فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۱، شماره ۲، صفحه ۲۳۳-۲۲۱ (۱۳۹۳)

کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در مراتع نیمه‌استپی کرسنک چهارمحال و بختیاری

حسین ارزانی[۱*]، جواد معتمدی (ترکان)[۲]، حسن یگانه[۳] و حمزه علی شیرمردی[۴]

۱*- نویسنده مسئول، استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، پست‌الکترونیک: harzani@ut.ac.ir
۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۳- استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۴- عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۱۶

چکیده

آگاهی از جواب‌گویی علوفه مرتع به نیاز روزانه واحد دامی چراکننده در مرتع، یکی از موارد ضروری در تعادل دام و مرتع می‌باشد. به همین منظور در پژوهش حاضر، از ۳۲ گونه گیاهی که از گونه‌های مهم و مورد چرای دام در مراتع نیمه استپی کرسنک چهارمحال و بختیاری می‌باشند، در سه مرحله رشد (رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی) نمونه‌برداری شد. در هر مرحله ۳ نمونه و برای هر نمونه ۳ پایه گیاهی قطع گردید. پس از اندازه‌گیری درصد ازت (N) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) گونه‌های مورد مطالعه؛ مقادیر پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) آنها به‌منظور اطلاع از حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از تجزیه واریانس و به‌منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی، از آزمون دانکن استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار پروتئین خام (۲۳/۸۷ درصد)، ماده خشک قابل هضم (۷۴/۳۵ درصد) و انرژی متابولیسمی (۱۰/۶۴ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) متعلق به گونه *Bellevalia glauca* می‌باشد. کمترین مقدار پروتئین خام (۹/۸۱ درصد) متعلق به گونه *Thymus daenensis* و کمترین مقدار هضم‌پذیری (۵۱/۳۸ درصد) و انرژی متابولیسمی (۶/۷۳ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) متعلق به گونه *Asperula molluginoides* می‌باشد. میانگین مقادیر پروتئین خام مراحل مختلف رشد شامل مرحله رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی به‌ترتیب عبارتند از: ۲۰/۹۲، ۱۳/۰۳ و ۸/۸۹ درصد که در هر سه مرحله رشد بالاتر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۷ درصد) برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. میانگین مقادیر ماده خشک قابل هضم در مراحل مختلف رشد به ترتیب ۷۰/۹۶، ۵۹/۶۵ و ۵۲/۵۰ درصد می‌باشد که در مراحل مورد مطالعه بالاتر از سطح بحرانی آن (۵۰ درصد) برای نیاز نگهداری یک واحد دامی است. مقادیر انرژی متابولیسمی نیز در مراحل مختلف رشد به‌ترتیب عبارتند از: ۱۰/۰۶، ۸/۱۴ و ۶/۹۲ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک که مقدار آنها در مرحله رشد رویشی و گل‌دهی بالاتر و در مرحله بذردهی پایین‌تر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۸ مگاژول) برای تأمین نیاز نگهداری روزانه یک واحد دامی می‌باشد. این امر بیانگر این است که مطلوبیت کیفیت علوفه مرتع در زمان‌های مختلف چرا یکسان نمی‌باشد و لازم است نیاز روزانه واحد دامی بر مبنای کیفیت علوفه مشخص شود. به‌طورکلی مراتع مورد مطالعه از نظر تأمین پروتئین‌خام و انرژی متابولیسمی مورد نیاز روزانه واحد دامی مطلوب ارزیابی می‌شوند. البته نتایج ارائه شده در این مقاله، به‌عنوان اطلاعات پایه برای مدیریت دام و مرتع منطقه مورد مطالعه مهم است.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی متابولیسمی، حد بحرانی، نیاز روزانه دام.

مقدمه

تعیین کیفیت علوفه گیاهان مرتعی ایران، بررسی اثر عوامل محیطی بر آن و معرفی روش‌های مناسب ارزیابی کیفیت علوفه مراتع کشور، یکی از چالش‌های موجود در اداره علمی مراتع است (Arzani, 2007). عملکرد دام در مرتع به مقدار زیادی به کیفیت علوفه در دسترس دام بستگی دارد؛ به عبارت دیگر، عملکرد دام برآیند نهایی کیفیت علوفه مرتع می‌باشد. طبیعی است که هرچه کیفیت علوفه مرتع مطلوب باشد، عملکرد دام نیز بهتر خواهد بود و هر چه کیفیت علوفه مرتع نامطلوب باشد، عملکرد دام از نظر تولید گوشت، شیر، پشم و غیره در سطح پایین‌تری خواهد بود (Ball *et al.*, 2001; Arzani, 2007). بنابراین آگاهی از کیفیت علوفه مرتع، کمک مؤثری در مدیریت تغذیه دام در مرتع و به تبع آن تعادل دام و مرتع خواهد داشت.

آگاهی از مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه، از نیازهای اساسی در تعیین ظرفیت چرا به‌شمار می‌آید. به‌گونه‌ای که به هنگام ارزیابی کیفیت علوفه مراتع همواره باید توجه داشت که آیا علوفه مراتع در طول فصل چرا جواب‌گوی نیازهای پروتئینی، انرژی و مواد معدنی مورد نیاز روزانه واحد دامی چراکننده در مرتع خواهد بود یا خیر؟ (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Ball *et al.*, 2001 و Wheeler & Mochrie,1981)

نیازهای غذایی دام‌ها در نشریات انجمن تحقیقات ملی و دیگر جدول‌های استاندارد شرح داده شده است (NRC: 1981a, 1981b, 1985, 1986, 2000a, 2000b, 2001) ولی انتقادی که به توصیه‌های نیازهای غذایی انجمن تحقیقات ملی می‌شود این است که این آمار و ارقام با نیاز حیوانات چراکننده در مرتع همخوانی و سازگاری ندارد و بیشتر بر مبنای نگهداری دام‌ها در اصطبل طراحی شده است. بر همین اساس برای رفع نیازهای غذایی دام‌های چراکننده در مرتع، توصیه‌های انجمن تحقیقات ملی نمی‌تواند همواره برای دام‌های مرتعی کاربرد داشته باشد (Holechek *et al.*,2004). براساس چندین مطالعه روی تغذیه دام‌های مرتعی در ایالات متحده، Karen و همکاران (۲۰۰۶)؛ Holechek و همکاران (۱۹۸۶)؛ Richardson و همکاران (۲۰۰۰)؛ Holechek و Herbel (۱۹۸۶) بعضی از راهنمایی‌های مفید را ارائه کرده‌اند. آنها گزارش کردند که حداقل نیاز روزانه یک میش (۵۵ کیلوگرم) به پروتئین خام در حالت نگهداری و در شرایطی که از علوفه با هضم‌پذیری مطلوب (۴۵ تا ۵۰ درصد) چرا می‌کند، ۷ تا ۹ درصد خواهد بود که این مقدار نیاز در دوره شیردهی به ۱۰ تا ۱۲ درصد افزایش خواهد یافت، منوط به اینکه هضم‌پذیری علوفه مرتع ۵۵ تا ۶۰ درصد باشد. در همین راستا، Jafari و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند علوفه‌هایی که برای نگهداری وزن زنده یک واحد دامی (گوسفند زنده بالغ غیر آبستن و خشک با میانگین وزن ۵۰ کیلوگرم) چرا کننده در مرتع استفاده می‌شوند، باید قادر به تولید حداقل ۷/۵ تا ۸/۵ مگاژول انرژی قابل سوخت و ساز (انرژی متابولیسمی) در هر روز، ۱/۲ تا ۱/۵ درصد نیتروژن (۷ تا ۱۰ درصد پروتئین خام) و سطح کافی و متعادلی از مواد معدنی و ویتامین‌ها باشد.

Stoddart و همکاران (۱۹۷۵) با استناد به مطالعات انجام شده به روش آزمایشگاهی (*In-Vitro*) و استفاده از حیوان زنده (*In-Vivo*) و همبستگی بین نتایج حاصل از روش‌های مذکور، حد مجاز پروتئین خام و انرژی قابل هضم برای گوسفند چراکننده در مرتع (با میانگین وزن ۴۵ کیلوگرم) در حالت نگهداری را به‌ترتیب ۸ درصد و ۲/۶ مگاکالری (۱۰/۹ مگاژول) گزارش کردند. طبیعی است که انرژی قابل متابولیسم کمتر از مقدار ذکر شده خواهد بود. انرژی قابل متابولیسم برابر ۸۲ درصد انرژی قابل هضم گزارش می‌شود (Mc Donald *et al.*, 1995). آنها مقادیر مذکور برای دوره شیردهی را به‌ترتیب برابر ۸/۷ درصد پروتئین و ۵/۴ مگاکالری (۲۲/۶ مگاژول) گزارش کرده‌اند که معادل مصرف ۱/۲ کیلوگرم علوفه خشک برای حالت نگهداری و ۲/۱ کیلوگرم برای حالت شیردهی می‌باشد. همچنین Arzani و Naseri (۲۰۰۷) گزارش کردند، مقدار انرژی متابولیسمی مورد نیاز میش ۵۰ کیلوگرمی (اندازه واحد دامی کشور) در حالت نگهداری و در شرایط چرا در مرتع، بین ۹/۵ تا ۱۰/۵ مگاژول انرژی متابولیسمی در روز

بین علوفه‌ای با کیفیت متوسط تا خوب تغییر می‌کند که این مقدار، معادل مصرف ۰/۹ تا ۱/۱ کیلوگرم ماده خشک در روز از علوفه‌ای با محتوای انرژی متابولیسمی معادل ۱۲ تا ۱۰ مگاژول در هر کیلوگرم ماده خشک می‌باشد. Arzani (۱۹۹۹)؛ Silva-Pando و Gonzalez-Hernandez (۱۹۹۴)؛ White (۱۹۸۳)؛ Wheeler و Mochrie (۱۹۸۱)؛ Squires (۱۹۸۱) و Pearson و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که هضم‌پذیری علوفه مرتع در حدود ۵۰ درصد برای نیاز نگهداری یک واحد دامی کافی است. همچنین Arzani (۲۰۰۷) گزارش کرد که هضم‌پذیری بین ۵۰ تا ۸۵ درصد، مهمترین عامل برای تعیین مصرف گیاه توسط دام است که باید در مدیریت چرا به‌گونه‌ای عمل شود که هضم‌پذیری علوفه مطلوب باشد و محدودیتی در مصرف علوفه توسط دام به‌وجود نیاید.

با استناد به موارد مذکور، استنباط می‌شود که به‌منظور حفظ وضعیت تغذیه‌ای دام و دستیابی به عملکرد مطلوب دام در مرتع، علوفه مرتع باید قادر به تولید حداقل نیازهای واحد دامی چراکننده در مرتع در مراحل مختلف فنولوژیکی باشد. به همین دلیل در این مقاله، ضمن ارائه اطلاعات جامع و کامل از مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد چرای دام در مراتع نیمه استپی کرسنک چهارمحال و بختیاری؛ وضعیت مقادیر مذکور نسبت به حدبحرانی آنها به‌منظور اطلاع از تأمین نیاز روزانه واحد دامی مشخص شده است که بر مبنای آن می‌توان در خصوص طبقه‌بندی کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی منطقه مورد مطالعه نیز تصمیم‌گیری کرد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، مراتع کرسنک که در ۶۰ کیلومتری شمال‌غربی شهرکرد و یک کیلومتری شرق روستای کرسنک با موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه، ۳۱ دقیقه و ۱۹ ثانیه عرض شمالی و ۵۰ درجه، ۲۸ دقیقه و ۳۵ ثانیه طول شرقی، در محدوده ارتفاعی ۲۲۵۰ تا ۳۱۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است، به‌عنوان عرصه مطالعاتی و معرف ناحیه رویش‌های کوهستانی و اقلیم رویشی شرق زاگرس در استان چهارمحال و بختیاری انتخاب شد. شیب عمومی منطقه حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد می‌باشد که جهت غالب آن شمالی است. خاک محدوده طرح دارای بافت شنی و رسی می‌باشد. مراتع مورد مطالعه به‌صورت کوهستانی و تپه‌ماهوری بوده که در قسمت‌های کوهستانی، خاک آن تکامل نیافته است و از میزان سنگریزه زیادی برخوردار است ولی در اراضی تپه‌ماهوری، خاک عمیق و همراه با سنگ مادر ماسه سنگ، شیل و آهک نازک لایه رسی می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۳۳۱/۷ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه آن ۱۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان در منطقه ۱۳۰ روز است (فرح پور و همکاران، ۱۳۸۹). دام غالب چراکننده در مراتع منطقه، گوسفند نژاد لری بختیاری و به مقدار کم، بز بومی می‌باشد. تیپ گیاهی غالب مراتع منطقه *Astragalus adscendens-Agropyrum intermedium-Eryngium billardieri* می‌باشد که برای انجام این پژوهش از ۳۲ گونه مرتعی شامل: *Achillea santolina*، *Agropyron intermedium*، *Agropyron repens*، *Annual forbs*، *Annual grasses*، *Asperula molluginoides*، *Astragalus brachystachys*، *Astragalus curvirostris*، *Astragalus effosus*، *Astragalus ovinus*، *Bellevalia glauca*، *Centaurea aucheri*، *Centaurea virgata*، *Cousinia calcitrapa*، *Eryngium billardieri*، *Gypsophila bicolor*، *Marrobium cuneatum*، *Noaea mucronata*، *Onobrychis gaubae*، *Phlomis olivieri*، *Phlomis persica*، *Psathyrostachys fragilis*، *Scorzonera seidlitzii*، *Silene caesarea*، *Silene spergulifolia*، *Tanacetum polycephalum*، *Taraxacum montanum*، *Thymus daenensis*، *Tragopogon longirostris*، *Trigonella elliptica* و *Cousinia cylindracea* که از گونه‌های مهم و عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی مراتع مورد مطالعه می‌باشند و براساس دانش بومی منطقه از گیاهان خوشخوراک و مورد چرای دام می‌باشند، در سه مرحله رشد (رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی) در سال

۱۳۸۸ نمونه‌برداری شد. در هر مرحله، ۳ نمونه و برای هر نمونه ۳ پایه گیاهی به‌طور تصادفی انتخاب و قطع گردید. سپس نمونه‌ها در هوای آزاد خشک و آسیاب شده و برای تجزیه شیمیایی بر مبنای دستورالعمل (Association AOAC of (Official Analytical Chemists, 2000 به آزمایشگاه انتقال داده شد. پس از اندازه‌گیری درصد نیتروژن (*N*) به روش کجلدال با استفاده از فرمول ۱، درصد پروتئین خام (CP:Crude protein) نمونه‌ها برآورد شد.

فرمول (۱) پروتئین خام (*CP*) = ۶/۲۵ ×*N*%

الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF: Acid detergent fiber) با استفاده از روش ارائه شده توسط Van Soest (۱۹۸۲) اندازه‌گیری شد. درصد ماده خشک قابل هضم (DMD: Dry Matter Digestibility) نمونه‌ها توسط معادله پیشنهادی Oddy و همکاران (۱۹۸۳) (فرمول۲)، بر مبنای درصد ازت (*N*%) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (*ADF*) نمونه‌ها برآورد شد.

فرمول (۲)

DMD%= ۸۳/۵۸ − ۰/۸۲۴ *ADF*% + ۲/۲۶۲ N

انرژی متابولیسمی (ME: Metabolisable energy) گونه‌های گیاهی توسط معادله پیشنهادی کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (SCA: Standing Committee on Agriculture, 1990) (فرمول ۳) انجام شد.

فرمول (۳) ME(Mj/kg)=۰/۱۷ DMD (%) −۲

که در آن؛ DMD%، درصد هضم‌پذیری ماده خشک نمونه‌ها و ME، انرژی متابولیسمی برحسب مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک می‌باشد.

به‌منظور مقایسه گونه‌ها و مراحل رشد از نظر شاخص‌های کیفیت علوفه، از تجزیه و تحلیل واریانس دوطرفه (General linear model :GLM) و به‌منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی، از آزمون مقایسه دانکن استفاده شد. از آنجایی‌که فرض نرمال بودن داده‌ها شرط مهمی در تجزیه واریانس می‌باشد، قبل از تجزیه واریانس، فرض فوق با آزمون آندرسون دارلینگ در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود اثرات اصلی گونه، مرحله و اثر متقابل گونه× مرحله بر میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه

منبع تغییر	درجه آزادی	شاخص‌های کیفیت علوفه							
		پروتئین خام (CP)		الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)		ماده خشک قابل هضم (DMD)		انرژی متابولیسمی (ME)	
		میانگین مربعات	F محاسباتی	میانگین مربعات	F محاسباتی	میانگین مربعات	F محاسباتی	میانگین مربعات	F محاسباتی
گونه	۳۱	۹۷/۱۸۵	۵۰/۱۲۷**	۲۹۴/۶۵۳	۳۱/۹۱۳**	۲۹۶/۷۶۸	۳۵/۷۸۶**	۸/۵۷۸	۳۵/۸۲۳**
مرحله فنولوژیکی	۲	۳۱۵۷/۲۵۶	۱۶۲۸/۴۸۲**	۵۸۲۰/۵۳۲	۶۳۰/۴۱۲**	۷۴۶۸/۸۲۱	۹۰۰/۶۲۳**	۲۱۵/۷۹۶	۹۰۱/۱۹۸**
گونه × مرحله فنولوژیکی	۵۳	۲۱/۹۱۷	۱۱/۳۰۵**	۷۰/۸۵۱	۷/۶۷۴**	۶۴/۸۸۶	۷/۸۲۴**	۱/۸۷۵	۷/۸۲۸**
خطا	۱۷۴	۱/۹۳۹	---	۹/۲۲۳	---	۸/۲۹۳	---	۰/۲۳۹	---
کل	۲۶۱	---	---	---	---	---	---	---	---

** نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

مقادیر مربوط به میانگین شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. در تمام گونه‌های گیاهی با پیشرفت مرحله رویشی از میزان پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی کاسته شده و بر مقدار الیاف نامحلول در شوینده اسیدی افزوده شده است.

نتایج حاصل (جدول۲) نشان می‌دهد که در مرحله رشد رویشی؛ بیشترین درصد پروتئین خام (۳۰/۶۹ درصد)، هضم‌پذیری (۸۴/۳۹ درصد) و انرژی متابولیسمی (۱۲/۳۵ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) مربوط به گونه *Astragalus brachystachys* است که تمامی مقادیر مذکور بیشتر از حد بحرانی‌شان (مقادیر حد بحرانی پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی برای تامین نیاز روزانه یک واحد دامی در حالت نگهداری به ترتیب برابر؛ ۷ درصد، ۵۰ درصد و ۸ مگاژول، گزارش شده است (ارزانی، ۱۳۸۸ و ارزانی و همکاران، ۱۳۸۹) برای تأمین نیاز روزانه یک واحد دامی در حالت نگهداری می‌باشند. در این مرحله، کمترین مقدار پروتئین‌خام (۱۲/۹۷ درصد)، مربوط به گراس‌های یکساله و کمترین مقدار هضم‌پذیری (۶۱/۲۷ درصد) و انرژی متابولیسمی (۸/۴۲ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) مربوط به گونه *Agropyron intermedium* می‌باشد که کلیه مقادیر مذکور، بیشتر از حد بحرانی آنها برای نیاز نگهداری یک واحد دامی است.

در مرحله گل‌دهی؛ بیشترین درصد پروتئین خام (۲۳/۳۳ درصد)، مربوط به گونه *Bellevalia glauca* و بیشترین هضم‌پذیری (۷۲/۵۸ درصد) و انرژی متابولیسمی (۱۰/۳۴ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) متعلق به گونه *Astragalus brachystachys* است که مقادیر مذکور بیشتر از حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز نگهداری یک واحد دامی می‌باشند. کمترین مقدار پروتئین خام (۵/۸۰ درصد)، هضم‌پذیری (۴۴/۰۵ درصد) و انرژی متابولیسمی (۵/۴۹ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) مربوط به گونه *Cousinia cylindracea* می‌باشد که مقادیر مذکور کمتر از حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز نگهداری یک واحد دامی است.

در مرحله پایانی رشد (بذردهی)؛ بیشترین درصد پروتئین خام (۱۵/۹۴ درصد)، هضم‌پذیری (۶۵/۰۹ درصد) و انرژی متابولیسمی (۹/۰۶ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک)، متعلق به گونه *Taraxacum montanum* است که مقادیر مذکور بیشتر از حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز نگهداری یک واحد دامی می‌باشند. کمترین مقدار پروتئین خام (۲/۶۰ درصد)، متعلق به گونه *Gypsophila bicolor* و کمترین مقدار هضم‌پذیری (۳۵/۱۸ درصد) و انرژی متابولیسمی (۳/۹۸ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) مربوط به گونه *Asperula molluginoides* می‌باشد که مقادیر مذکور کمتر از حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز نگهداری یک واحد دامی می‌باشند (اندازه واحد دامی در ایران، گوسفند زنده بالغ غیر آبستن و خشک با میانگین وزن ۵۰ کیلوگرم گزارش می شود (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۶و ارزانی، ۱۳۸۸).

بر مبنای نتایج مذکور و با یکسان گرفتن سهم گونه‌های مذکور در ترکیب گیاهی مرتع، میانگین مقادیر پروتئین خام مراحل مختلف فنولوژیکی شامل؛ مرحله رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی به‌ترتیب عبارتند از: ۲۰/۹۲، ۱۳/۰۳ و ۸/۸۹ درصد که در هر سه مرحله فنولوژیکی بالاتر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۷ درصد) برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. میانگین مقادیر هضم‌پذیری در مراحل مختلف فنولوژیکی به‌ترتیب ۷۰/۹۶، ۵۹/۶۵ و ۵۲/۵۰ درصد می‌باشد که در مراحل مورد مطالعه بالاتر از سطح بحرانی آن (۵۰ درصد) برای نیاز نگهداری یک واحد دامی است. مقادیر انرژی متابولیسمی نیز در مراحل مختلف فنولوژیکی به‌ترتیب عبارتند از: ۱۰/۰۶، ۸/۱۴ و ۶/۹۲ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک که مقدار آنها در مرحله رشد رویشی و گل‌دهی بالاتر و در مرحله بذردهی پایین‌تر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۸ مگاژول) برای تأمین نیاز نگهداری روزانه یک واحد دامی می‌باشد (شکل۱).

جدول۲- میانگین± اشتباه از معیار مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه در مراتع سایت کرسنگ چهارمحال و بختیاری

(ترکیبات شیمیایی بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک می‌باشد).

گونه گیاهی	مرحله رشد*	درصد پروتئین خام (CP)				درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)				درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)				مقدار انرژی متابولیسمی (ME) (Mj/KgDM)			
Achillea santolina	رشد رویشی	۱۶/۱۱	±	۲/۱۲	def	۲۵/۷۳	±	۰/۵۷	lm	۶۹/۱۵	±	۱/۲۷	ef	۹/۷۵	±	۰/۲۲	cd
Achillea santolina	گل‌دهی	۱۰/۰۹	±	۰/۴۰	gh	۳۳/۶۳	±	۳/۰۲	ghi	۶۰/۱۰	±	۲/۶۶	hi	۸/۲۲	±	۰/۴۵	de
Achillea santolina	بذردهی	۷/۷۸	±	۰/۲۵	hij	۳۳/۵۷	±	۰/۳۳	fg	۵۴/۲۵	±	۰/۳۷	ij	۷/۲۲	±	۰/۰۶	efg
Agropyron intermedium	رشد رویشی	۱۳/۵۹	±	۰/۵۸	fg	۳۴/۰۰	±	۱/۳۵	ghi	۶۱/۲۷	±	۱/۳۵	hi	۸/۴۲	±	۰/۲۳	de
Agropyron intermedium	گل‌دهی	۱۱/۳۹	±	۰/۶۸	gh	۳۸/۸۳	±	۱/۱۸	fg	۵۶/۳۷	±	۱/۲۶	ij	۷/۵۸	±	۰/۲۲	efg
Agropyron intermedium	بذردهی	۶/۱۰	±	۰/۱۳	hij	۴۵/۲۰	±	۱/۱۹	cd	۴۸/۹۰	±	۱/۰۴	jkl	۶/۳۱	±	۰/۱۷	gh
Agropyron repens	رشد رویشی	۱۷/۷۳	±	۰/۸۰	def	۳۳/۲۳	±	۱/۶۵	ghi	۶۳/۶۵	±	۱/۷۰	fgh	۸/۸۲	±	۰/۲۹	de
Agropyron repens	گل‌دهی	۱۲/۰۱	±	۰/۴۲	fg	۳۸/۷۷	±	۰/۲۶	fg	۵۶/۶۸	±	۰/۳۹	ij	۷/۶۴	±	۰/۰۷	efg
Agropyron repens	بذردهی	۸/۳۳	±	۰/۲۰	hij	۴۴/۰۰	±	۱/۱۵	cd	۵۰/۸۲	±	۱/۰۳	jkl	۶/۶۴	±	۰/۱۸	gh
Annual forbs	رشد رویشی		-				-				-				-		
Annual forbs	گل‌دهی	۱۳/۸۲	±	۰/۸۷	fg	۳۰/۶۰	±	۱/۴۵	ij	۶۴/۱۷	±	۱/۵۴	fgh	۸/۹۱	±	۰/۲۷	de
Annual forbs	بذردهی	۸/۶۸	±	۱/۱۳	hij	۵۶/۶۷	±	۴/۵۰	bc	۴۰/۵۳	±	۴/۱۹	lm	۴/۸۹	±	۰/۷۱	i
Annual grasses	رشد رویشی	۱۲/۹۷	±	۰/۶۴	fg	۳۱/۹۲	±	۱/۲۸	ij	۶۲/۷۳	±	۱/۲۲	fgh	۸/۶۶	±	۰/۲۱	de
Annual grasses	گل‌دهی	۱۰/۱۲	±	۰/۱۰	gh	۳۸/۴۳	±	۲/۱۱	fg	۵۶/۱۷	±	۱/۷۸	ij	۷/۵۵	±	۰/۳۰	efg
Annual grasses	بذردهی	۷/۰۲	±	۰/۴۱	hij	۴۴/۶۰	±	۰/۲۱	cd	۴۹/۷۸	±	۰/۳۳	jkl	۶/۴۶	±	۰/۰۶	gh
Asperula molluginoides	رشد رویشی	۲۱/۲۷	±	۰/۲۴	cd	۲۶/۹۰	±	۰/۲۶	lm	۷۰/۳۵	±	۰/۳۲	cde	۹/۹۶	±	۰/۰۵	cd
Asperula molluginoides	گل‌دهی	۱۰/۳۰	±	۰/۲۰	gh	۴۷/۷۰	±	۱/۸۰	cd	۴۸/۶۱	±	۱/۵۶	jkl	۶/۲۶	±	۰/۲۶	gh
Asperula molluginoides	بذردهی	۷/۵۸	±	۰/۲۶	hij	۶۲/۶۰	±	۵/۹۲	a	۳۵/۱۸	±	۴/۹۸	m	۳/۹۸	±	۰/۸۵	i
Astragalus brachystachys	رشد رویشی	۳۰/۶۹	±	۰/۶۲	a	۱۴/۶۷	±	۱/۴۲	n	۸۴/۳۹	±	۱/۳۹	a	۱۲/۳۵	±	۰/۲۴	a
Astragalus brachystachys	گل‌دهی	۱۳/۲۲	±	۰/۷۴	cd	۲۴/۶۳	±	۲/۴۷	lm	۷۲/۵۸	±	۲/۳۲	cde	۱۰/۳۴	±	۰/۳۹	bc
Astragalus brachystachys	بذردهی	۱۳/۱۲	±	۰/۴۷	fg	۳۲/۴۳	±	۱/۲۵	ghi	۶۲/۳۷	±	۱/۲۲	fgh	۸/۶۰	±	۰/۲۱	de
Astragalus curvirostris	رشد رویشی		-				-				-				-		
Astragalus curvirostris	گل‌دهی	۱۸/۹۷	±	۰/۵۵	def	۲۸/۶۳	±	۱/۴۸	jkl	۶۷/۹۶	±	۱/۴۰	ef	۹/۵۵	±	۰/۲۴	cd
Astragalus curvirostris	بذردهی	۱۴/۱۴	±	۰/۰۵	fg	۳۱/۸۳	±	۰/۳۷	ij	۶۳/۲۹	±	۰/۳۰	fgh	۸/۷۶	±	۰/۰۵	de
Astragalus effosus	رشد رویشی	۲۵/۵۰	±	۱/۹۶	bc	۲۸/۷۰	±	۰/۲۶	jkl	۷۰/۶۴	±	۱/۰۴	cde	۱۰/۰۱	±	۰/۱۸	bc
Astragalus effosus	گل‌دهی	۲۰/۵۳	±	۰/۷۹	cd	۳۵/۳۰	±	۲/۳۴	ghi	۶۳/۱۲	±	۲/۲۶	fgh	۸/۷۳	±	۰/۳۸	de
Astragalus effosus	بذردهی	۱۳/۹۵	±	۰/۲۶	fg	۴۳/۰۳	±	۱/۱۳	def	۵۳/۹۸	±	۱/۰۴	jkl	۷/۱۸	±	۰/۱۸	efg
Astragalus ovinus	رشد رویشی	۲۸/۴۹	±	۰/۳۰	a	۱۶/۱۰	±	۱/۱۶	mn	۸۲/۲۹	±	۱/۰۸	ab	۱۱/۹۹	±	۰/۱۸	a
Astragalus ovinus	گل‌دهی	۱۷/۲۹	±	۰/۴۸	def	۲۴/۱۳	±	۰/۷۴	lm	۷۰/۹۶	±	۰/۸۱	cde	۱۰/۰۶	±	۰/۱۴	bc
Astragalus ovinus	بذردهی	۶/۴۷	±	۰/۱۸	hij	۲۹/۷۷	±	۰/۲۶	ij	۶۱/۷۷	±	۰/۲۶	hi	۸/۵۰	±	۰/۰۴	de
Bellevalia glauca	رشد رویشی	۲۴/۴۰	±	۰/۳۳	bc	۲۰/۹۷	±	۰/۶۱	lm	۷۶/۵۶	±	۰/۶۴	bc	۱۱/۰۱	±	۰/۱۱	a
Bellevalia glauca	گل‌دهی	۲۳/۳۳	±	۰/۱۷	bc	۲۵/۷۷	±	۲/۱۴	lm	۷۲/۱۵	±	۱/۸۲	cde	۱۰/۲۷	±	۰/۳۱	bc
Bellevalia glauca	بذردهی		-				-				-				-		
Centaurea aucheri	رشد رویشی	۱۸/۳۴	±	۰/۵۸	def	۲۶/۰۳	±	۰/۲۳	jkl	۶۹/۸۴	±	۰/۴۳	ef	۹/۸۷	±	۰/۰۸	cd
Centaurea aucheri	گل‌دهی	۱۱/۹۱	±	۰/۴۹	gh	۲۷/۵۸	±	۰/۲۵	jkl	۶۵/۸۶	±	۰/۴۱	ef	۹/۱۹	±	۰/۰۷	cd
Centaurea aucheri	بذردهی	۸/۸۹	±	۰/۰۵	hij	۳۰/۶۳	±	۱/۱۶	ij	۶۲/۰۷	±	۰/۹۸	fgh	۸/۵۵	±	۰/۱۶	de
Centaurea virgata	رشد رویشی	۲۰/۴۳	±	۰/۲۸	cd	۲۲/۳۷	±	۱/۰۱	lm	۷۳/۷۳	±	۱/۳۴	cde	۱۰/۵۳	±	۰/۲۳	bc
Centaurea virgata	گل‌دهی	۸/۷۷	±	۰/۶۲	hij	۴۵/۸۰	±	۵/۷۱	cd	۴۹/۵۲	±	۴/۹۶	jkl	۶/۴۲	±	۰/۸۴	gh
Centaurea virgata	بذردهی	۶/۰۴	±	۰/۵۵	hij	۵۶/۴۳	±	۱/۵۷	bc	۳۹/۶۲	±	۱/۵۲	m	۴/۷۳	±	۰/۲۶	i
Cousinia calcitrapa	رشد رویشی	۲۰/۰۲	±	۱/۱۷	cd	۲۹/۶۳	±	۰/۹۷	ij	۶۷/۵۷	±	۱/۱۶	ef	۹/۴۹	±	۰/۲۰	cd
Cousinia calcitrapa	گل‌دهی	۱۰/۰۳	±	۱/۱۵	gh	۳۵/۹۷	±	۱/۸۱	ghi	۵۸/۱۶	±	۱/۹۶	ij	۷/۸۹	±	۰/۳۴	efg
Cousinia calcitrapa	بذردهی	۶/۷۳	±	۰/۲۱	hij	۴۴/۳۰	±	۰/۵۰	cd	۴۹/۹۰	±	۰/۵۰	jkl	۶/۴۸	±	۰/۰۸	gh
Eryngium billardieri	رشد رویشی	۱۵/۸۸	±	۰/۶۹	fg	۲۵/۹۰	±	۱/۴۱	lm	۶۸/۹۱	±	۱/۴۵	ef	۹/۷۱	±	۰/۲۵	cd
Eryngium billardieri	گل‌دهی	۸/۴۵	±	۰/۶۳	hij	۴۴/۹۰	±	۴/۷۰	cd	۵۰/۱۳	±	۴/۱۲	jkl	۶/۵۲	±	۰/۷۰	gh
Eryngium billardieri	بذردهی		-				-				-				-		
Gypsophila bicolor	رشد رویشی	۲۴/۵۸	±	۱/۲۶	bc	۱۸/۷۷	±	۱/۵۹	mn	۷۸/۴۵	±	۱/۸۳	bc	۱۱/۳۳	±	۰/۳۱	a
Gypsophila bicolor	گل‌دهی	۷/۸۷	±	۰/۷۶	hij	۳۸/۰۰	±	۳/۶۰	fg	۵۵/۵۷	±	۳/۲۸	ij	۷/۴۵	±	۰/۵۶	efg

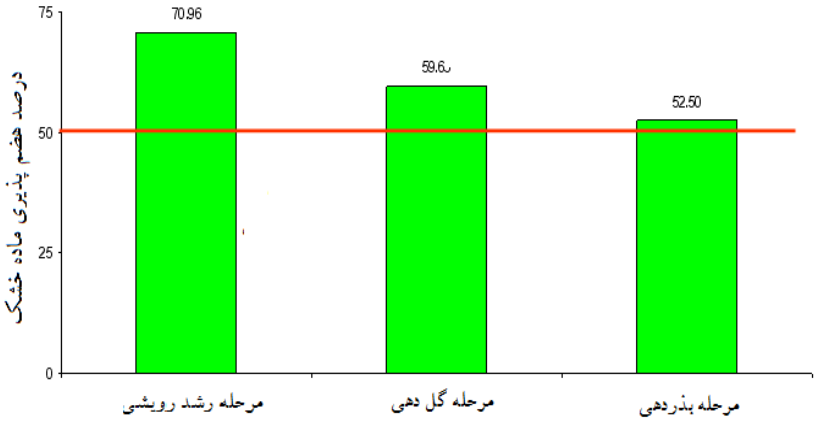
گونه گیاهی	مرحله رشد*	درصد پروتئین خام (CP)				درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)				درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)				مقدار انرژی متابولیسمی (ME) (Mj/KgDM)			
Gypsophila bicolor	بذردهی	۲/۶۰	±	۰/۲۸	k	۵۰/۲۳	±	۱/۵۶	bc	۴۳/۲۸	±	۱/۳۸	lm	۵/۳۶	±	۰/۲۴	hi
Marrobium cuneatum	رشد رویشی	۲۰/۹۶	±	۰/۵۹	cd	۲۴/۶۳	±	۲/۰۵	lm	۷۲/۰۹	±	۱/۹۰	cde	۱۰/۲۶	±	۰/۳۲	bc
Marrobium cuneatum	گل‌دهی	۷/۹۱	±	۱/۵۷	hij	۳۹/۹۷	±	۳/۱۶	fg	۵۳/۹۷	±	۳/۲۳	jkl	۷/۱۸	±	۰/۵۵	efg
Marrobium cuneatum	بذردهی		-				-				-				-		
Noaea mucronata	رشد رویشی	۱۸/۱۳	±	۲/۰۰	def	۲۳/۹۳	±	۳/۵۲	lm	۷۱/۴۷	±	۲/۸۱	cde	۱۰/۱۵	±	۰/۴۸	bc
Noaea mucronata	گل‌دهی	۷/۶۶	±	۰/۲۳	hij	۴۳/۹۰	±	۲/۸۰	def	۵۰/۶۲	±	۲/۴۰	jkl	۶/۶۰	±	۰/۴۱	gh
Noaea mucronata	بذردهی		-				-				-				-		
Onobrychis gaubae	رشد رویشی	۲۰/۰۰	±	۱/۵۱	cd	۲۶/۰۳	±	۰/۸۱	jkl	۷۰/۵۳	±	۱/۲۹	cde	۹/۹۹	±	۰/۲۲	cd
Onobrychis gaubae	گل‌دهی	۱۷/۶۸	±	۰/۱۴	gh	۲۹/۰۷	±	۰/۸۴	ij	۶۷/۰۶	±	۰/۷۵	ef	۹/۴۰	±	۰/۱۳	cd
Onobrychis gaubae	بذردهی	۱۷/۷۴	±	۱/۱۱	fg	۳۳/۳۰	±	۱/۳۶	ghi	۶۲/۳۳	±	۱/۵۷	fgh	۸/۶۰	±	۰/۲۶	de
Phlomis olivieri	رشد رویشی	۲۲/۷۵	±	۰/۳۷	cd	۳۲/۰۳	±	۱/۰۲	ghi	۶۶/۷۴	±	۰/۹۹	ef	۹/۳۴	±	۰/۱۷	cd
Phlomis olivieri	گل‌دهی	۱۰/۹۸	±	۰/۳۷	gh	۳۹/۶۳	±	۱/۶۲	fg	۵۵/۵۴	±	۱/۴۳	ij	۷/۴۴	±	۰/۲۴	efg
Phlomis olivieri	بذردهی	۷/۳۰	±	۰/۶۰	hij	۵۰/۹۷	±	۱/۱۹	bc	۴۴/۶۵	±	۱/۲۳	lm	۵/۵۹	±	۰/۲۱	hi
Phlomis persica	رشد رویشی	۲۱/۱۰	±	۰/۴۱	cd	۲۹/۲۳	±	۰/۵۵	ij	۶۸/۳۶	±	۰/۶۰	ef	۹/۶۲	±	۰/۱۰	cd
Phlomis persica	گل‌دهی	۱۰/۵۶	±	۰/۲۹	gh	۴۰/۴۳	±	۱/۱۳	def	۵۴/۷۰	±	۱/۰۵	ij	۷/۳۰	±	۰/۱۸	efg
Phlomis persica	بذردهی	۸/۳۸	±	۰/۲۵	hij	۴۵/۲۳	±	۰/۲۳	cd	۴۹/۸۳	±	۰/۳۰	jkl	۶/۴۷	±	۰/۰۵	efg
Psathyrostachys fragilis	رشد رویشی	۱۸/۳۲	±	۱/۷۸	def	۳۳/۴۷	±	۱/۳۹	ghi	۶۳/۷۰	±	۱/۸۶	fgh	۸/۸۳	±	۰/۳۱	de
Psathyrostachys fragilis	گل‌دهی	۱۳/۶۶	±	۰/۵۵	fg	۴۲/۰۰	±	۰/۶۱	def	۵۴/۷۱	±	۰/۷۳	ij	۷/۳۰	±	۰/۱۲	efg
Psathyrostachys fragilis	بذردهی	۷/۳۸	±	۰/۵۴	hij	۴۷/۰۳	±	۰/۸۸	cd	۴۷/۹۳	±	۰/۶۹	jkl	۶/۱۵	±	۰/۱۶	gh
Scorzonera seidlitzii	رشد رویشی		-				-				-				-		
Scorzonera seidlitzii	گل‌دهی	۱۷/۵۰	±	۰/۲۸	def	۲۵/۷۳	±	۰/۵۴	lm	۶۹/۷۳	±	۰/۵۶	ef	۹/۸۶	±	۰/۰۹	cd
Scorzonera seidlitzii	بذردهی	۸/۵۴	±	۰/۱۵	hij	۳۷/۱۷	±	۰/۵۴	fg	۵۶/۵۴	±	۰/۵۰	ij	۷/۶۱	±	۰/۰۸	efg
Silene caesarea	رشد رویشی	۲۳/۴۳	±	۰/۲۷	bc	۳۱/۴۳	±	۰/۳۲	ij	۶۷/۵۲	±	۰/۳۷	ef	۹/۴۸	±	۰/۰۶	cd
Silene caesarea	گل‌دهی	۱۱/۶۰	±	۰/۳۵	gh	۳۳/۹۱	±	۰/۸۵	ghi	۶۰/۵۱	±	۰/۸۵	hi	۸/۲۹	±	۰/۱۴	de
Silene caesarea	بذردهی	۸/۷۸	±	۱/۰۵	hij	۴۳/۸۷	±	۱/۰۳	def	۵۱/۱۳	±	۱/۲۹	jkl	۶/۶۹	±	۰/۲۲	gh
Silene spergulifolia	رشد رویشی	۱۷/۶۸	±	۰/۷۰	def	۳۰/۵۰	±	۰/۸۹	ij	۵۶/۸۷	±	۱/۰۲	ef	۹/۲۰	±	۰/۱۷	cd
Silene spergulifolia	گل‌دهی	۱۱/۳۴	±	۰/۴۴	gh	۳۳/۶۳	±	۰/۴۵	ghi	۶۰/۶۳	±	۰/۵۴	hi	۸/۳۱	±	۰/۰۹	de
Silene spergulifolia	بذردهی	۷/۴۷	±	۰/۳۳	hij	۳۹/۹۰	±	۱/۲۲	fg	۵۳/۸۴	±	۱/۱۴	jkl	۷/۱۵	±	۰/۱۹	efg
Stachys lavandulifolia	رشد رویشی	۲۱/۱۰	±	۰/۴۵	cd	۲۷/۶۰	±	۰/۶۷	jkl	۶۹/۷۰	±	۰/۷۱	ef	۹/۸۵	±	۰/۱۲	cd
Stachys lavandulifolia	گل‌دهی	۱۳/۴۹	±	۰/۶۴	fg	۳۳/۲۰	±	۰/۶۱	ghi	۶۱/۸۹	±	۰/۷۶	hi	۸/۵۲	±	۰/۱۳	de
Stachys lavandulifolia	بذردهی	۷/۹۳	±	۰/۱۷	hij	۳۵/۹۰	±	۰/۴۶	ghi	۵۷/۳۳	±	۰/۴۵	ij	۷/۷۵	±	۰/۰۸	efg
Tanacetum polycephalum	رشد رویشی	۲۳/۰۱	±	۲/۵۰	bc	۲۷/۸۹	±	۰/۱۲	jkl	۷۰/۲۶	±	۱/۱۵	cde	۹/۹۵	±	۰/۲۰	cd
Tanacetum polycephalum	گل‌دهی	۱۳/۹۴	±	۱/۱۳	fg	۴۲/۲۱	±	۰/۳۷	def	۵۴/۶۶	±	۰/۷۸	ij	۷/۲۹	±	۰/۱۳	efg
Tanacetum polycephalum	بذردهی		-				-				-				-		
Taraxacum montanum	رشد رویشی	۲۱/۶۰	±	۰/۸۲	cd	۱۸/۶۰	±	۱/۲۰	mn	۷۶/۹۲	±	۱/۳۴	bc	۱۱/۰۸	±	۰/۲۳	a
Taraxacum montanum	گل‌دهی	۱۷/۲۸	±	۰/۱۹	def	۲۶/۹۳	±	۰/۵۸	jkl	۶۸/۶۴	±	۰/۵۵	ef	۹/۶۷	±	۰/۱۰	cd
Taraxacum montanum	بذردهی	۱۵/۹۴	±	۰/۱۶	fg	۳۰/۵۷	±	۰/۲۹	ij	۶۵/۰۹	±	۰/۳۰	ef	۹/۰۶	±	۰/۰۵	cd
Thymus daenensis	رشد رویشی	۱۵/۲۹	±	۰/۶۱	fg	۲۳/۴۰	±	۰/۹۱	lm	۷۰/۷۲	±	۱/۰۰	cde	۱۰/۰۲	±	۰/۱۷	bc
Thymus daenensis	گل‌دهی	۸/۹۰	±	۰/۶۴	hij	۳۶/۷۷	±	۲/۳۳	fg	۵۷/۰۳	±	۲/۱۷	ij	۷/۶۹	±	۰/۳۷	efg
Thymus daenensis	بذردهی	۵/۲۴	±	۰/۴۲	ij	۴۸/۳۳	±	۱/۹۹	cd	۴۵/۹۵	±	۱/۷۹	lm	۵/۸۱	±	۰/۳۰	hi
Tragopogon longirostris	رشد رویشی	۲۵/۳۳	±	۱/۰۸	bc	۲۲/۱۷	±	۰/۲۳	lm	۷۵/۹۶	±	۰/۶۵	bc	۱۰/۹۱	±	۰/۱۱	bc
Tragopogon longirostris	گل‌دهی	۱۴/۵۵	±	۰/۵۷	fg	۲۹/۳۷	±	۰/۲۴	ij	۶۵/۴۹	±	۰/۴۳	ef	۹/۱۴	±	۰/۰۷	cd
Tragopogon longirostris	بذردهی	۱۰/۷۰	±	۰/۵۵	gh	۳۴/۸۷	±	۰/۴۷	ghi	۵۹/۳۵	±	۰/۵۹	hi	۸/۰۹	±	۰/۱۰	de
Trigonella elliptica	رشد رویشی	۲۶/۸۹	±	۱/۰۵	bc	۱۷/۲۳	±	۰/۵۸	mn	۸۰/۶۸	±	۰/۸۹	mn	۱۱/۷۱	±	۰/۱۵	a
Trigonella elliptica	گل‌دهی	۱۶/۹۷	±	۰/۸۸	def	۳۵/۳۷	±	۱/۳۷	ghi	۶۱/۵۷	±	۱/۴۹	ghi	۸/۴۷	±	۰/۲۵	de
Trigonella elliptica	بذردهی	۱۱/۱۹	±	۰/۴۳	gh	۴۰/۱۰	±	۰/۸۴	def	۵۵/۲۴	±	۰/۸۷	def	۷/۳۹	±	۰/۱۵	efg
Cousinia cylindracea	رشد رویشی	۲۲/۲۹	±	۰/۹۵	cd	۲۹/۶۵	±	۰/۹۹	ij	۶۸/۵۱	±	۱/۲۱	ij	۹/۶۵	±	۰/۲۰	cd
Cousinia cylindracea	گل‌دهی	۵/۸۰	±	۰/۵۸	ij	۵۰/۹۳	±	۳/۱۲	bc	۴۴/۰۵	±	۲/۸۱	bc	۵/۴۹	±	۰/۴۸	hi
Cousinia cylindracea	بذردهی		-				-				-				-		

* از یک‌سری مراحل، نمونه‌ای ارسال نشده است.

حروف a، b، c و ... بیانگر اختلاف معنی‌دار بین میانگین مقادیر هر یک از شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌ها در مراحل مختلف رشد می‌باشد ($p< ۰/۰۵$).

الف

ب



ج

شکل ۱- میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه مراحل مختلف فنولوژیکی

خط مشخص‌شده، مقدار تقریبی سطح بحرانی را برای تأمین نیازهای یک گوسفند ۵۰ کیلوگرمی (واحد دامی کشور) در حالت نگهداری و در شرایط چرا در مرتع نشان می‌دهد.

بحث

بر اساس نتایج حاضر، کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارد. همان‌طور که Arzani و همکاران (۲۰۰۶) گزارش دادند، نسبت وزنی برگ به ساقه، قدرت کشش برگ، درصد پروتئین خام و درصد الیاف خام از عوامل مهم این اختلاف به‌شمار می‌روند. نوسان‌های فصلی و سالانه نیز موجب تغییرات زیادی در درجه مطلوبیت کیفیت علوفه در دسترس دام در طول سال می‌شود. به‌گونه‌ای که در مراحل اولیه رشد مرتع و در فصل بهار، علوفه دارای کیفیت مطلوب است و اغلب جواب‌گوی نیاز پروتئینی و انرژی دام چراکننده در مرتع (مانند مراتع مورد مطالعه) خواهد بود ولی در مراحل پایانی رشد و در فصل تابستان و اوایل پائیز علوفه کیفیت نامطلوب دارد و مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه معمولا کمتر از حد بحرانی آن برای نیاز نگهداری یک واحد دامی است و در نتیجه جواب‌گوی نیاز پروتئینی و انرژی دام نخواهد بود. بنابراین زمان چرا بر نیاز روزانه دام مؤثر است و لازم است برای هر مرحله فنولوژیکی، نیاز روزانه محاسبه گردد (معتمدی،۱۳۹۰). 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 واحد دامی چراکننده در مرتع خواهد بود. به‌منظور حفظ وضعیت تغذیه‌ای دام‌ها، ضرورت دارد که در علوفه مرتع به مقدار کافی از مقادیر فوق وجود داشته باشد که کمتر از آن مقدار، بیانگر سطح بحرانی آن برای نیاز نگهداری یک واحد دامی می‌باشد. به‌طور کلی با استناد به پژوهش‌های انجام شده؛ Pearson و همکاران (۲۰۰۶)؛ Baars (۲۰۰۲)؛ Ganskopp و Bohnert (۲۰۰۱)؛ Bohnert (۱۹۸۵) و Arzani و همکاران (۲۰۰۶) و بر مبنای مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد چرای دام در مناطق مختلف آب و هوایی، در نظر گرفتن مقدار ۷ درصد پروتئین خام، ۵۰ درصد هضم‌پذیری و ۸ مگاژول انرژی متابولیسمی؛ به‌عنوان حد بحرانی مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه برای نیاز نگهداری روزانه واحد دامی چراکننده در مراتع کشور توصیه شده است (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین نتایج بیانگر این است که کیفیت علوفه گونه‌های با خوشخوراکی مشابه الزاما با هم برابر نیستند. زیرا بیشتر گونه‌های مورد نظر از کلاس خوشخوراکی یک برخوردارند و گونه‌هایی هستند که دام از آنها چرا می‌کند، اما کیفیت علوفه این گونه‌ها با یکدیگر تفاوت دارد. بنابراین اگر فقط از روی خوشخوراکی گونه‌ها مقدار نیاز روزانه دام و در نتیجه ظرفیت چرایی مرتع محاسبه شود، در مراتعی که گونه‌هایی با کیفیت مطلوب حضور دارند، مقداری از انرژی و پروتئین به هدر خواهد رفت و در مراتعی که گونه‌هایی با کیفیت نامطلوب دارند، نیاز روزانه دام تأمین نخواهد شد (معتمدی، ۱۳۹۰؛ Arzani ; Arzani, 1994; Arzani,2007 و Arzani *et al.*, 2006 و Stoddart *et al.*, 1975). Arzani و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کرده‌اند که مرحله رشد بر کیفیت علوفه تأثیر معنی‌دار دارد و با توسعه رشد گیاه، درصد پروتئین خام، هضم‌پذیری و انرژی متابولسیمی کاهش پیدا می‌کند. همچنین گزارش کرده‌اند که کیفیت علوفه هر یک از بخش‌های گیاه (ساقه، برگ وگل) در مراحل مختلف رشد متغیر است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در مرحله رشد رویشی و گل‌دهی، نسبت وزنی برگ به ساقه بالاست و به تبع آن کیفیت علوفه مطلوب می‌باشد. در این هنگام دام‌ها با چرا در مرتع می‌توانند نیاز غذایی خود را تأمین کنند، اما با گذشت زمان و در مراحل پایانی دوره رشد که ساقه‌ها به‌دلیل رشد بیشتر، نسبت وزنی بیشتری را به خود اختصاص می‌دهند، از ارزش غذایی گیاهان کاسته می‌شود و دام در این مرحله برای رشد، مکمل‌های غذایی نیاز دارد. این در حالیست که در این مدت به تعداد دام (زایش) نیز افزوده می‌شود؛ درنتیجه شرایط سوء تغذیه و کاهش وزن، شیوع امراض و بالاخره مرگ و میر در دام‌ها و تغییراتی در ترکیب گونه‌ای گیاهان مرتع حادث می‌شود (Arzani & Torkan, 2005). بنابراین در ورود و خروج دام از مرتع باید به موارد فوق توجه کرد. چرای دام در مراحل اولیه رشد گیاهان به

علت کاهش ذخایر کربوهیدرات‌ها، باعث به‌هم خوردن فعالیت‌های بیولوژیکی، ضعیف‌شدن گیاه و کاهش تولید محصول خواهد شد. بنابراین چون در مرحله اولیه رشد، گیاهان آمادگی چرا ندارند و در مرحله پایانی دوره رشد نیز گیاهان خشبی و از ارزش غذایی پائینی برخوردارند و نسبت وزنی برگ به ساقه آنها پایین است، می‌توان اوایل گل‌دهی گیاهان مرغوب و معرف را مناسب‌ترین زمان برای چرای دام در نظر گرفت؛ زیرا در این زمان گیاهان از نظر کمی و کیفی در حد مطلوبی قرار داشته و به مرحله‌ای از رشد رسیده‌اند که در اثر چرای دام خسارت به آنها وارد نمی‌شود. برای اینکه هر سال زادآوری طبیعی در مرتع صورت بگیرد و همچنین عملکرد دام نیز بالا باشد، می‌توان از سیستم‌های چرا بهره جست. بدین‌صورت که مرتع قطعه‌بندی می‌شود و در بعضی از قطعات دام زمانی وارد می‌شود که کمیت و کیفیت علوفه بالاست و در بعضی از قطعات به‌منظور فرصت به گل نشستن کامل و تولید بذر، دام پس از بذردهی وارد مرتع می‌شود (Arzani,2007; Arzani & Torkan, 2005). دام غالب چراکننده در مراتع منطقه مورد مطالعه، گوسفند نژاد لری بختیاری می‌باشد. وزن بالغ این نژاد، ۰/۶۸ ± ۵۰ کیلوگرم و ضریب تبدیل آن نسبت به واحد دامی کشور، ۱ (یک) گزارش شده که مقدار انرژی متابولیسمی مورد نیاز آن در حالت نگهداری بر اساس معادله پیشنهادی MAFF (Ministry of Agriculture Fisheris and Food,1984)، ۶/۸ مگاژول برآورد شده است (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۶). مقدار برآوردشده با توجه به خصوصیات فیزیکی مرتع، پراکنش پوشش گیاهی، فواصل آبشخور و فاصله‌ای که دام روزانه تا محل آغل طی می‌کند و اعمال ضریب افزایشی ۵۰ درصد، برابر ۱۰/۲ مگاژول در روز در شرایط چرا در مراتع مورد مطالعه خواهد بود که با توجه به مقدار انرژی متابولیسمی موجود در یک کیلوگرم علوفه مراتع مورد چرای دام، مقدار ماده خشک مورد نیاز برای تأمین نیاز نگهداری روزانه دام در مرحله رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی (با فرض یکسان‌بودن سهم گونه‌ها در ترکیب گیاهی مرتع) به‌ترتیب برابر ۱/۰۱، ۱/۲۵ و ۱/۴۷ کیلوگرم می‌باشد. نکته‌ای که در این مورد باید به آن توجه شود، این است که در مراتع با توجه به ترکیب گیاهی، نیاز روزانه دام متفاوت می‌باشد و همچنین در یک ترکیب گیاهی مشابه، با توجه به اینکه گیاه در چه مرحله‌ای از رشد مورد چرا قرار گیرد، نیاز دام متفاوت خواهد بود(Arzani *et al.*,2004). البته توجه به این نکته نیز مهم است که آیا در مراحل پایانی رشد مرتع، با توجه به اینکه هضم‌پذیری علوفه و میزان پروتئین خام موجود در علوفه کمتر می‌شود، دام به‌منظور تأمین نیاز خود قادر به مصرف ۱/۵ کیلوگرم علوفه در روز خواهد بود یا نه؟. طبیعی است که این سئوال مطرح شود که حداکثر توان مصرف روزانه گوسفند نژاد لری بختیاری چراکننده در مراتع منطقه چه مقدار می‌باشد؟ که باید در تحقیقات بعدی به آن پرداخته شود. آنچه مسلم است با توجه به یافته‌های علمی، حداکثر توان مصرف دام در بهترین شرایط مرتع، ۵/۵-۴ درصد وزن بدن گزارش می‌شود (Pulina & Bencini, 2004) بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که حداکثر توان مصرف گوسفند نژاد لری بختیاری در بهترین شرایط مرتع یعنی زمانی که علوفه در دسترس از مطلوبیت خوبی برخوردار باشد و دام مجبور به راهپیمایی بیش از حد برای چرای علوفه نباشد و آب به مقدار کافی برای شرب دام در دسترس باشد، ۲ کیلوگرم در روز خواهد بود که مقدار ارائه شده (یعنی ۱/۵ کیلوگرم علوفه خشک)، کمتر از توان مصرف گوسفند نژاد لری بختیاری در روز می‌باشد. به‌طور کلی با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۲ و شکل ۱ و دستورالعمل پیشنهادی توسط Abbott و Maxwell (۲۰۰۲) در خصوص طبقه‌بندی مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه، مراتع منطقه از نظر تأمین نیاز نگهداری پروتئین خام و انرژی متابولیسمی روزانه واحد دامی، در مراحل مختلف رشد در وضعیت مطلوب قرار دارند و به‌نظر می‌رسد که به‌منظور تأمین نیاز نگهداری روزانه گوسفند چراکننده در مراتع منطقه، نیاز به استفاده از مکمل‌های غذایی نباشد. آنچه مسلم است با اطلاع از سهم هر گونه در ترکیب گیاهی مرتع و مقدار علوفه تولیدی در مراحل مختلف رشد مرتع، بهتر

می‌توان در خصوص خوراک‌دهی دام در مراتع منطقه تصمیم‌گیری نمود. تفاوت در مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی با مقادیر آنها در مناطق دیگر، بیانگر این است که عوامل محیطی به‌ویژه اقلیم و خاک نقش تعیین‌کننده‌ای در ارزش غذایی گیاهان مرتعی دارند. در تأیید این امر Craine و همکاران (۲۰۰۹)؛ Christensen و همکاران (۲۰۰۷) و Ainsworth و Long (۲۰۰۵) گزارش دادند که افزایش درجه حرارت و کاهش بارندگی، باعث کاهش پروتئین خام و هضم‌پذیری ماده خشک می‌شود. بنابراین به‌منظور برنامه‌ریزی تغذیه دام در مرتع، لازم است برای کل مراتع ایران کیفیت علوفه گونه‌های مورد چرای دام تعیین شود.

سپاسگزاری

این مقاله مرتبط با طرح ملی کیفیت علوفه گیاهان مرتعی کشور است که هزینه آن توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (دفتر فنی مرتع) تأمین شده و با همکاری معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران انجام شده است؛ بنابراین از مسئولان و دست‌اندرکاران این مراکز سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

–ارزانی، ح.، نیکخواه، ع. و آذرنیوند، ح.، ۱۳۸۶. گزارش طرح ملی تعیین اندازه واحد دامی و برآورد نیاز روزانه دام چراکننده در مراتع کشور، سازمان پژوهش‌های علمی کشور.

–ارزانی، ح.، معتمدی، ج. و زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۹. گزارش طرح ملی کیفیت علوفه گیاهان مرتعی کشور، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور.

–فرح‌پور، م.، فیاض، م.، قصریانی، ف. اکبرزاده، م.، ۱۳۸۹. گزارش طرح ملی تعیین علوفه قابل برداشت مراتع کشور، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

–معتمدی، ج.، ۱۳۹۰. ارائه مدل کوتاه مدت و بلند مدت ظرفیت چرا برای تعادل دام و مرتع، رساله دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. تهران.

-Abbott, K.A. and Maxell, W.M.C., 2002. Sheep Health & Production, A course for Veterinary Science students (Chapter 6 The energy and protein nutrition of grazing sheep), Faculty of Veterinary Science, University of Sydney.

-Ainsworth, E.A. & Long, S.P., 2005. What have we learned from 15 years of free-air CO2 enirchment, A meta-analytic review of the responses of photosynthesis, Canopy. New Phytologist, 165: 351-371p.

-Arzani, H., 2007. Forage quality and livestock daily requirement. University of Tehran, Iran,354p.

-Arzani, H.,and Naseri, K,. 2007.Livestock Feeding on Pasture. University of Tehran, Iran, 299p.

-Arzani, H,.Torkan, J., 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): 485-496.

-Arzani, H., 1994. Some aspects of estimating short and long term rangeland carrying capacity of western division of New South Wales, PhD thesis, Univ. NSW, Australia, 308p.

-Arzani, H., Zohdi, M., Fish, E., Zahedi Amiri, GH., Nikkhah, A. and Wester, D., 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Journal of Range Management, 57: 624-629.

-Arzani, H., Basiri, M., Khatibi, F. and Ghorbani, G., 2006. Nutritive value of some Zagros Mountain rangeland species, Small Ruminant Research, 65: 128-135.

-Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 2000. Official methods of analysis, 17th Ed., (Animal Feed, chapter 4, p. 54): Arlington: AOAC International.

-Atrian, P.,2007. Sheep Feeding. Ayizh publication, 348p.

-Baars, R.M.T., 2002. Rangeland utilization assessment and modeling for grazing and fire management. Journal of Enviromental Management, 64: 377-386.

-Ball, D. M., Collins, M., Lacefield, G. D., Martin, N. P., Mertens, D. A., Olson, K. E., Putnam, D. H. and Wolf, M.W., 2001. Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publication, 18 p.

-Beck, J. L., Peek, J. M. and Strand, E. K., 2006. Estimates of elk summer range nutritional carrying capacity constrained by probabilities of habitat selection, Journal of Wildlife Manage. 70: 283–294.

-Bothrot, M.H., 1985. Beef Cattle Nutrition and Tropical Pastures. Longman London, 360 pp.

-Christensen, J.H., Hewitson, B. & Busuioc, A., 2007. Regional climate projections:847-940. In: Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL., Climate Change 2007, The physical science basis, contribution of working

Academy Press, USA, 100p.
-NRC, 2000a. Nutrient Requirements of Beef Cattle, National Academy Press, USA, 232p.
-NRC, 2000b. Nutrient Requirements of Beef Cattle, NRC MODEL. Seventh revised edition.
-NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, National Academy Press, USA, 381p.
-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: G.E., Robards and R.G., Packham, (Eds.). Feed information and animal production, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.
-Pearson, R. A., Archibald, R. F. and Muirhead, R. H., 2006. A comparison of the effect of forage type and level of feeding on the digestibility and gastrointestinal mean retention time of dry forage given to cattle, sheep, ponies and donkeys, British Journal of Nutrition, 95:88-98.
-Pulina, G. and Bencini, R., 2004. Dairy sheep nutrition, CABI publishing, London, UK., 222p.
-Richardson, F.D., 2004. Simulation models of rangelands production systems (simple and complex), Ph.D. Thesis In Applied Mathematices, University of Cape Town, South Africa, 320p.
-Richardson, F.D., Hahn. B.D. and Schoeman, S.J, 2000. Modeling nutrient utilization by livestock grazing semi-arid rangeland: 263-280. In: McNamara, j.p., France, j., and Beever, D., (Eds.). Modelling nutrient utilization in farm animals, CABI, Wallingford, Oxon.
-Schwartz, C. C., Nagy, J. C. and Rice, R. W., 1977. Pronghorn dietary quality relative to forage availability and other ruminants in Colorado, Journal of Wildlife Management, 41: 161–168.
-Squires, V., 1981. Livestock management in the arid zone, Inkata Press, Australia, 271p.
–Standing Committee on Agriculture (SCA), CSIRO, 1990. Melborn, Australia, 266p.
-Stoddart, L. A., Smith, A. D. and Box, T.W., 1975. Range management (third ed.), McGraw-Hill Book Company, USA, 532p.
-Thorne, E. T, Dean, R. E. and Hepworth, W. G., 1976. Nutrition during gestation in relation to successful reproduction in elk, Journal of Wildlife Management, 40: 330–335.
-Van Soest, P. J., 1982. Nutritional ecology of the ruminant, ruminant metabolism, fermentation and the chemistry of forages and plant fibers, Cornell University Press, Ithaca, USA, 137p.
-Wheeler, J. L. and Mochrie, R. D., 1981. Forage evaluation: Concepts and Techniques, CSIRO, Australia, 582p.
-White, L. M., 1983. Seasonal changes in yield, digestibility, and crude protein of vegetative and floral tillers of two grasses, Journal of Range Management, 36: 402-405.
group I to the fourth assessment report of intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, UK, 847-940 p.
-Craine, J.M., Elmore, A. J., Olson, K. C. & Tolleson, D., 2009. Climate change and cattle nutritional stress. Global Change Biology, 70p.
-Corbett, J. L., 1987. Energy and protein utilization by grazing animals: 415-422. In: J .L. Wheeler, C.J. Pearson and G.E. Roberts, (Eds.). Temperate pastures, their production, use and management, Australian Wool Corporation, Collingswood.
-El-Shatnawi, M. K. and Mohawesh, Y. M., 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grasslands of Jordan, Journal of Range Manage. 53:211-214.
-French, C. E., McEwen, L. C., Magruder, N. D., Ingram, R. H. and Swift, R. W., 1955. Nutritional requirements of white-tailed deer for growth and antler development, State College in Penn, USA, 600p.
-Jafari, M., Javadi, M. R., Hamedanian, F., and Ghorbani, M., 2006. Pasture Planting in Saltland, (Translaed), University of Tehran, Iran, 269p.
-Ganskopp, D. and Bohnert, D., 2001. Nutritional dynamics of seven northern Great basin grasses, Journal of Range Management. 54: 640-647.
-Gonzalez-Hernandez, M. P. and Silva-Pando, F. J., 1999. Nutritional attributes of understory plants known as components of deer diets, Journal of Range Management, 52:132-138.
-Holechek, J. L. and Herbel, C.H., 1986. Supplementing range livestock, Journal of Rangeland, 8: 29-33.
-Holechek, J. L., Pieper, R. D. Herbel, C. H., 2004. Range management principles and practices, Prentice Hall, Englewood Cliff, 587p.
-Karen, J. E., Sue, J.M. and Richard, J. D., W., 2006. Karoo Veld: Ecology and Management, Briza publication, Pretoria, South Africa, 231p.
-Ministry of Agriculture Fisheris and Food (MAFF), 1984, Energy allowances and feeding systems for ruminants. ADAS reference book 433. HMSO, London.
-McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D. and Morgan, C. A., 1995. Animal nutrition, Longman Scientific & Technical Co. and Wiley, USA, 607 p.
-Nikkhah, A., and Amanloo, H., 1984. Basic animal nutrition and feeding, (Translated), University of Zanjan, Iran,728p.
-NRC, 1981a. Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals, National Academy Press, USA, 152 p.
-NRC, 1981b. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries, National Academy Press, USA, 91 pp.
-NRC, 1985. Nutrient Requirements of Sheep, National Academy Press, USA, 99p.
-NRC, 1989. Nutrient Requirements of Horses, National

Forage quality of range species in semi-steppe rangelands of Karsank, Chaharmahal-o-Bakhtiari

H. Arzani[1]*, J. Motamedi (Torkan)[2], H. Yeghaneh[3] and H. A. Shirmardi[4]

1 *- Corresponding author, Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, E-mail: harzani@ut.ac.ir
2 – Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Urmia, Urmia, Iran
3- Assistant Professor,Gorgan University of Agricultural sciences and Natural Resources, Golestan, Iran
4-Academic Member, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Chaharmahal_O_ Bakhtiari, Shahrekord, Iran

Received: 9/10/2011 Accepted: 4/4/2012

Abstract

Being informed about the sufficiency of forage required for the daily need of the animal unit grazing on the rangeland is of paramount importance in animal and rangeland management. Therefore, in the current study, 32 important plant species grazed by animals on semi-steppe rangelands of Karsank in Chaharmahal-o-Bakhtiari were sampled during three growth stages (vegetative growth, flowering and seeding). During each stage, three samples were taken and three plant bases were cut for each sample. Having measured the percentage of nitrogen (N) and acid detergent fiber (ADF) of the studied species, the amount of their crude protein (CP), dry matter digestibility (DMD) and metabolisable energy (ME) were determined to know their critical level for meeting animals' daily requirements. In order to analyze the data, analysis of variance (ANOVA) was used and to observe the within-groups differences Duncan's test was employed. Results showed that the maximum crude protein (23.87%), dry matter digestibility (74.35%) and metabolisable energy (6.73 Mj/Kg/DM) belonged to *Bellevalia glauca*. The minimum crude protein (9.81%) belonged to *Thymus daenensis* and the minimum dry matter digestibility (51.38%) and metabolisable energy (6.73 Mj/Kg/DM) were recorded for *Asperula molluginoides*. The average crude protein for vegetative, flowering and seeding stages were 20.92, 13.03 and 8.89%, respectively, that at all three growth stages, it was higher than its critical level (7.0%) to meet the daily maintenance requirement of an animal unit. Average dry matter digestibility values for the three phenological stages were 62.48, 55.02 and 46.18%, respectively, that its amount was higher than the critical level (50%) for vegetative and flowering stages and was lower than the critical amount at the seeding stage for meeting the daily maintenance requirements of an animal unit. Metabolisable energy in vegetative, flowering and seeding stages were 8.62, 7.35 and 5.85%, respectively, which were higher than the critical level (8Mj) during the vegetative growth and flowering stages and lower than the same critical level at the seeding stage for meeting the daily maintenance requirements of an animal unit. This is an indicator of the fact that desirability of range forage at different grazing times is not the same and it is necessary to determine the daily requirement of animal unit on the basis of forage quality. In general, the studied rangelands are considered to be desirable in terms of supplying required daily crude protein and metabolisable energy for an animal unit. Results presented in this paper are important for livestock and range management in the studied area.

Keywords: Forage quality, crude protein, dry matter digestibility, metabolisable energy, critical level, daily animal requirement.