±۴۶/۱ a	۴۵/۲±۷/۴ a	۵۶/۵±۸/۲ a	۵۴/۰±۸/۶ d	۷/۰±۶۳/۱ d	۶/۰±۱/۳ e	۱۵/۱±۳/۳ a-d
	دیواندره	رویشی	۱۶/۱±۲/۵ a	۲۶/۱±۷/۱e	۳۶/۰±۵/۷ b	۳۷/۱±۳/۹ c	۶۵/۱±۷/۱ ab	۹/۰±۱/۲ ab	۸/۰±۸/۲ ab	۱۴/۰±۷/۶ a-d
		گلدهی	۱۱/۰±۴/۸ cd	۳۴/۰±۱/۳ cd	۳۹/۰±۶/۸ ab	۴۹/۰±۲/۹ ab	۶۰/۱±۶/۳ bc	۸/۰±۳/۲ bc	۸/۰±۳ ab	۱۵/۰±۱/۳ a-d
		بذردهی	۷/۰±۳/۴ e	۳۸/۵±۲/۲ bc	۴۳/۲±۵/۱ ab	۵۴/۱±۸/۲ a	۵۰/۲±۱/۶ d	۶/۰±۵/۴ d	۶/۰±۷/۵ c-e	۱۳/۰±۶/۳ b-d

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

جدول ۳: طبقه بندی گونه‌های مورد مطالعه از لحاظ مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه در مراحل مختلف فنولوژی (۷)

نام گونه	اکوتیپ	مرحله فنولوژی	مقدار انرژی متابولیسمیME (مگاژول بر کیلوگرم)			درصد هضم پذیریDMD			درصد پروتئین خام CP		
			>۸ (خیلی مطلوب)	۸-۵ (مطلوب)	<۵ (مطلوبیت کم)	>۶۰ (خیلی مطلوب)	۶۰-۴۰ (مطلوب)	<۴۰ (مطلوبیت کم)	>۸ (خیلی مطلوب)	۸-۵ (مطلوب)	<۵ (مطلوبیت کم)
Astragalus brevidens	طرق	رویشی	*			*			*		
		گلدهی	*			*			*		
		بذردهی		*			*		*		
	تندوره	رویشی	*			*			*		
		گلدهی	*			*			*		
		بذردهی		*			*		*		
Astragalus vegetus	قره باغ	رویشی	*			*			*		
		گلدهی	*			*			*		
		بذردهی		*			*			*	
	دیواندره	رویشی	*			*			*		
		گلدهی	*			*			*		
		بذردهی		*			*			*	

بحث و نتیجه‌گیری

مدیریت موفق مرتع، باید بتواند نیاز غذایی حیوانات را با نوسان‌های فصلی و سالانه کمیت و کیفیت علوفه مرتع متعادل سازد. برای دستیابی به این مهم یکی از ملزومات اساسی آگاهی از مطلوبیت مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه و حد بحرانی آنها برای نیاز نگهداری دام‌های چراکننده در مرتع خواهد بود (۵). با تعیین کیفیت علوفه گیاهان مرتعی، بررسی اثر عوامل محیطی بر آن و معرفی روش‌های مناسب ارزیابی کیفیت علوفه مراتع، امکان استفاده به موقع از علوفه مراتع و پیش بینی کمبودهای مواد غذایی فراهم می‌شود (۶).

بررسی میزان درصد پروتئین خام، قابلیت هضم پذیری و انرژی متابولیسمی به عنوان پارامترهای افزایش دهنده کیفیت علوفه در دو گونه مورد مطالعه و در قالب ۴ اکوتیپ نشان داد که با پیشرفت مراحل فنولوژی مقادیر این پارامترها نیز کاهش یافت و در مرحله بذردهی کمترین مقدار و در مرحله رشد رویشی بیشترین میزان آنها مشاهده شد. نتایج مطالعات زیادی بر روی گونه‌های مرتعی نشان می‌دهد که با پیشرفت رشد گیاه در اثر کاهش میزان پروتئین خام، قابلیت هضم ماده خشک و انرژی متابولیسمی از کیفیت علوفه گیاهان کاسته می‌شود (۱، ۲ و ۱۶). رنجبر فردویی (۲۰۲۰) نشان داد گونه *Astragalus effusus* پروتئین خام با افزایش رشد گیاه کاهش یافت ولی قابلیت هضم پذیری در هیچ کدام از مراحل رویشی اختلاف معنی‌داری نداشت. میزان پروتئین در گونه کشت شده *Astragalus brevidens* در ایستگاه همند ۱۵/۴۷ درصد در مرحله رویشی برآورد گردید. علی‌پور و همکاران (۲۰۱۶) در نمونه‌های جمع‌آوری‌شده این گونه در مراتع شهرستان بجنورد مقدار پروتئین را حدود ۲۰ درصد در مرحله رویشی برآورد نمودند. نتایج نشان از بالابودن پروتئین این گونه گون چه در پایه‌های خودرو در مراتع و چه پایه‌های کشت‌شده به‌صورت زراعی دارد. مدها و همکاران (۲۰۲۰) اشاره به بالابودن میزان پروتئین خام و پروتئین قابل هضم در ۵ نوع لگوم داشتند که منبع بسیار خوبی برای تغذیه دام می‌باشند.

همچنین فاکتورهای کاهنده کیفیت علوفه شامل فیبر خام، ADF و NDF نشان داد دارای کمترین مقدار در مرحله رویشی و بیشترین مقدار در مرحله بذردهی است یعنی با پیشرفت رشد گیاه، میزان آنها در گیاهان افزایش می‌یابد. به دنبال رشد گیاه، میزان بافت‌های نگهدارنده و استحکامی مانند بافت اسکلرانشیم بیشتر می‌شود. این بافت‌ها عمدتاً از کربوهیدرات‌های ساختمانی (سلولز، همی سلولز و لیگنین) تشکیل شده‌اند، بنابراین با کامل شدن رشد گیاه و افزایش نسبت کربوهیدرات‌های ساختمانی درصد فیبر گیاهان بیشتر می‌شود (۱۹). شهری و همکاران (۲۰۲۰) در مقایسه کیفیت علوفه دو گونه لگوم *Astragalus gossypinus* و *Trifolium repens* بیان نمود که بیشترین و کمترین مقدار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

فیبر خام و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز مربوط به مرحله بذردهی و قبل از گلدهی می باشد. به‌طورکلی هنگامی که پروتئین خام و هیدرات‌های کربن و چربی‌ها کاهش یابند، در نتیجه درصد لیگنین و فیبر خام افزایش یافته، بنابراین یک ارتباط معکوس بین خوشخوراکی و میزان لیگنین و فیبر خام وجود دارد (۱۵). بر اساس نتایج فوق مرحله رشد رویشی مناسب‌ترین زمان از نظر کیفیت علوفه برای چرای دام در گونه‌های گون 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 (با توجه به شرایط اقلیمی و نوع خاک چراگاه) دام وارد منطقه شود تا پیامد نامطلوبی بر گیاهان و خاک نداشته باشد. البته با توجه به اینکه پروتئین خام، انرژی متابولیسمی و قابلیت هضم‌پذیری این گون‌ها تا مرحله بذردهی در حد خیلی مطلوب و مطلوب می‌باشد (جدول۳) چرای دام می‌تواند تا دوره بذردهی (چرای تأخیری) به تأخیر افتاده تا به بقا و زادآوری این گونه‌های باارزش در مناطقی که با کاهش پوشش وزادآوری همراه است، کمک کند. باید توجه داشت زود چرانیدن مرتع سبب آسیب گیاهان و جلوگیری از رشد دوباره آن‌ها می‌گردد و علوفه اندکی هم برای دام‌ها به‌وجود می‌آورد و در نهایت مراتع را بسوی ضعف و نابودی سوق می‌دهد. دیر چرانیدن مرتع نیز باعث از دست رفتن مواد غذایی گیاهان و افزایش عناصر گوارش‌ناپذیر و در مجموع کاهش ارزش غذایی علوفه خواهد شد (۱۳). اکثر گون‌های علفی از جمله گونه‌های با ارزش مرتعی هستند که در تمام مراحل رویشی از مطلوبیت بالایی (بر اساس جدول ۳) از نظر پروتئین خام، قابلیت هضم پذیری و انرژی متابولیسمی برخوردارند (۱۱، ۲۷، ۲۸، ۲۹ و ۳۱). چنانکه بررسی کیفیت علوفه گونه‌های *Astragalus cyclophyllon* و *Astragalus effusus* در مراتع یان‌چشمه چهارمحال و بختیاری نشان از درصد پروتئین بالای این دو گونه (بالای ۲۰ درصد در مرحله رویشی و بالای ۱۵ درصد در مرحله بذردهی) دارد (۲۹).

در تجزیه و تحلیل ۴۶ اکسشن از گونها، دامنه ای از ۹/۸ تا ۲۱/۷ درصد پروتئین، ۱۵/۵ تا ۳۳/۹ درصد فیبر خام، ۰/۰۵ تا ۲۰/۳ میلی گرم در گرم تانن را نشان داد. داویس (۱۹۷۳) گونه‌هایی با بیش از ۱۸ درصد پروتئین و کمتر از ۲۸ درصد فیبر خام (یعنی برابر با یونجه خوب (*Medicago sativa L.*) و سطوح قابل قبول تانن را معرفی نمود که عبارت بودند از: *A. coluteocarpus Boiss.*، *A. dactylocarpus Boiss.*، *A. galegiformis L.*، *A. peduncularis Royle*، *A. tephrosioides Boiss.*.

از لحاظ خاکستر بین دو گونه گون مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی با پیشرفت رشد گیاه از میزان خاکستر در دو گونه و اکوتیپ‌های مختلف کاسته شد. نتایج همبستگی صفات در بررسی‌های دشتی و همکاران (۲۰۱۶) از رابطه مستقیم بین غلظت پروتئین و خاکستر در گیاه اشاره دارد که با افزایش این دو فاکتور، درصد قابلیت هضم نیز افزایش می‌یابد. نتایج برخی از تحقیقات نیز از رابطه عکس پروتئین خام و خاکستر در گونه *Gymnocarpus decander* خبر می‌دهد (۲۱). افزایش یا کاهش خاکستر با پیشرفت سن گیاهان مختلف ممکن است به علت تنوع در خاک و دیگر ویژگی‌های رویشگاهی است (۱۲).

آنچه مسلم است، گونه‌های مورد مطالعه از گون‌های مرغوب و معرف مراتع می‌باشند که هر گونه برنامه ریزی در خصوص مدیریت چرا، باید با هدف حفظ و تقویت گونه‌های مذکور باشد. 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 تخریب‌شده در مناطق بومی محل رویش آنها استفاده کرد.

سپاسگزاری

از آقای قربانخانی (همکار در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع) و آقایان روستایی، سهرابی و محمدی (همکاران ایستگاه تحقیقات همند آبسرد) سپاسگزاری می‌نماییم.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

References

1. Abtahi, M. & E. Zandi Esfahan, 2017. Effects of phenological stage on forage quality of halophyte species *Salsola Arbuscula* Pall. In The Central Desert of Iran. Applied Ecology and Environmental Research, 15(3): 901-909.
2. Alipour H., S. Nateghi, M. Pakdin, A. Dastranj & S. N. Hasheminasab, 2016. Forage quality changes of six forbs and grasses at different phenological stages. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(2): 322-329. (In Persian)
3. Alldredge, M. W., J. M. Peek & W. A. Wall, 2002. Nutritional quality of forage used by clk in northern Idaho. Journal of Range Management, 55:253-259.
4. Amiri, F. & A. M. shariff, 2012. Comparison of nutritive values of grasses and legume species using forage quality index. Songklanakarin. Journal of Science & Technology, 34(5): 577-586.
5. Arzani H., J. (Torkan) Motamedi & S. R. Hosseini, 2014. Forage quality of important range species in summer rangelands of Saraliabad. Iranian Journal of Range and Desert Research, 21(4):651-662. (In Persian)
6. Arzani, H., 2009. Forage quality. University of Tehran press. 354p. (In Persian)
7. Arzani, H., J. Motamedi & M.A. Zarechahouki, 2010. Forage quality plan report. Forest Organization. Rangelands and Watershed Management, Iran. (In Persian)
8. Arzani, H., S. H. Kaboli, A. Nikkhah & A. Jalili, 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. (In Persian)
9. Dashti M., A. A. Jafari, H. Zarif Ketabi & F. Saghafi Khadem, 2016. Investigation on yield and quality traits of three varieties of Elymus hispidus in different phenological stages under dryland farming. Iranian Journal of Range and Desert Research, 22(4):683-694. (In Persian)
10. Davis, A.M. 1973, Protein, Crude Fiber, Tannin, and Oxalate Concentrations of Some Introduced Astragalus Species1. Agronomy Journal, 65: 613-615.
11. Ehsani, S. M., H. Niknahad-Gharmakher, J. Motamedi, M. Akbarlou & E. Sheidai Karkaj, 2021. Effect of Wheat Straw Biochar and Lignite on Nutritional Value of Nitraria schoberi and Astragalus podolobus in Greenhouse Condition. Journal of Rangeland Science, 11(1): 44-53.
12. Farrukh, H. & J. Mufakhirah, 2009. Nutritional evalution of some forage plants from harbio rangeland, Kalat. Pakistan Journal Botany, 41:1137-1154.
13. Fayyaz, M. & S. Zarekia, 2019. Livestock Behavior, vol (2), publication of Research Institute of Forest and Rangelands, 153p. (In Persian)
14. Gholami, B., 2005. Autecology of two rangeland species (Astragalus squarrosus and Onobrychis verae) In Khorasan province. Final report of research project. Research Institute of Forests and Rangelands. 85pp. (In Persian)
15. Heady, H.F. & A.D. Child, 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press, San Francisco, Cob.
16. 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)
17. Madhu, K., S. Sultan & M. Goutam, 2020. Evaluation of legume and cereal fodders for carbohydrate and protein fractions, nutrient digestibility, energy and forage quality. Range Management and Agroforestry, 41(1): 126-132.
18. Masoumi, A.A., 2006. Astragalus in Iran, Research Institute of Forests and Rangelands publication, Tehran, 786 P. (In Persian)
19. Mc Donald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Green Half & C.A. Morgan, 1996. Animal Nutrition. 5 thired Longman. London, 607p.
20. Mikhailova, E.A., R.B. Bryant, D.J.R Cherney, C.J. Post & I.I. Vassenev, 2000. Botanical composition, soil and forage quality under different management regimes in Russian grasslands. J. Agriculture, Ecosystem and environment, 80: 213-226.
21. Naseri Bazyari, M.A., M. Pichand & K. Najafi-Tireh-Shabankareh, 2017. Investigation on forage quality changes of Gymnocarpus decander in different phenological stages in Hormozgan province (Case Study: Rudan). Plant ecophysiology, 10(34):246-259.
22. Nowruzi, A., 2003. Evaluation of the forage quality of three rangeland grasses at different phenological stages in pleural rangelands. Master Thesis in Range Management, Tarbiat Modares University. (In Persian)
23. Pinkerton, B., 2005. Forage quality. Clemson University Cooperative Extension Service. Forage fact sheet 2. Cooperative Extension Service, Clemson University. 998p.
24. Ranjbarfordoei, A., P. Van Damme, R. Samson & G. Zamani, 2020. Phenological analysis of forage quality in Astragalus effusus (Bunge) ndian. Journal of Crop Science, 4(1):137-140

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

25. Schut, A., S. Gherardi & D. Wood, 2010. Empirical models to quantify the nutritive characteristics of annual pastures in south-west Western Australia. Crop and Pasture Science, 61: 32-43
26. Senft, R., J. Bowns & C. Bagley, 1986. Shifts in cattle and sheep diets under various grazing system on mountain pastures. Animal Science, 37:252-254.
27. Shahbazi, A., S. H. Matinkhah, H. Bashari & M. Tarkesh Esfahani, 2017. Forage quality of Astragalus cyclophyllon G.Beek and *Hedysarum criniferum* Boiss. in Chadegan region of Isfahan. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(4): 823-831. (In Persian)
28. Shahri M., A. Ariapour & H.R. Mehrabi, 2020. Forage quality of tree species rangeland (Astragalus gossypinus, Trifolium repens and Poa bulbosa) in different phenological stages in Sarab-Sefid Borujerd rangeland, Lorestan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 26(4): 986-1002. (In Persian)
29. Tahmasebi, P., N. Manafian, A. Ebrahimi, R. Omidipour & M. Faal, 2020. Managing Grazing Intensity Linked to Forage Quantity and Quality Trade-off in Semiarid Rangelands. Rangeland Ecology & Management, 73: 53-60
30. Van Soest, P.J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. Arapid method for the determination of fiber and lignin. Journal of Association Official Agriculture Chemisrtry, 46:829-835.
31. Zamani, G., A. Ranjbar & M. Saeedfar, 2010. Comparative study of Astragalus effusus Bunge forage quality in three growth stage and management system. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 8 (1): 1-9. (In Persian)
32. Zarekia S., A. A. Jafari, M. Khodagholi & N. Zare, 2021. Perennial herbaceous Astragalus, a source of forage production in rangelands of Iran. Iran nature, 6(1): 71-79. (In Persian)
33. Zarekia, S. & T. Mirhaji, 2017. Preliminary evaluation of some perennial herbaceous Astragalus in order to select superior genotypes Homand-Abesard Rangeland Research Station. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 5(10): 88-99. (In Persian)
34. Ziehr, R. D., G. L. Rea, J. L. Douglas, K. E. Spaeth, G. L. Peacock & J. P. Muir, 2014. Ontogenesis and nutritive value of warm-season perennial bunch grasses. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 2(2): 188-196.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]

Determination and comparison of forage quality of cultivated ecotypes of two species of high-yielding herbaceous Astragalus (*Astragalus brevidens and Astragalus vegetus*)

S. Zarekia *[1], N. Zare[2], M. Bakhtiari Ramezani [3] and A.A. Jafari[4]

Received: 18 September 2021, Accepted: 11 December 2021

Abstract

Forage quality is one of the most important factors that is necessary for proper nutritional management of livestock from rangelands. The most important quality factors of plants are crude protein, ADF, crude fiber, metabolic energy and digestible dry matter. The present study was conducted to evaluate the forage quality of high-yielding herbaceous species (*Astragalus brevidens and Astragalus vegetus*) grown in Homand Absard Research Station. The studied species are palatable species of rangelands of Khorasan Razavi, West Azarbaijan and Kurdestan provinces, which the seeds were collected and cultivated in 2010 at Homand station. In this study, sampling was performed in 2020 in three stages of vegetative growth, flowering and seeding in three replications and qualitative indices were measured. The results showed that the forage quality of these two species (four ecotypes) in the vegetative and flowering stages is higher than the seeding stage. In terms of crude protein content, digestibility and metabolic energy of all 4 ecotypes were very desirable in the vegetative and flowering stages (protein and metabolic energy above 8 and digestibility above 60%) and at the seeding stage. Also, there was no significant difference between the two species in terms of qualitative parameters. The highest amount of crude protein (16.24%) and the lowest amount of NDF (37.36%) belonged to *Astragalus vegetus* (Diwandare ecotype) in the vegetative stage. Due to the desirability of these two species in all stages of growth, these species can be used for livestock in spring and early summer.

Keywords: Forage quality, Astragalus, Semi-steppe rangelands, Forage.

[1]- Forest and Rangeland Research Division, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran.
*: Corresponding author: s.zarekia@areeo.ac.ir
[2]- Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
[3]- Homand Absard Rangeland Research Station, Research Institute of Forests and Rangelands, AREEO, Tehran, Iran.
[4] - Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2024-12-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.11.2]