

بررسی و تعیین کیفیت علوفه عجوه (*Aellenia subaphylla*) طی سه مرحله رویشی در مراتع قشلاقی استان سمنان

داریوش قربانیان^{۱*}، احسان زندی اصفهان^۲ و محمد امیرجان^۳

۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران
پست الکترونیک: darghorbanian@yahoo.com

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۸ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۳

چکیده

گیاه عجوه (*Aellenia subaphylla*) گونه‌ای بوته‌ای چندساله، مقاوم به شوری و خشکی است که در مراتع قشلاقی و میان‌بند استان سمنان پراکنش دارد. در نیمه دوم تابستان و اوایل پاییز علوفه قابل توجهی تولید می‌کند و بشدت توسط شتر چرا می‌شود. برای تعیین ارزش غذایی آن در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی، از سرشاخه‌های ۱۰ پایه در سه تکرار به شکل تصادفی نمونه‌برداری شد. سپس نمونه‌ها خشک و آسیاب شد. شش ویژگی مهم کیفیت علوفه شامل قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، کربوهیدرات محلول در آب (WSC)، پروتئین خام (CP)، الیاف خام (CF)، انرژی متابولیسمی (ME) و دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) سنجش و تعیین شد. میانگین DMD برابر ۳۵/۱۴ درصد، CP برابر ۱۷/۳۵ درصد، CF برابر ۴۰/۹۳ درصد، WSC برابر ۱۳/۹ درصد، Ash برابر ۶/۵۸ درصد، ME برابر ۳/۹۷ مگاژول بر کیلوگرم علوفه خشک و ADF برابر ۶۰/۴۵ درصد برآورد شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین مقدار پروتئین خام (CP) در مرحله گلدهی (۲۰/۶ درصد) و کمترین مقدار در مرحله بذردهی (۱۳/۰۲ درصد) مشاهده شد. با توجه به اینکه حداقل میزان پروتئین خام (CP) برای بیشتر دام‌ها در حالت نگهداری ۷/۵ درصد گزارش شده، از این رو می‌تواند پروتئین خام را تأمین کند. در مرحله گلدهی، پروتئین خام (CP) افزایش معنی‌دار نشان داد، بنابراین شرایط بهره‌برداری از علوفه در زمان گلدهی مناسب‌تر است. میانگین قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، کربوهیدرات محلول در آب (WSC) و انرژی متابولیسمی (ME) در مرحله بذردهی به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر مراحل رشد رویشی و گلدهی بود، از این رو مرحله بذردهی نیز برای تغذیه دام قابل توصیه است. با توجه به پراکنش این گونه در مراتع قشلاقی و میان‌بند، زمان بهره‌برداری از علوفه آن منطبق با مرحله گلدهی و بذردهی است. از سوی دیگر بذر زیادی نیز تولید می‌کند، از این رو کیفیت علوفه در مرحله بذردهی افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه طی مراحل گلدهی و بذردهی کیفیت علوفه گیاه قابل قبول است، بنابراین با اجرای مدیریت صحیح و اصولی مرتع می‌توان استفاده مناسبی از این گونه برای تغذیه دام بعمل آورد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، انرژی متابولیسمی، قابلیت هضم، مراحل فنولوژیکی، استان سمنان.

مقدمه

Halothamnus subaphyllus از جنس *Aellenia* و

خانواده *Chenopodiaceae* (مظفریان، ۱۳۷۵) گونه بوته‌ای

گیاه *Aellenia subaphylla* (synonymof)

(ADF)، پروتئین خام (CP)، قابلیت هضم ماده خشک (DMD) و کربوهیدرات محلول در آب (WSC) اشاره کرد. البته انرژی متابولیسمی (ME)، الیاف خام (CF) و خاکستر (Ash) نیز در تعیین میزان کیفیت علوفه نقش مهمی دارند (ارزانی و همکاران، ۱۳۹۲). تفاوت در خوشخوراکی علوفه به عواملی مانند پروتئین خام، ترکیبات شیمیایی، میزان فیبر، فرم رویشی و مرحله رشد بستگی دارد (Freidoni et al., 2012). Dadkhah و Asaadi (۲۰۱۰) ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی گونه *Haloxylon aphyllum* را با گونه *Eurotia ceratoides* در طی سه مرحله فنولوژی (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) مقایسه کردند. شاخص‌های معرف کیفیت علوفه شامل پروتئین خام (CP)، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF)، الیاف خام (CF)، قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، انرژی کل (TE) و انرژی متابولیسمی (ME) را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. با توجه به شباهت‌های گونه *Haloxylon aphyllum* از نظر مورفولوژی سرشاخه‌ها و مناطق دارای پراکنش با گونه *Aellenia subaphylla* نتایج ایشان در مورد گونه *Haloxylon aphyllum* نشان داد که پروتئین خام در مرحله بذردهی کمترین مقدار و میزان هضم‌پذیری و انرژی متابولیسمی در مرحله گلدهی مقدار بیشتری را نسبت به بذردهی و رویشی دارد. بنابراین مرحله گلدهی را برای چرای دام مناسبتر تشخیص دادند. Abarsaji و همکاران (۲۰۰۸) کیفیت علوفه *Hedysarum coronarium* را در مراحل مختلف فنولوژی مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که تفاوت معنی‌داری ($P < 0.01$) در فاکتورهای ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، خاکستر و انرژی خام در مراحل مختلف فنولوژی وجود دارد. در این گونه کیفیت علوفه در مرحله رویشی بیشتر از مرحله گلدهی و بذردهی بود. میزان پروتئین خام این گونه در مرحله رویشی برابر ۱۶/۶۷ درصد و با بالغ شدن گیاه میزان پروتئین خام کاهش یافت و در مرحله رسیدن بذر به حداقل خود یعنی ۶/۹۸ درصد رسید. Arzani و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی تأثیر مراحل فنولوژی بر کیفیت علوفه دوازده گونه

چندساله، مقاوم به شوری و خشکی است که در مناطق نیمه‌خشک، مراتع قشلاقی، مراتع میان‌بند و حاشیه کویرهای داخلی از جمله کویر حاج علیقلی دامغان پراکنش دارد (قربانیان و همکاران، ۱۳۹۱). جزو گونه‌های خوشخوراک است و علوفه قابل توجهی تولید می‌کند. بصورت تیپ مشاهده نمی‌شود، اما به شکل گونه همراه در سطح وسیع رویش دارد. در بسیاری از مراتع استان سمنان مانند مراتع کج‌لو شهرستان میامی، اطراف کویر حاج علیقلی دامغان، آبخوری سمنان، کلاته جماران مهدیشهر، قوشه دامغان، لجنه شاهرود، چاه باقر شاهرود و مراتع رامه گرمسار مشاهده می‌شود (مظفری و همکاران، ۱۳۸۶). در نیمه دوم فصل تابستان که مراتع با کاهش علوفه مواجه هستند، این گونه علوفه قابل توجهی تولید می‌کند و بشدت مورد چرای شتر قرار می‌گیرد. به همین علت تراکم آن نسبت به سایر گونه‌های موجود کمتر است. بنابراین به نظر می‌رسد گونه *Aellenia subaphylla* می‌تواند به عنوان گونه‌ای پیش‌تاز در اصلاح و تقویت مراتع میان‌بند و قشلاقی نقش مهمی را ایفا کند (قربانیان و همکاران، ۱۳۹۱). این گونه گستره وسیعی از خاک‌های مناطق خشک را تحمل می‌کند. بصورت گونه همراه با اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*)، تاغ (*Haloxylon sp.*)، قیج (*Zygophyllum sp.*)، درمنه (*Artemisia sp.*)، انواع گون (*Astragalus sp.*) و انواع *Salsola* (Ghorbanian & Jafari, 2007) دیده می‌شود. از این رو گونه‌ای مقاوم از نظر تحمل به تغییرات عوامل اکولوژیکی محسوب می‌شود. به طوری که اراضی شور و کم‌بازده کشاورزی برای استقرار این گونه و ایجاد چراگاه‌های موقت و یا دائمی مناسب است.

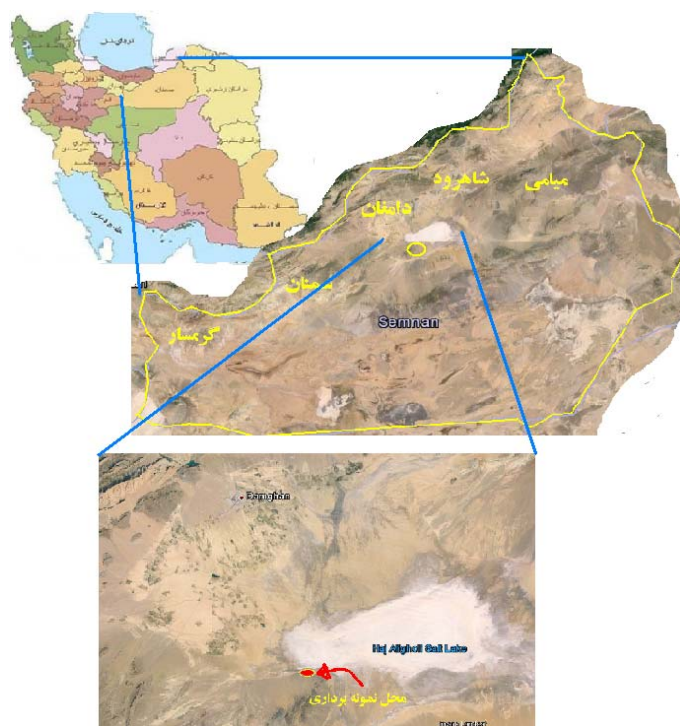
ارزش غذایی و کیفیت علوفه ارتباط مستقیمی با مراحل رشد و تکامل گیاه دارد. بنابراین با دانستن چگونگی این تغییرات می‌توان زمان ورود و خروج دام به مرتع را بنحوی تنظیم کرد که علاوه بر بهره‌برداری بهینه از علوفه توسط دام، بقاء گیاه در مرتع حفظ و صدمه کمتری به رشد و زادآوری آن وارد شود (ارزانی، ۱۳۹۲). از مهمترین فاکتورهای مؤثر در کیفیت علوفه می‌توان به دیواره سلولی منهای همی سلولز

مواد و روش‌ها

خصوصیات منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در حاشیه جنوب غربی کویر حاج علیقلی دامغان به عنوان رویشگاه طبیعی گونه عجوه (*Aellenia subaphylla*) در مختصات جغرافیایی به طول $54^{\circ}26'46''$ و عرض $35^{\circ}51'11''$ و با ارتفاع ۱۰۷۳ متر از سطح دریا واقع شده است (شکل ۱). جزو مراتع میان‌بند و قشلاقی محسوب می‌شود و مورد استفاده شتر قرار می‌گیرد. پوشش گیاهی منطقه با توجه به سطح آب زیرزمینی، میانگین بارش منطقه و عدم حضور دام‌های سبک، نسبتاً خوب ارزیابی می‌شود. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن اصلاح شده خشک بیابانی سرد و مشخصات هواشناسی بر اساس جدول ۱ می‌باشد.

مرتعی، در مراتع استان همدان نتیجه گرفتند که اثر گونه و مرحله فنولوژی در تمامی شاخص‌های کیفیت علوفه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. ارزانی و همکاران (۱۳۸۵) با مطالعه کیفیت علوفه پنج گونه مرتعی در مراحل مختلف رشد فنولوژیکی بیان کردند که تقریباً در همه گونه‌ها با پیشرفت مرحله رشد، از میزان پروتئین خام، انرژی متابولیسمی و درصد ماده خشک قابل هضم، کاسته و بر میزان فیبر گیاه افزوده شد. با توجه به اهمیت کیفیت علوفه در تغذیه دام‌ها، آگاهی از کیفیت علوفه برای مدیریت تغذیه دام در مرتع ضروری است و در مدیریت اصولی دام و مرتع باید به‌کار گرفته شود. هدف این تحقیق، شناخت و معرفی گونه مناسب و مقاوم به شرایط نامساعد اکولوژیکی در مراتع قشلاقی و میان‌بند است که می‌تواند به‌عنوان علوفه دام مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه نمونه برداری در استان سمنان و کشور

شد. پس از تهیه گل اشباع و عصاره‌گیری نسبت به قرائت EC و pH اقدام شد (جدول ۳). بافت خاک پروفیل مورد مطالعه نیز از نوع متوسط با خصوصیات رسی تا شنی است

بررسی‌های خاک‌شناسی

پس از حفر دو پروفیل برای نمونه‌گیری و تشریح خاک، نمونه برداری از دو عمق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر انجام

سدیمی می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی و اندازه‌گیری املاح خاک نقاط دارای پراکنش این گونه مرتعی نشان می‌دهد که قادر است میزان شوری خاک را تا EC بالاتر از ۲۵ ds/m را نیز بخوبی تحمل کند. در نزدیکترین نقطه به حاشیه کویر EC خاک حدود ۱۶۰ ds/m نیز برآورد شده است.

(جدول ۲). رنگ خاک روشن (مواد آلی کم) با بافت سیلت و یک لایه سنگ‌ریزه‌ای در سطح خاک در زیر لایه سطحی تا عمق ۱/۵ متر مشاهده می‌شود. خاک مورد مطالعه SAR (نسبت سدیم محلول به مجموع عناصر کلسیم و منیزیم محلول) بالاتر از ۱۳ دارد و از آنجایی که هدایت الکتریکی در عصاره اشباع محلول خاک نیز بالاتر از عدد ۴ دسی‌زیمنس بر متر است، از این رو از نوع خاک‌های شور-

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه سینوپتیک دامغان طی زمان اجرای طرح (سال ۹۱ تا ۹۳)

سال	درجه حرارت (سانتیگراد)			رطوبت نسبی (درصد)			تبخیر (میلی‌متر)	آفتابی	روزهای یخبندان	بارندگی (میلی‌متر)
	معدل	معدل	معدل	متوسط	حداقل	حداکثر				
	حداکثر	مطلق	مطلق	مطلق	مطلق	مطلق				
۱۳۹۱	۱۰/۷	۲۳/۵	۴۱	۱۷/۱	۹	۱۰۰	۲۶۳۳/۸	۲۹۲۳/۱	۴۱	۸۷/۹
۱۳۹۲	۱۰/۱	۲۳/۴	۴۱/۶	-۹/۴	۱۶/۸	۹۹	۲۷۱۵/۱	۳۲۳۳	۶۰	۴۴/۵
۱۳۹۳	۱۲/۵	۲۵/۹	۴۲/۶	-۷/۴	۱۹/۲	۹۴	۲۷۲۶/۵	۳۳۸۷/۱	۳۷	۴۸/۸

جدول ۲- بافت خاک پروفیل مورد مطالعه در حاشیه کویر حاج علیقلی دامغان

Sand %	Silt %	Clay %	بافت خاک	pH ۰ - ۲۵ سانتیمتر	pH ۲۵ - ۵۰ سانتیمتر	EC (dS/m) ۰ - ۲۵ سانتیمتر	EC (dS/m) ۲۵ - ۵۰ سانتیمتر
۶۰/۲	۲۰	۱۹/۸	Sandy loam	۷/۹۹	۸/۵	۶/۶	۱۷/۰۴

پلایا و افت سطح آب زیرزمینی، تغییر محسوسی در ساختمان و بافت خاک همراه با گونه‌های گیاهی به شکل‌ها و جنس‌های مختلف مشاهده می‌شوند. *Aellenia subaphylla* نیز همراه با سایر گونه‌های مقاوم به شوری و خشکی بعد از پوشش *Halocnemum strobilaceum* مشاهده می‌شود. چهار تیپ گیاهی در منطقه مورد مطالعه مشاهده شد (جدول ۳).

مطالعه پوشش گیاهی پوشش گیاهی منطقه دارای شرایط متفاوتی است. در مرکز و حاشیه کویر هیچ اثری از پوشش دیده نمی‌شود. اولین اثرات پوشش گیاهی در آبراهه‌های منتهی به مرکز پلایا دیده می‌شود. دلیل آن را می‌توان به شسته شدن درصدی از املاح توسط رواناب و کاهش آن تا حد تحمل گونه‌های بسیار مقاوم مانند *Halocnemum strobilaceum* مربوط دانست. به طوری که با افزایش ارتفاع زمین اطراف

جدول ۳- مشخصات تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

نام تیپ گیاهی	مهمترین گونه‌های همراه	درصد پوشش	لاشیرگ	سنگ و سنگریزه	خاک لخت	تولید
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	<i>Tamarix aphylla, Salsola spp</i> <i>Seidlitzia rosmarinus</i>	۱۲ تا ۱۵	۱	۰	۸۴ تا ۸۹	۱۳۵ کیلوگرم در هکتار
<i>Salsola orientalis</i>	<i>Salsola arbuscula</i> <i>Seidlitzia rosmarinus, Aellenia subaphylla</i>	۸	۱	۵	۸۶	۹۰ کیلوگرم در هکتار
<i>Seidlitzia rosmarinus - Artemisia sieberi</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus, Aellenia subaphylla</i>	۲/۵	۱/۵	۶	۹۰	۶۰ کیلوگرم در هکتار
<i>Artemisia sieberi- Seidlitzia rosmarinus</i>	<i>Aellenia subaphylla, Salsola orientalis, Halocnemum strobilaceum</i>	۴	۱/۵	۸	۸۶/۵	۷۵ کیلوگرم در هکتار

Chemists (AOAC) (۱۹۹۹) توضیح داده شده است. مقدار انرژی قابل متابولیسم (ME) بر حسب مگاژول نیز بر اساس درصد قابلیت هضم (DMD) و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{فرمول ۱} \quad \text{ME} = 0.17 \text{ DMD}\% - 2$$

داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند، برای تجزیه داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن از نرم‌افزار SAS استفاده شد.

نتایج

برای بررسی اثر مراحل مختلف فنولوژی گیاه بر هفت صفت کیفیت علوفه شامل قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، کربوهیدرات محلول در آب (WSC)، پروتئین خام (CP)، فیبر خام (CF)، انرژی متابولیسمی (ME)، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) و خاکستر (Ash) پس از تجزیه آزمایشگاهی مورد تجزیه واریانس یک طرفه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تفاوت بین مراحل فنولوژیکی برای صفت DMD در سطح احتمال ۱ درصد و برای صفات ADF و فیبر خام و خاکستر کل در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین مراحل رشد رویشی و زایشی برای صفات مورد مطالعه در جدولهای ۵ و ۶ و

عجوه (*Aellenia subaphylla*) در تیپ‌های یادشده به شکل گونه همراه و با درصدهای مختلف پوشش مشاهده می‌شود. رشد سالانه و سرسبزی این گونه در مقایسه با سایر گونه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه بیشتر است و به نظر می‌رسد در مواقع کاهش بارش و وقوع خشکسالی توان تولید بیشتری را نسبت به سایر گونه‌ها دارد. این خصوصیت بارز عجوه (*Aellenia subaphylla*) سبب کاهش درصد پوشش آن در مراتع میان‌بند و حاشیه مناطق و مراکز جمعیتی شده است.

در هریک از مراحل فنولوژیک شامل رشد رویشی (اواخر خرداد ۹۳)، گلدهی (نیمه شهریور ۹۲) و رسیدن بذر (نیمه آبان ۹۲)، از اندام‌های هوایی نمونه برداری شد. برای این منظور به طور تصادفی تعداد ۱۰ پایه در سه تکرار برداشت شد (حدود یک کیلوگرم از هر پایه). پس از خشک کردن نمونه‌ها در هوای آزاد، آنها را آسیاب کرده و پودر حاصل برای تجزیه به آزمایشگاه ارسال شد. شش ویژگی مهم کیفیت علوفه شامل: DMD، WSC، CP، ME و ADF در سه مرحله فنولوژیکی (رویشی، گلدهی و بذردهی) با استفاده از دستگاه NIR (Near Infrared Spectroscopy) مدل INFRAMATIC8620 تعیین شد. جزئیات روش‌های اندازه‌گیری صفات توسط جعفری و همکاران (۲۰۰۳) و Association of Official Analytical

معنی‌داری داشت. در مقایسه میانگین‌ها میزان الیاف خام در مرحله گلدهی با ۳۹/۷۸ درصد کمترین میزان و در مرحله بذردهی با ۴۲/۶۴ درصد بیشترین میزان را داشت. بر اساس گروه‌بندی دانکن میزان الیاف خام در مرحله گلدهی و رویشی در یک گروه قرار گرفتند که با مرحله بذردهی تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۳).

۴- کربوهیدرات محلول در آب (WSC): بر اساس نتایج بدست آمده تفاوت معنی‌دار بین درصد کربوهیدرات محلول در آب طی فرایند رشد و تکامل گیاه مشاهده نشد. البته بر اساس تحلیل نمودار مقایسه میانگین‌ها، میزان WSC در مرحله بذردهی با میانگین ۱۵/۳۴ درصد بیشترین و در مرحله رشد رویشی با میانگین ۱۲/۹۷ درصد کمترین بود (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۴).

۵- خاکستر کل (Ash): میزان خاکستر کل سرشاخه‌ها طی مراحل فنولوژیکی متفاوت است. میزان خاکستر در مرحله بذردهی با میانگین ۵/۸۸ درصد کمتر از مرحله رشد رویشی با میانگین ۷/۰۹ درصد و مرحله گلدهی با میانگین ۶/۷۸ درصد برآورد شده است. میزان خاکستر در مرحله بذردهی در گروه b و دو مرحله فنولوژیکی دیگر در گروه a قرار گرفتند (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۵).

شکل‌های ۱ تا ۷ آمده است. نتایج مشروح حاصل از تحلیل داده‌های یادشده بشرح ذیل می‌باشد:

۱- قابلیت هضم ماده خشک (DMD): نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های قابلیت هضم در مرحله رشد رویشی با میانگین ۳۱/۶۸ و مرحله گلدهی با میانگین ۳۲ درصد تفاوت معنی‌داری را با مرحله بذردهی با میانگین ۴۱/۷۳ درصد نشان داد. به طوری‌که با گروه‌بندی دانکن مرحله رشد رویشی و گلدهی در یک گروه قرار گرفتند (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۱).

۲- پروتئین خام (CP): نتایج حاصل از تجزیه پروتئین خام نشان داد که میزان پروتئین خام در سرشاخه در طی مراحل فنولوژیکی معنی‌دار نبود. اگرچه بیشترین درصد پروتئین خام در مرحله گلدهی با میانگین ۲۰/۶ و کمترین میزان در مرحله بذردهی با میانگین ۱۳/۰۲ درصد مشاهده شد. اما با توجه به نقش و اهمیت پروتئین در تولید بذر و گیاهچه، به نظر می‌رسد کاهش مقدار آن در سرشاخه‌ها به ورود گیاه به مرحله زایشی و افزایش میزان خشبی شدن گیاه مربوط می‌شود (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۲).

۳- فیبرخام (CF): نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میزان فیبر خام طی مراحل فنولوژیکی رشد تفاوت

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات کیفی *Aellenia subaphylla*

میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییرات
ME(mg/kg)	ASH(%)	ADF(%)	CF(%)	WSC(%)	CP(%)	DMD(%)		
۲/۸۳	۱/۲*	۱۲۲/۸۴*	۶/۸۵*	۴/۷۸	۴۵/۶۹	۹۷/۹۲**	۲	تیمار
۰/۲۴	۰/۲	۱۷/۸۲	۱/۷۶	۱/۸۳	۱۷/۶۸	۸/۳۹	۶	خطای آزمایش

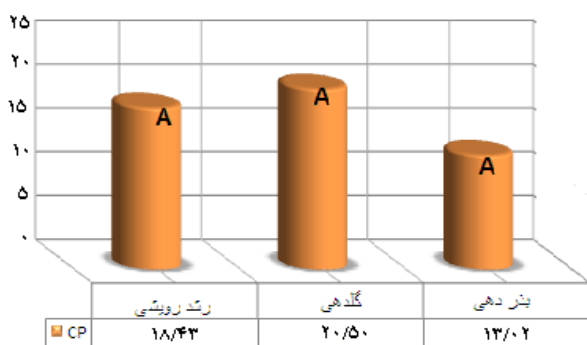
*: احتمال معنی‌دار بودن در سطح ۵٪؛ **: احتمال معنی‌دار بودن در سطح ۱٪

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های صفات کیفی *Aellenia subaphylla*

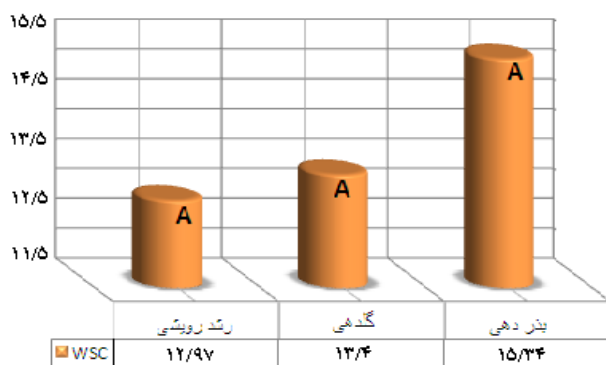
ME(mg/kg)	ASH(%)	ADF(%)	CF(%)	WSC(%)	CP(%)	DMD(%)	تیمار
۳/۲۸ b	۷/۰۹a	۶۸/۸۰a	۴۰/۳۸ab	۱۲/۹۷a	۱۸/۴۳a	۳۱/۶۸b	مرحله رویشی
۳/۴۴ b	۶/۷۸a	۶۴/۴۷a	۳۹/۷۸b	۱۳/۴۰a	۲۰/۶۰a	۳۲ b	مرحله گلدهی
۵/۰۹ a	۵/۸۸b	۵۳/۰۷b	۴۲/۶۴a	۱۵/۳۴a	۱۳/۰۲a	۴۱/۷۳a	مرحله بذردهی

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری باهم ندارند.

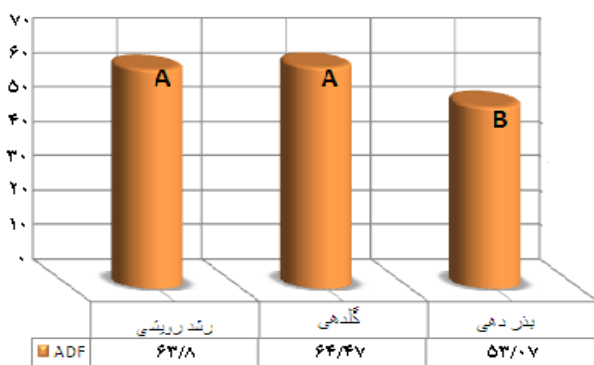
میانگین ۳/۳۸ مگاژول بر کیلوگرم علوفه خشک و مرحله گلدهی با میانگین ۳/۴۴ مگاژول بر کیلوگرم تفاوت معنی‌داری را با مرحله بذردهی با میانگین ۵/۰۹ مگاژول بر کیلوگرم نشان داد. از نظر گروه‌بندی دانکن، میزان ME در مرحله رشد رویشی و گلدهی در گروه b قرار می‌گیرد و مرحله بذردهی نیز در گروه a قرار گرفت (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۷).



شکل ۲ - مقایسه میانگین پروتئین خام طی سه مرحله فنولوژیکی



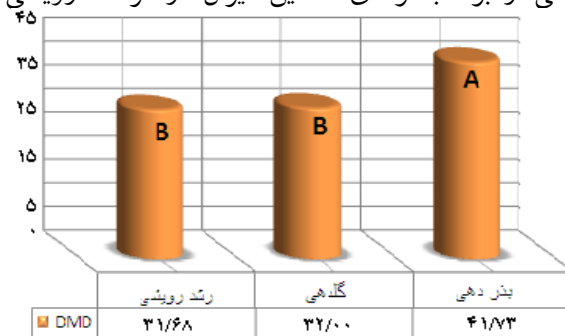
شکل ۴ - مقایسه میانگین کربوهیدرات محلول در آب طی سه مرحله فنولوژیکی



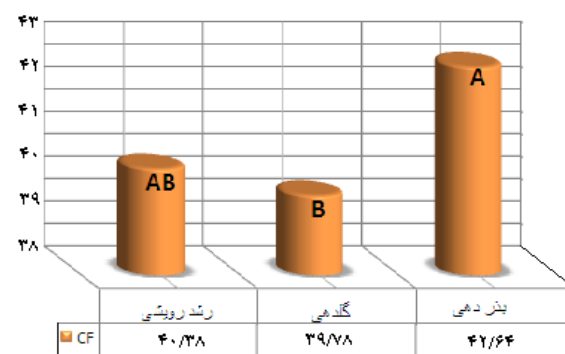
شکل ۶ - مقایسه میانگین ADF طی سه مرحله فنولوژیکی

۶- دیواره سلولی منهای (ADF): بر اساس نتایج تجزیه واریانس، میزان ADF طی سه مرحله فنولوژیکی باهم تفاوت معنی‌دار داشتند و میزان ADF در مرحله رویشی بیشترین و در مرحله بذردهی کمترین میزان را نشان داد (جدول‌های ۴ و ۵ و شکل ۶).

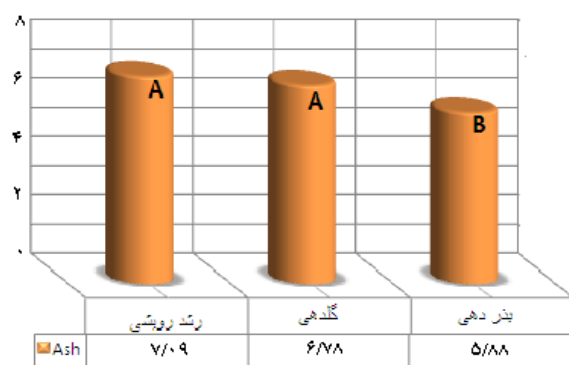
۷- انرژی متابولیسمی (ME): نتایج نشان داد که میزان انرژی متابولیسمی در بین مراحل فنولوژیکی از لحاظ آماری معنی‌دار بود، به‌گونه‌ای که این میزان در مرحله رویشی با



شکل ۱ - مقایسه میانگین قابلیت هضم ماده خشک طی سه مرحله فنولوژیکی



شکل ۳ - مقایسه میانگین الباف خام طی سه مرحله فنولوژیکی



شکل ۵ - مقایسه میانگین خاکستر سرشاخه طی سه مرحله فنولوژیکی



شکل ۷- مقایسه میانگین انرژی متابولیسمی طی سه مرحله فنولوژیکی

بحث

برابر ۴۰/۹۳ درصد، WSC برابر ۱۳/۹ درصد، Ash برابر ۶/۵۸ درصد و ADF برابر ۶۰/۴۵ درصد برآورد شده است. با توجه به دامنه گسترش این گونه در مناطق مختلف، احتمال تغییر این نسبت‌ها وجود دارد. زیرا ترکیب شیمیایی گیاهان مرتعی تا اندازه بسیار زیادی متغیر بوده و تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی مانند عوامل مختلف اقلیمی، شرایط توپوگرافی، شرایط خاک و عناصر و املاح موجود در آن (ترنج‌زر و همکاران، ۱۳۸۴) و همچنین اکوتیپ‌های موجود قرار دارد (ارزانی و همکاران، ۱۳۹۲). محل نمونه‌گیری اراضی شور حاشیه پلاپای دامغان بوده، از این‌رو نتایج قابل تعمیم در سایر مناطق شور می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین صفات ارزش غذایی گونه *Aellenia subaphylla* نشان داد که مراحل فنولوژیک رشد و تکامل گیاه بر میزان ترکیبات شیمیایی سرشاخه‌ها تأثیر می‌گذارد. این تأثیرگذاری در افزایش و یا کاهش کیفیت علوفه نقش دارد. میانگین مقدار پروتئین خام (CP) به‌عنوان یکی از مهمترین شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه (Arzani et al., 2004) در طی مراحل فنولوژیک مقادیر متفاوتی را نشان داد. بیشترین مقدار پروتئین در مرحله گلدهی و کمترین مقدار در مرحله بذردهی مشاهده شد. البته بین میزان پروتئین مرحله گلدهی و مرحله رشد رویشی اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. این نتیجه با بسیاری از مطالعات دیگر مطابقت دارد (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۵؛ Abarsaji et al., 2008 و Jankjou et al., 2013). با توجه به اینکه حداقل میزان پروتئین خام

تنوع و تراکم پوشش گیاهی حاشیه جنوبی کویر دامغان حکایت از استعداد شرایط اکولوژیکی حاکم برای افزایش تراکم برخی گونه‌های مناسب و پر تولید مانند *Aellenia subaphylla* دارد (قربانیان و همکاران، ۱۳۹۱). رشد سالانه و تولید علوفه این گونه به‌ویژه در سال‌های خشک، در مقایسه با سایر گونه‌های بوته‌ای مستقر در مراتع قشلاقی مانند *Seidlitzia rosmarinus*، *Salsola orientalis*، *Tamarix aphylla*، *Halocnemum strobilaceum*، *Haloxylon aphyllum* و *Salsola arbuscula*، *Artemisia sp* و شورهای یکساله (*Salsola spp.*) قابل توجه است. بررسی آمار هواشناسی حکایت از وقوع شرایط خشکسالی در حوزه‌های آبخیز اطراف کویر دارد. اما شادابی گونه *Aellenia subaphylla* نشان می‌دهد که خشکسالی کوتاه‌مدت تأثیری بر این گونه ندارد. البته در نیمه دوم فصل تابستان و اوایل پاییز کمبود رطوبت سبب توقف رشد برخی از گونه‌های منطقه می‌شود، اما عجوه (*Aellenia subaphylla*) نسبت به دیگر گونه‌ها از رشد و تولید مناسبی برخوردار است (قربانیان و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج حاصل از تجزیه آزمایشگاهی کیفیت علوفه سرشاخه‌های گونه *Aellenia subaphylla* نشان داد که ترکیبات شیمیایی متنوع با مقادیر مختلف که تحت تأثیر دوره و شرایط رشد می‌باشد، در سرشاخه‌های مذکور مشاهده می‌شود. میانگین درصد DMD برابر ۳۵/۱۴ درصد، CP برابر ۱۷/۳۵ درصد،

گیاهان را نسبت عکس ذکر کرده‌اند، یعنی با افزایش سن گیاه میزان قابلیت هضم ماده خشک کاهش می‌یابد، اما در این گونه گیاهی مورد تأیید قرار نمی‌گیرد. از نظر فنولوژی، دوره رشد رویشی از اواسط فروردین، مرحله گلدهی از اوایل شهریور و مرحله بذردهی از اواسط پاییز آغاز می‌شود. البته مراحل فنولوژی تا حدودی تابع شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی منطقه است. مثلاً در دوره رویشی سال ۹۳ بعثت وقوع خشکسالی، زمان رسیدن بذر حدود یک ماه زودتر (اواخر مهر) مشاهده شد. با توجه به اینکه پراکنش عمده این گونه بیشتر در مراتع قشلاقی و میان‌بند مشاهده می‌شود، از این‌رو زمان بهره‌برداری از علوفه آن نیز منطبق با مرحله گلدهی و بذردهی است. از سوی دیگر، این گونه بذر بسیار زیادی تولید می‌کند که این موضوع در افزایش کیفیت علوفه در زمان بذردهی نیز مؤثر خواهد بود. با توجه به اینکه مراحل گلدهی و بذردهی از نظر کیفیت علوفه قابل قبولی دارد، از این‌رو با اجرای مدیریت صحیح مرتع می‌توان استفاده مناسبی از این گونه در جهت تعلیف و تغذیه دام‌ها بعمل آورد. لازم به ذکر است در مراتع دارای پراکنش *Aellenia subaphylla* تیپ خالص نبوده و به‌عنوان گونه همراه مشاهده می‌شود. بنابراین با برنامه‌ریزی و تعیین مناطق مناسب در مراتع قشلاقی و میان‌بند و نیز اطراف مناطق مرطوب در حاشیه پلایا (Kevin & Richard, 1998)، می‌توان از این گونه به‌عنوان یک گونه مقاوم در برابر شوری و خشکی، برای غنی شدن پوشش گیاهی و افزایش ظرفیت تولید علوفه مرتع و همچنین همراه با گونه‌های تاغ (*Haloxylon* sp.) و انواع آتریپلکس (*Atriplex* sp.) در برنامه بیابان‌زدایی استفاده کرد.

مهمترین فعالیت‌های تحقیقاتی و اجرایی در مورد این گونه با ارزش بشرح ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- شناسایی دقیق گونه و زیر گونه‌های موجود از این جنس در استان و کشور، بررسی سازگاری آنها در منطقه با توجه به مقاومت زیاد به خاک‌های شور و قلیایی و قدرت جذب ریشه‌ای بالا.

- تعیین روش‌های مناسب تولید نهال، استقرار و امکان

برای حفظ وضعیت گوارش نشخوارکنندگان در حالت نگهداری ۷ درصد ذکر شده است (Arzani et al., 2006) و همچنین میزان پروتئین خام در علوفه برای بیشتر علف‌خواران اهلی و وحشی در حالت نگهداری ۷/۵ درصد گزارش شده (ارزانی و همکاران، ۱۳۹۲)، از این‌رو این گونه قابلیت تأمین پروتئین خام مصرف‌کنندگان را دارد و با توجه به اینکه توان تحمل شرایط اکولوژیکی گسترده‌ای را دارد، بنابراین می‌توان آن را در مناطقی که پوشش گیاهی نمی‌تواند میزان پروتئین لازم را تأمین کند، مستقر کرد.

با رشد و تکامل گیاه، بافت الیافی در ساختار سلولی بیشتر می‌شود. این موضوع با افزایش میزان کربوهیدرات‌های ساختمانی مانند سلولز، همی‌سلولز و لیگنین همراه است که در نتیجه میزان الیاف خام نیز افزایش می‌یابد. این افزایش با کاهش معنی‌دار پروتئین همراه است. از این‌رو کیفیت علوفه را در مرحله بذردهی کاهش می‌دهد. اما نکته قابل توجه افزایش معنی‌دار ADF با کاهش معنی‌دار الیاف خام و افزایش معنی‌دار پروتئین در مرحله گلدهی هماهنگ بوده و بنظر می‌رسد شرایط مناسب بهره‌برداری در زمان گلدهی را بیشتر فراهم می‌کند. هر چند در برخی منابع افزایش ADF را باعث کاهش مقدار هضم‌پذیری می‌دانند (ارزانی و همکاران، ۱۳۹۲)، اما میانگین قابلیت هضم ماده خشک در مرحله بذردهی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مراحل رشد رویشی و گلدهی است. البته این موضوع درباره میانگین کربوهیدرات محلول در آب نیز حاکم است. با توجه به اینکه DMD و WSC از عامل‌های مثبت کیفیت علوفه محسوب می‌شوند، از این‌رو مرحله بذردهی در این گونه خشکی‌پسند نیز برای تغذیه دام قابل توصیه است. بنابراین به‌نظر می‌رسد که بعثت تولید زیاد بذر و ارزش غذایی بالای آن، برخلاف بسیاری از گونه‌های دیگر که در مرحله بذردهی کیفیت آنها افت می‌کند در این گیاه سبب شده که کیفیت علوفه تا زمان بذردهی بصورت پایدار باقی بماند. در منابع مختلف مانند Arzani و همکاران (۲۰۰۶)، Heshmati و همکاران (۲۰۰۵)، ملتی و همکاران (۱۳۹۲) و Arzani و همکاران (۲۰۰۴) نسبت بین میزان DMD با رشد و تکامل

معاصر، ایران، ۷۳۸ ص.

- Abarsaji, Gh., Shahi, Gh. and Pasandi, M., 2008. Determination of forage quality of *Hedysarum coronarium* at phenological different stages. *Pajouhesh & Sazandegi*, 21: 51-55.
- AOAC., 1990. Official method of analysis. Association of official analytical. Chemists, Washington, DC. USA.
- Asaadi, A. M., Dadkhah, A. R., 2010. The study of forage quality of *Haloxylon aphyllum* and *Eurotia ceratoides* in different phenological stages. *Research Journal of Biological Sciences*, 5 (7): 470-475.
- Arzani, H., Zohdi, M., Fish, E., Zahedi Amiri, G. H., Nikkhah, A. and Wester, D., 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. *Journal of Range Management*, 57: 624-629.
- Arzani, H., Sadeghimanesh, M. R., Azarnivand, H., Asadian, Gh. and Shahriari, E., 2008. Study of phenological stages effect on nutritive values of twelve species in Hamadan rangelands. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 15(1):42-50.
- Arzani, H., Mosayyebi, M. and Nikkhah, A., 2006a. 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.
- Ghorbanian, D. and Jafari, M., 2007. Study of soil and plant characteristics interaction in *Salsola rigida* in desert land. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(1): 1-7.
- Freidoni, M., Amiri, B., Gharedaghi, H. and Keshavarz, A., 2012. Quality changes investigating of *Prangos ferulaceae* in different phenological stages in two site of Fars province. *Plant Echophysiology*, 4(2):87-96.
- Heshmati, Gh, Baghani, M. and Bazrafshan, O., 2005. Comparison of nutritional values of 11 rangeland species in eastern part of Golestan province. *Pajouhesh & Sazandegi*, 73: 90-95.
- Jafari, A., Connolly, V., Frolich, A. and Walsh, E. K., 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by Near Infrared Spectroscopy. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 42: 293-299.
- Jankju, M., Mellati, F., Atashgahi, Z. and Vatanpour, M., 2013. Introducing three forage species, *Prangos latiloba*, *Convolvulus commutatus*, and *Stachys trinervis* from the Northern Khorasan Rangelands. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(1): 145-160.
- Kevin P. F. and Richard, J., 1998. Dose seed dispersal limit in initiation of succession in desert playas. *American Journal of Botany*, 85(12): 1722-1731.
- افزایش توان تولید علوفه و بررسی واکنش‌های اکولوژیکی آن در حاشیه مرطوب کویرها و سایر مراتع قشلاقی و میان‌بند.
- بررسی خوشخوراکی و امکان مقایسه آن با سایر گونه‌های مرتعی قشلاقی به‌منظور مدیریت جامع و قابل ارزیابی برای استفاده بهینه از منابع علوفه‌ای مرتعی.
- ### منابع مورد استفاده
- ارزانی، ح.، احمدی، ع.، آذرینوند، ح. و جعفری، ع. ا.، ۱۳۸۵. تعیین و مقایسه کیفیت علوفه پنج گونه مرتعی در مراحل مختلف رشد فنولوژیکی. *علوم کشاورزی ایران*، ۳۷(۲): ۳۰۳-۳۱۱.
- ارزانی، ح.، معتمدی، ج.، یاری، ر.، قاسمی آریان، ی. و خطیرنامی، ج.، ۱۳۹۲. تعیین کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در زیست‌بوم‌های مرتعی پاشایلیق مراوه‌تپه استان گلستان. *حفاظت زیست‌بومی گیاهان*، ۱: ۸۷-۱۰۴.
- ترنج‌زر، ح.، جعفری، م.، آذرینوند، ح. و قنادها، م. ر.، ۱۳۸۴. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع و شنوه استان قم. *بیابان*، ۱۰(۲): ۳۴۹ تا ۳۶۰.
- قربانیان، د.، خسروشاهی، م.، عامری، ح.، جعفری، ا.، ۱۳۹۱. بررسی ویژگی‌های ژنوهیدرپدولوژی و پوشش گیاهی حاشیه کویرهای مرطوب ایران برای احیاء بیولوژیک آنها (شناخت پتانسیل رویشگاه) استان سمنان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ایران، ۹۵ ص.
- ملتی، ف.، نقدی، ن.، ولی زاده، ر.، ۱۳۹۲. ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی گون اسپرسی (*Astragalus brevidens* Freyn & Sint) و مازندرانی (*Astragalus masenderanus* Bunge) در شرایط برون تنی. *پژوهش‌های علوم دامی ایران*، ۲(۲۵): ۱۴۷-۱۵۶.
- مظفری، م.، شرفیه، ح.، مداح، ا.، محمدی، ا. و نبوی فرد، ح.، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح ارزیابی مراتع استان سمنان، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ایران، ۱۱۰ ص.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ

Investigation and Determination of forage quality *Aellenia subaphylla* during three vegetative winter pastures in semnan province

D. Ghorbanian^{1*}, E. Zandi Esfahan² and M. Amirjan³

1*-Corresponding author, Research Instructor, Semnan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Semnan, Iran, Email: darghorbanian@yahoo.com

2- Assistant Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3. Senior Research Expert, Semnan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Semnan, Iran

Received: 4/28/2015

Accepted: 2/22/2016

Abstract

Aellenia subaphylla is a perennial plant species and resistant to drought and salinity, distributed in the winter rangelands and at the margins of the interior deserts such as Damghan desert. In early autumn that available forage is reduced in rangelands, this species produces a considerable forage in addition to a good annual growth. To study the forage quality of *Aellenia subaphylla* at three growth stages of vegetative, flowering and seeding stages, the branches of 10 species were randomly sampled with three replications. Then the samples were dried and milled. Six forage quality traits including DMD, WSC, CP, CF, ME and ADF were measured. The average of DMD, CP, CF, WSC, Ash, ME, and ADF were estimated to be 35.14%, 17.35%, 40.93%, 13.9%, 6.58%, 3.97 MJ kg⁻¹ dry matter, and 60.45%, respectively. The results of ANOVA and mean comparisons of the traits studied indicated that the forage quality of *Aellenia subaphylla* was affected by phenological stages. The highest and the lowest CP content were observed at flowering and seeding stages, respectively. The minimum amount of CP for most domestic or wild herbivores for maintenance is reported to be 7.5%. Therefore, this species could supply the CP requirements of livestock. In the flowering stage, ADF and CP increased significantly while a significant reduction was observed in CF, indicating that flowering stage could be recommended for forage utilization. In addition, the average values of DMD, WSC and ME at seeding stage were significantly higher than those of vegetative and flowering stages. Therefore, seeding stage could also be recommended for livestock nutrition. Our results clearly showed that the best time for forage utilization of *Aellenia subaphylla*, distributed widely in the winter rangelands, was consistent with flowering and seeding stages. On the other hand, this species produces a large amount of seeds, increasing the forage quality at seeding stage. Given that the forage quality of the species studied here was acceptable during flowering and seeding stages, a proper use of this species could be taken into consideration for livestock feed through a sound range management.

Keywords: *Aellenia subaphylla*, forage quality, metabolizable energy, digestibility, phenological stages, Semnan Province.