

## اثر توسعه رشد گیاه بر مقدار عناصر معدنی چهار گونه مرتعی در مراتع ییلاقی طالقان

حسین ارزانی<sup>۱</sup>، رمضان ذاکری<sup>۲\*</sup>، جواد معتمدی<sup>۳</sup>، زهرا ارزانی<sup>۴</sup> و مجید آخشی<sup>۵</sup>

۱- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتع داری، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران  
پست الکترونیک: zakeri@gmail.com

۳- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه، ایران

۴- اداره آموزش و پرورش، ناحیه ۲ کرج، ایران

۵- استادیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۲۲

### چکیده

برای رسیدن به عملکرد دام در سطح مطلوب، تأمین نیاز غذایی دام از نظر عناصر معدنی ضروریست. به همین منظور، عناصر معدنی چهار گونه مهم مرتعی و مورد چرای دام شامل *Stipa barbata*، *Bromus tomentellus*، *Dactylis glomerata* و *Poa bulbosa* در مراتع ییلاقی طالقان در مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی اندازه گیری شد. بنابراین، از هر گونه سه نمونه و حداقل پنج پایه از نقاط مختلف تیپ‌های گیاهی برداشت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه و به منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی، از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین با استفاده از آزمون *t*، مقدار عناصر مذکور با حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی در حالت نگهداری، مقایسه شد. نتایج نشان داد که مقادیر عناصر معدنی با توسعه رشد گیاه کاهش می‌یابد. ضمن اینکه مقادیر مذکور در هر مرحله از رشد، بین گونه‌های مورد بررسی یکسان نمی‌باشد. به طور کلی، گونه‌های مورد بررسی از لحاظ مقادیر کلسیم، آهن، مس، منگنز و کبالت، به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی، در حد تأمین نیاز دامی است ولی از نظر عناصر پرمصرف به ویژه مقادیر سدیم و منیزیم، کمتر از مقادیر مورد نیاز می‌باشد. بنابراین از این نتایج می‌توان به منظور برآورد نیاز روزانه دام در زمان‌ها و سال‌های مختلف استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: عناصر معدنی، نیاز روزانه دام، حد بحرانی، مرحله رشد گیاه.

### مقدمه

مکمل‌های غذایی متعددی به منظور رفع کمبود مواد غذایی توصیه می‌شود. استفاده از مکمل‌ها، بدون توجه به مقدار و تغییرات عناصر معدنی در مراحل مختلف رشد گیاهان و در نظر گرفتن وضعیت فیزیولوژیکی دام‌های چراکننده در مرتع و حد بحرانی عناصر به منظور تأمین نیاز آنها، ضمن دربرداشتن توجیه اقتصادی، تولید و سلامت دام‌ها را نیز با مشکل مواجه خواهد کرد. در این راستا معمولاً گزارش

یکی از مهمترین عوامل محدودکننده عملکرد دام‌های چراکننده در مرتع، کمبود مواد معدنی یا عدم تعادل آنهاست. در این راستا هر روز عناصر معدنی زیادتری به عنوان عناصر ضروری به منظور تأمین نیاز روزانه دام، معرفی می‌شود. در حال حاضر ۲۶ ماده معدنی به عنوان عناصر ضروری شناخته شده است (Shadnoosh, 2005) و بر همین اساس،

آنان همچنین گزارش کرده‌اند که میانگین کلسیم، منیزیم و مس در سال‌ها و مراحل مختلف رشد، به‌طور معنی‌داری بالاتر از نیاز نشخوارکنندگان بوده است.

مطالعات Ramireza (۲۰۰۱) بر روی تنوع فصلی عناصر معدنی در ۱۴ گونه بوته‌ای در شمال‌غرب مکزیک، نشان می‌دهد که غلظت عناصر در طول فصل بهار و تابستان بیشتر بوده و تنها کلسیم، منگنز، پتاسیم و آهن تمام فصول سال، مناسب بزهای چراکننده از مراتع به وزن تقریبی ۵۰ کیلوگرم و مصرف روزانه ۲ کیلوگرم ماده خشک است. در این راستا، مطالعات Mathis و همکاران (۲۰۰۴) در خصوص مقدار عناصر معدنی موجود در علوفه مراتع نیومکزیکو، نشان می‌دهد که در بیشتر نمونه‌ها، غلظت عناصر معدنی در فصل پاییز بمراتب بیشتر از نمونه‌های برداشت شده در زمستان بود.

Steinnes و Brekken (۲۰۰۴) نیز تغییرات فصلی غلظت عناصر کادمیوم و روی در گونه‌های مرتعی بومی نروژ را مورد مطالعه قرار داده و گزارش کرده‌اند که تنوع فصلی عناصر بخصوص در فصل بهار وجود دارد و غلظت عناصر در فصول مختلف و در گیاهان مختلف تغییر می‌یابد. ضمن اینکه Ramireza و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی روند تغییرات فصلی عناصر معدنی پرمصرف و کم‌مصرف ۱۰ گونه بوته‌ای در شمال‌شرق مکزیک، گزارش کرده‌اند که به‌طور کلی غلظت عناصر معدنی در طول تابستان نسبت به سایر فصول سال بیشتر بوده و تنها عناصر کلسیم، منگنز، پتاسیم، منیزیم و آهن در طول فصل تابستان، در حد بحرانی‌شان برای نیاز تغذیه‌ای بز بالغ قرار داشتند ولی عناصر فسفر و سدیم بشدت در گیاهان مورد مطالعه دارای کمبود بودند. Zafar و همکاران (۲۰۱۰) نیز تغییرات فصلی ترکیبات شیمیایی گیاهان علوفه‌ای مراتع نیمه‌خشک تانزانیا را گزارش کردند. در این خصوص گزارش می‌کنند که اکثریت گونه‌ها و فرم‌های رویشی مورد مطالعه از لحاظ غلظت عناصر معدنی دارای تفاوت و تغییرپذیری بوده و تمامی گیاهان مورد مطالعه از لحاظ مقدار فسفر در وضعیت نامطلوب قرار دارند.

می‌شود که مرحله بلوغ گیاه، تأثیر مهمی روی غلظت عناصر معدنی دارد. یکی از مهمترین این تأثیرات، کاهش غلظت فسفر است که به‌طور معمول با بالغ شدن گیاه رخ می‌دهد (ابن‌عباسی و ساعدی، ۱۳۸۸). مطالعات در مورد دیگر عناصر نظیر کبالت، مس، آهن، پتاسیم، منیزیم، منگنز و مولیبدون نیز نشان می‌دهد که کاهش غلظت این عناصر با افزایش سن گیاه اتفاق خواهد افتاد ولی شدت تغییرات مذکور، کمتر از تغییرات حاصل در مقدار فسفر است (Neville, 2010). همچنین مطالعات Sanjay و همکاران (۲۰۰۵) و Safari و همکاران (۲۰۱۰) نشان می‌دهد که تغییرات فصلی نیز عامل مؤثری در تغییرات مقادیر عناصر معدنی است. در این خصوص، صوفی سیاوش (۱۳۶۹) گزارش کرده است که در مناطق گرم، سرعت رشد گیاه بیشتر است و طول مدت بالغ‌شدن گیاه کوتاه می‌شود و مقدار پروتئین و فسفر آنها به مقدار ناچیزی کاهش و مقدار فیبر در آنها افزایش می‌یابد.

ابن‌عباسی و ساعدی (۱۳۸۸)، عناصر کم‌مصرف در سه گونه مهم مرتعی *Prangusferulacea* و *Ferulahausskenechtii* را در مراحل مختلف رشد در مراتع بیلاقی سارال واقع در اقلیم رویشی زاگرس شمالی مورد مطالعه قرار داده و گزارش می‌کنند که مقدار عناصر منگنز، روی و آهن در گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف رشد، به‌طور معنی‌داری باهم اختلاف داشته است. مطالعات اقبالی (۱۳۸۶) نیز بیانگر تغییرات عناصر معدنی گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد در مناطق مختلف آب و هوایی استان فارس می‌باشد.

بررسی عناصر معدنی گونه‌های مهم مرتعی در مراتع استان چهارمحال بختیاری (Shadnoosh, 2005)، بیانگر آن است که مقدار عناصر مس، روی، آهن، منگنز، سدیم و کلسیم طی مراحل رشد از مرحله رشد رویشی به زایشی کاهش می‌یابد. همچنین مطالعات Varmaghany و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم و آهن در مراحل مختلف رشد است.

بنابر آنچه بیان شد، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر توسعه رشد گیاه بر مقدار عناصر معدنی چهار گونه مرتعی در مراتع بیلاقی طالقان و مقایسه مقادیر مذکور با حد بحرانی‌شان (ارائه شده در جدولهای استاندارد غذایی و منابع مرتبط با تغذیه گوسفند؛ Pulina و Bencini (۲۰۰۴) برای تأمین نیاز روزانه دام‌های چراکننده در مراتع منطقه می‌باشد.

بنابر آنچه بیان شد، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر توسعه رشد گیاه بر مقدار عناصر معدنی چهار گونه مرتعی در مراتع بیلاقی طالقان و مقایسه مقادیر مذکور با حد بحرانی‌شان (ارائه شده در جدولهای استاندارد غذایی و منابع مرتبط با تغذیه گوسفند؛ Pulina و Bencini (۲۰۰۴) برای تأمین نیاز روزانه دام‌های چراکننده در مراتع منطقه می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش؛ مراتع بیلاقی طالقان که با موقعیت جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۴۴ دقیقه و ۱۸ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه و ۴ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۱ دقیقه و ۵۸ ثانیه عرض شمالی در محدوده ارتفاعی ۱۰۸۰ تا ۴۴۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است، به‌عنوان عرصه مطالعاتی و معرف اقلیم رویشی البرزی در ناحیه رویشی ایران و تورانی انتخاب شد. برای انجام پژوهش حاضر از چهار گونه مهم مرتعی و مورد چرای دام شامل *Poa bulbosa*، *Dactylis glomerata*، *Bromus tomentellus* و *Stipa barbata* که از عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی مراتع بیلاقی طالقان می‌باشند در مراحل مختلف رشد (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) در سال ۱۳۸۸ نمونه‌برداری شد. در هر مرحله رشد، از هر گونه ۳ نمونه و برای هر نمونه، حداقل ۵ پایه از نقاط مختلف تیپ‌های گیاهی، انتخاب و از یک سانتی‌متری سطح خاک قطع گردید. نمونه‌ها پس از خشک‌شدن، به‌منظور اندازه‌گیری عناصر معدنی به آزمایشگاه انتقال داده شد. مقدار منیزیم، کلسیم، پتاسیم، سدیم، مس، آهن، منگنز، روی و کبالت نمونه‌های گیاهی با استفاده از دستگاه جذب اتمی و فسفر به روش اسپکتروفتومتری (AOAC, 1990) تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها، با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه (GLM: General linear model) و به‌منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی، از آزمون دانکن استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل اثر گونه با ۴ سطح (*Da. St. barbata*)

## نتایج

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱)، اثرات اصلی گونه، مرحله رویش و اثر متقابل گونه × مرحله بر میانگین مقادیر عناصر معدنی معنی‌دار می‌باشد. میانگین مقادیر عناصر معدنی گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد و مقایسه آنها با حد بحرانی به‌منظور تأمین نیاز روزانه گوسفند ۵۰ کیلوگرمی که معادل وزن واحد دامی چراکننده در مراتع کشور است (ارزانی، ۱۳۸۸)، در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. همانگونه که نتایج نشان می‌دهد، مقادیر عناصر معدنی گونه‌ها در مراحل اولیه رشد، بیشتر از مقادیر آنها در مراحل پایانی رشد (مرحله بذردهی) است. این مقادیر در هر مرحله از رشد هم، بین گونه‌های مورد بررسی یکسان نبود.

بیشترین مقدار سدیم، متعلق به مرحله رشد رویشی گونه *Poa bulbosa* و کمترین مقدار مربوط به گونه *Poa bulbosa* در مرحله بذردهی است. ضمن اینکه سدیم تمامی گونه‌های مورد بررسی، کمتر از حد بحرانی‌شان (۱/۵ - ۴ گرم در کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. همچنین در بین گونه‌های مورد بررسی، بیشترین مقدار کلسیم، مربوط به مرحله رشد رویشی گونه *Stipa barbata* و کمترین مقدار، متعلق به مرحله بذردهی گونه *Poa bulbosa* است ولی مقادیر کلسیم در تمامی مراحل رشد، از نظر تأمین نیاز روزانه دام در وضعیت مطلوبی قرار دارد و متناسب با حد بحرانی‌شان (۸/۲ - ۲ گرم در کیلوگرم) برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. مقدار فسفر گونه‌های

است و بیشتر از حد بحرانی‌شان (۱۰-۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. کمترین مقدار مذکور، مربوط به گونه *Bromus tomentellus* در مرحله بذردهی و بیشترین مقدار متعلق به گونه *Poa bulbosa* در مرحله رشد رویشی است. نتایج مذکور نشان می‌دهد که مقدار منگنز گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد نیز در وضعیت مطلوبی قرار دارد و بیشترین مقدار، مربوط به مرحله رشد رویشی گونه *Dactylis glomerata* و کمترین مقدار متعلق به گونه *Stipa barbata* در مرحله بذردهی است.

وضعیت مقدار روی گونه‌های مورد بررسی نسبت به حد بحرانی‌شان (۵۰-۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه دام، از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست و قادر به تأمین نیاز روزانه واحد دامی نخواهد بود. کمترین مقدار مذکور مربوط به گونه *Stipa barbata* در مرحله بذردهی و بیشترین مقدار متعلق به گونه *Dactylis glomerata* در مرحله رشد رویشی است.

مقدار کبالت گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد، دارای وضعیت مطلوبی است و بیشتر از حد بحرانی‌شان (۱/۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. بیشترین مقدار مذکور، متعلق به مرحله رشد رویشی گونه *Dactylis glomerata* و کمترین مقدار مربوط به گونه *Poa bulbosa* در مرحله بذردهی است.

به‌طور کلی گونه‌های مورد بررسی از لحاظ مقادیر کلسیم، آهن، مس، منگنز و کبالت، به‌منظور تأمین نیاز روزانه دام، در وضعیت مطلوبی قرار داشتند ولی از نظر عناصر پرمصرف به‌ویژه مقادیر سدیم و منیزیم در وضعیت مطلوبی به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی نبودند.

مورد بررسی نیز، متناسب با حد بحرانی‌شان (۳/۷ - ۱/۶ گرم در کیلوگرم) برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی است و بیشترین مقدار آن، متعلق به گونه *Dactylis glomerata* در مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار مربوط به گونه *Stipa barbata* در مرحله بذردهی است.

مقدار منیزیم گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد، کمتر از حد بحرانی‌شان (۱/۸ - ۱/۲ گرم در کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. بیشترین مقدار، مربوط به گونه *Bromus tomentellus* در مرحله رشد رویشی است (که استثنائاً بیشتر از حد بحرانی است) و کمترین مقدار متعلق به مرحله بذردهی گونه *Poa bulbosa* است.

بیشترین مقدار پتاسیم مربوط به گونه *Dactylis glomerata* در مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار متعلق به مرحله بذردهی گونه *Poa bulbosa* است. ضمن اینکه مقادیر مذکور در تمامی مراحل رشد، بیشتر از حد بحرانی‌شان (۸-۵ گرم در کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. البته از مقدار حد بحرانی کلر برای تأمین نیاز روزانه دام‌های چراکننده در مرتع، کمتر گزارش قابل استنادی وجود دارد ولی در مطالعه حاضر، بیشترین مقدار آن مربوط به مرحله رشد رویشی گونه *Dactylis glomerata* و کمترین مقدار مربوط به گونه *Stipa barbata* در مرحله بذردهی است.

مقدار آهن گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد، بسیار مطلوب و بیشتر از حد بحرانی‌شان (۵۰-۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به‌منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. بیشترین مقدار مذکور، مربوط به گونه *Stipa barbata* در مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار متعلق به گونه *Bromus tomentellus* در مرحله بذردهی است. مقدار مس گونه‌های مورد بررسی نیز از وضعیت مطلوبی برخوردار

اثر توسعه رشد گیاه بر مقدار عناصر معدنی چهار گونه مرتعی در مراتع بیلاقی طالقان

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین مقادیر عناصر معدنی

Zn	P	Na	Mn	Mg	K	Fe	Cu	Co	Cl	Ca	درجه آزادی	نوع اشتباه												
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F		گونه												
۵۴/۵۹**	۱۱۲/۲۴	۱۵/۹۷**	۸/۱۵	۱۸/۷۲**	۰/۰۰۲	۷۲۱/۵۶**	۴۹۳۰/۲	۱۰/۱۷**	۰/۲۵	۳۰/۱۵**	۲۹/۶۴	۴۵/۲۴**	۱۰۴۴/۲	۴۱/۴۷**	۴۴/۲۸	۱۸۲/۰۸**	۹۳/۴۶	۱۲۳/۷۱**	۲۹/۴۴	۲۸/۴۹**	۷/۸۴	۳	گونه	
۱۲۲/۱**	۲۵۱/۲	۱۷۶/۴۷**	۹۰/۰۵	۴۹/۱۹**	۰/۰۰۶	۱۹۵/۴**	۱۳۳۵/۶	۲۴/۹**	۰/۶۲	۸۳/۷۴**	۸۲/۳۴	۱۶۲/۳۵**	۳۷۷۰/۲	۱۴۹/۱۱**	۱۵۹/۲۱	۳۰/۴۱**	۱۵/۶۱	۳۶/۴۷**	۸/۶۸	۱۶۶/۸۲**	۴۵/۹۲	۲	مرحله رشد	
۱۲/۴۷*	۲۵/۶۳	۱/۸۶*	۰/۹۴	۱/۲۴*	۰/۰۰۱	۵۶/۶۲**	۳۸۶/۸	۲/۲۳*	۰/۵	۵/۱۴*	۵/۰۵	۹۱/۹۴**	۲۱۲۱/۹	۱۰/۲۸*	۱۰/۹۸	۳۲/۵۲*	۱۶/۶۹	۱۷/۵**	۴/۱۶	۹/۶*	۲/۶۴	۶	گونه در مرحله رشد	
---	۲/۰۵	---	۰/۵۱	---	۰/۰۰۱	---	۶/۸۳	---	۰/۲	---	۰/۹۸	---	۲۳۰/۸	---	۱/۰۶	---	۰/۵۱	---	۰/۲۳	---	۰/۲۷	۲۴	خطا	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۳۵	کل

\*: معنی دار در سطح ۵٪ \*\*: معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۲- میانگین ± اشتباه از معیار مقادیر عناصر معدنی گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف رشد در مراتع بیلاقی طالقان

گونه	مرحله فنولوژیکی	عناصر معدنی										نسبت کلسیم به فسفر					
		کم مصرف (میکرو)					پر مصرف (ماکرو)										
		آهن	مس	منگنز	روی	کالبت	سدیم	کلسیم	فسفر	منیزیم	پتاسیم		کلر				
		(میلی گرم بر کیلوگرم)	(میلی گرم بر کیلوگرم)	(میلی گرم بر کیلوگرم)	(میلی گرم بر کیلوگرم)	(میلی گرم بر کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	
	رشد رویشی	۴۰۰±۲۲/۹ a	۱۴/۳±۱/۱۲ a	۴/۸۱±۲/۲ a	۲۱/۲۶±۰/۸۸ a	۴/۶±۰/۳۸ a	۰/۲۶±۰/۰۱۷ a	۸/۳±۰/۵۵ a	۷/۷۲±۰/۴۸ a	۱/۰۶±۰/۱۳ a	۱۳/۶۵±۰/۵۷ a	۶/۲±۰/۲ a	۱/۰۷				
<i>Stipa barbata</i>	گلدھی	۱۱۹±۹/۵۳ b	۱۴۰/۰۶±۰/۶۵ a	۲۶/۱±۲/۱۵ b	۱۹/۴۳±۱/۴۲ a	۲/۵±۰/۴۵ b	۰/۲۳±۰/۰۰۵ a	۴/۹±۰/۵۶ b	۵/۱۸±۰/۰۷ b	۰/۶۶±۰/۰۰۶ b	۱۱/۷۶±۱/۳۷ ab	۵/۴±۰/۲ b	۱				
	بذردهی	۱۰۱/۳±۱۰/۹۶ b	۱۱±۱/۳۲ b	۲۰/۵۶±۰/۹۷ b	۱۲/۷۳±۰/۹۴ b	۱/۶±۱/۵ b	۰/۲±۰/۰۰۵ b	۳/۴±۰/۱۱ c	۳/۳۷±۰/۱۱ c	۰/۸۳±۰/۰۰۷ ab	۱۰/۱۸±۰/۱۲ b	۴/۷±۰/۴ ab	۰/۹۴				
	رشد رویشی	۱۳۵/۶±۴/۱۶ a	۱۵/۳±۰/۵۲ a	۴۶/۳±۳/۳ a	۲۳/۳۶±۱/۵ a	۸/۴۶±۱/۲۶ a	۰/۲۳±۰/۰۰۱۷ a	۷/۳±۱/۲۱ a	۹/۵۴±۰/۹۱ a	۱/۵۸±۰/۴۷ a	۱۷/۲۴±۱/۰۶ a	۷/۵۷±۰/۵۱ a	۰/۷۹				
<i>Bromus tomentellus</i>	گلدھی	۱۲۹/۳±۷/۰۲ a	۱۲/۹۳±۲/۵۱ b	۴۸/۵±۱/۳ a	۱۶/۴۶±۰/۷ b	۳/۱±۱ c	۰/۲±۰/۰۰۵ b	۳/۷±۰/۴ b	۴/۶۸±۰/۸۹ b	۱/۰۲±۰/۰۰۶ b	۱۳/۸۲±۱/۴۹ b	۷/۲±۰/۴ a	۰/۷۴				
	بذردهی	۱۰۶/۶±۱/۱۵ a	۸/۸±۰/۱۷ c	۲۲/۳±۱/۸۹ b	۱۵/۷۶±۰/۵۱ b	۱/۴±۰/۴۵ b	۰/۱۸±۰/۰۱ b	۲/۸±۰/۳۴ b	۳/۷۷±۰/۳۸ b	۰/۸۲±۰/۱۲ b	۱۰/۰۹±۰/۳۱ c	۶/۸±۰/۵۱ a	۰/۷۶				
	رشد رویشی	۲۲۲/۳±۲۹/۵ c	۱۹/۴۳±۰/۰۵۷ a	۱۰۰/۹±۵/۷۲ c	۳۰/۳۲±۱/۸۹ a	۱۱/۹۶±۰/۳۵ b	۰/۲۶±۰/۰۰۲ a	۳/۸±۰/۳۵ a	۹/۷۴±۰/۴۳ a	۱/۰۱±۰/۰۱ a	۱۸/۰۹±۲/۰۹ a	۱۰/۹±۰/۵۱ a	۰/۳۹				
<i>Dactylis glomerata</i>	گلدھی	۱۶۶/۶±۴/۵ a	۱۸/۰۶±۰/۳۲ a	۸۲/۲±۱/۶۵ a	۲۸/۱۲±۲/۳۶ a	۹/۳±۰/۲۶ a	۰/۲۲±۰/۰۱ b	۳/۷±۰/۲۳ a	۵/۵±۰/۸۷ b	۰/۸۴±۰/۱۱ a	۱۳/۵۱±۰/۶۹ b	۹/۴۶±۰/۵۱ b	۰/۶۷				
	بذردهی	۱۱۴/۶±۴/۶۱ b	۱۳/۰۳±۰/۹۶ b	۶۹/۸±۲/۵۹ b	۱۷/۹۳±۰/۹۸ b	۸/۴۳±۰/۵۸ a	۰/۲ b	۲/۳±۰/۲۳ b	۳/۸۱±۰/۵۳ c	۰/۷±۰/۰۱ a	۱۰/۴۱±۰/۶۲ c	۸/۹±۰/۲ b	۰/۶				
	رشد رویشی	۲۱۵±۲۳/۶۴ a	۲۲/۰۶±۰/۹۸ a	۶۱/۵±۲/۱۵ a	۲۵/۰۳±۰/۹۴ a	۵/۱±۰/۲۳ b	۰/۲۱±۰/۰۲۱ a	۶/۸±۰/۶۹ a	۱۰/۵±۰/۲۸ a	۰/۹۱±۰/۰۰۲ a	۱۱/۳۶±۰/۷۹ a	۱۰/۰۵±۱/۰۱ a	۰/۶۴				
<i>Poa bulbosa</i>	گلدھی	۱۴۵±۱۸/۰۲ b	۱۶/۷۳±۰/۸۳ b	۳۷/۳±۲/۰۴ b	۱۷/۱±۱/۴۵ b	۲/۹±۰/۱۱ a	۰/۲ ab	۴±۰/۳۶ b	۷/۳۶±۰/۴۷ b	۰/۷۵±۰/۰۰۴ a	۱۰/۲۱±۰/۰۰۲ ab	۸/۸۷ b	۰/۵۴				
	بذردهی	۱۱۶/۳±۱۳/۰۱ b	۹/۷±۰/۲۶ c	۴۲/۰۳±۲/۲ b	۱۵/۰۲±۰/۱۵ b	۲/۰۶±۰/۶۷ a	۰/۱۸±۰/۰۱ b	۲/۱±۰/۲۵ c	۵/۱۴±۰/۸۳ c	۰/۵۶±۰/۰۲۳ a	۸/۷۲±۰/۴۱ b	۵/۶۲±۰/۵۱ c	۰/۴				

\*: حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر معنی دار بودن تفاوت عناصر بین گونه‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد در مراحل رشد می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین میزان عناصر معدنی گونه‌های مورد مطالعه با حد بحرانی آن برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی

## عناصر معدنی

گونه	کم مصرف (میکرو)					پر مصرف (ماکرو)				
	آهن	مس	منگنز	روی	کیالت	سدیم	کلسیم	فسفر	منیزیم	پتاسیم
	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)	(گرم در کیلوگرم)
<i>Stipa barbata</i>	۲۰۶/۷۶±۱۶۷/۵۷a	۱۳/۱۲±۱/۸۳ab	۳۱/۵۸±۱۴/۵۶a	۱۷/۸±۴/۴۹a	۲/۹±۰/۳۵a	۰/۲۳±۰/۰۳a	۵/۳±۲/۵۱a	۵/۴۲±۲/۱۸a	۰/۸۵±۰/۲a	۱۱/۷۶±۱/۲ a
<i>Bromus tomentellus</i>	۱۲۳/۸±۱۲/۲۵a	۱۲/۳۴±۳/۲۸a	۳۹/۰۳±۱۴/۵۳ab	۱۸/۵۲±۴/۲a	۴/۳۲±۰/۸ab	۰/۲±۰/۰۲a	۴/۶±۲/۳۸a	۵/۹۹±۳/۱a	۱/۱۴±۰/۳۹a	۱۳/۷۱±۱/۱ ab
<i>Dactylis glomerata</i>	۱۶۷/۸۳±۵۳/۸۶a	۱۶/۸۴±۳/۳۶b	۸۴/۳±۱۵/۶۵b	۲۵/۴۴±۶/۵۹a	۹/۸۹±۰/۴۵b	۰/۲۲±۰/۰۳a	۳/۲±۰/۸۳a	۶/۳۵±۳/۰۵a	۰/۸۸±۰/۲a	۱۴/±۱/۸ b
<i>Poa bulbosa</i>	۱۵۸/۷۶±۵۰/۷۶a	۱۶/۱۶±۶/۱۹b	۴۶/۹۴±۱۲/۸۲ab	۱۹/۰۵±۵/۲۷a	۳/۳۵±۰/۴a	۰/۱۹±۰/۰۱۵a	۴/۳±۲/۳۶a	۷/۶۶±۲/۶۹a	۰/۷۴±۰/۱۷a	۱۰/۰۹±۰/۵ a
حد بحرانی عناصر معدنی برای نیاز نگهداری گوسفند بالغ (به وزن ۵۰ کیلوگرم) چرا کننده در مرتع (Pulina & Bencini, 2004)	۳۰-۵۰	۳-۱۰	۲۰-۴۰	۳۰-۵۰	۰/۱	۰/۴-۱/۵	۲-۸/۲	۱/۶-۳/۷	۱/۲-۱/۸	۵-۸

\*: در هر ستون حروف غیرمشابه بیانگر معنی‌دار بودن تفاوت عناصر بین گونه‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد در هر مرحله فنولوژی واحد است.

## بحث

در گونه *Poa bulbosa* و *Dactylis glomerata*، همچنین عنصر آهن در گونه *Bromus tomentellus* تغییرات معنی‌داری در طول مرحله رشد رویشی تا بذردهی نشان نمی‌دهد. بیشترین مقدار عناصر پتاسیم، فسفر، سدیم و کلر، کبالت، روی و منگنز در گونه *Dactylis glomerata* در مرحله رویشی و بیشترین میزان آهن در گونه *Stipa barbata* و به میزان ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مشاهده می‌شود. به طوری‌که بیشترین میزان کلسیم نیز در گونه *Stipa barbata* وجود دارد.

بر مبنای نتایج حاضر؛ مقدار سدیم و منیزیم گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد، کمتر از حد بحرانی‌شان به‌منظور تأمین نیاز روزانه دام است. در این خصوص جعفری و نوید شاد (۱۳۸۶) گزارش کرده‌اند که به‌طور کلی خوراک‌های گیاهی، منابع مناسبی برای تأمین سدیم مورد نیاز حیوانات نیستند و فراورده‌های حیوانی بخصوص غذاهایی با منشأ دریایی، منابع غنی‌تری هستند. Garcia و همکاران (۱۹۹۷) نیز به نتایج مشابهی دست یافته و با توجه به مطالعات خود بر روی فورب‌ها، گراس و لگوم‌ها گزارش کرده‌اند که مقدار عناصر منیزیم و سدیم در هر سه فرم رویشی مورد بررسی، کمتر از سطح بحرانی‌شان به‌منظور تأمین نیاز روزانه دام است. در عرصه‌های مرتعی، با تغذیه دستی و استفاده از مکمل‌ها می‌توان کمبود موجود را برطرف کرد. پروتئین و مواد معدنی تکمیلی نسبت به انرژی تکمیلی، با صرفه‌ترین ارقام تغذیه دستی هستند، زیرا معمولاً مصرف مواد غذایی و قابلیت هضم غذای دام را بهبود می‌بخشند (Holechek et al. 2004). مواد تغذیه تکمیلی، با توجه به نوع ترکیبی که خواهند داشت، با اضافه کردن به آب مصرفی، اسپری بر روی علف‌های خشبی و خشک‌شده یا به‌صورت دستی، قابل مصرف برای دام خواهند بود. طبیعی است با افزایش در میزان مصرف ماده خشک به همراه مکمل‌ها، لازم است که آب کافی در اختیار دام قرار گیرد، زیرا محدود بودن منبع آب، مقدار مصرف ماده خشک را کاهش می‌دهد (Baghestani meybodi et al., 2005). بنابراین شناخت کمبودهای غذایی و دوره‌هایی که نیاز به

شناسایی ترکیبات شیمیایی گیاهان از نظر تأمین مواد مغذی مورد نیاز دام، اهمیت فراوان دارد. در این راستا نقش عناصر معدنی در فرایندهای متابولیکی دام بسیار مهم بوده و شناسایی آنها برای تنظیم جیره غذایی، ضروریست (شماغ و همکاران، ۱۳۸۲). به گونه‌ای که اگر غلظت مواد معدنی پایین‌تر از حداقل نیاز دام باشد، نشان‌دهنده مشکل جدی در تغذیه دام است (ابن‌عباسی و ساعدی، ۱۳۸۸). نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مرحله رشد گیاه از نظر میزان عناصر غذایی در تأمین عناصر غذایی دام مهم است و اثر معنی‌داری دارد. به طوری‌که با پیشرفت مراحل رشد، از مقدار عناصر کاسته می‌شود. البته تحقیقات ابن‌عباسی و ساعدی (۱۳۸۸)، Arzani و همکاران (۲۰۰۵)، Shadnoosh (۲۰۰۵)، Ramireza و همکاران (۲۰۰۵) و Zafar و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیانگر این امر است. در این مطالعات اشاره شده که بیشترین مقدار عناصر معدنی در اواخر فصل بهار و اوایل تابستان بوده و در فصل پاییز و زمستان کاهش یافته است. در این خصوص معمولاً بیان می‌شود که با افزایش سن گیاه، در سرعت جذب مواد معدنی تغییرات اساسی روی می‌دهد. به طوری‌که بالاترین سرعت جذب مواد معدنی، تقریباً در مرحله رویشی گیاه صورت می‌گیرد که این کاهش اصولاً بواسطه افزایش نسبی در مواد ساختمانی (دیوار سلولی و لیگنین) و ترکیبات ذخیره‌ای نشاسته‌ای ایجاد می‌شود (ورمقانی و همکاران، ۱۳۸۴).

مقایسه میانگین به روش دانکن نشان داد که در بین عناصر پرمصرف، کلسیم و فسفر در گونه *Stipa barbata* و پتاسیم در گونه‌های *Bromus tomentellus* و *Dactylis glomerata* و فسفر، کلسیم و کلر در گونه *Poa bulbosa* به‌طور معنی‌داری از مرحله رویشی تا بذردهی کاهش معنی‌داری داشته است. در بین عناصر کم‌مصرف نیز مس و کبالت در گونه *Bromus tomentellus* و منگنز و آهن در گونه *Dactylis glomerata* و عنصر مس در گونه *Poa bulbosa* نیز همین تغییرات را نشان می‌دهند، در حالی‌که عنصر کلر در گونه *Bromus tomentellus* و منیزیم

نزدیک‌ترین تأمین‌کننده میزان کلسیم به فسفر در گونه *S. barbata* با نسبت ۱/۰۷ در مرحله رشد رویشی، ۱ در مرحله گلدهی و ۰/۹۴ در مراحل پایانی رشد مشاهده می‌گردد. در حالی‌که کمترین مقدار آن در گونه *Poa bulbosa* با نسبت‌های ۰/۶۴، ۰/۵۴ و ۰/۴ در مراحل مختلف رشد می‌باشد.

مقدار عناصر کم‌مصرف منگنز، آهن، مس و کبالت گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد، به‌طور معنی‌داری بالاتر از دامنه احتیاجات واحد دامی است. بنابراین بنظر می‌رسد در تیپ‌هایی که از نظر تولید علوفه برای چرای دام شایستگی داشته باشند، مشکل کمبود عناصر مذکور وجود نخواهند داشت. اگرچه در این خصوص، اطلاع از سهم گونه‌ها در ترکیب گیاهی مرتع، به‌منظور تعیین مطلوبیت تیپ‌های گیاهی از نظر عناصر معدنی در مراحل مختلف رشد مرتع با اهمیت می‌باشد. در تحقیق حاضر، تنها مقادیر عناصر ۴ گونه مرتعی ارائه شده است، ولی به‌منظور برنامه‌ریزی خوراکدهی دام در مرتع، ضرورت دارد که مقدار عناصر معدنی دیگر گونه‌های مورد چرای دام در مراتع منطقه نیز تعیین شود. البته آنچه مسلم است، گونه‌های مورد مطالعه از گونه‌های مرغوب و معرف مراتع می‌باشند که هر گونه برنامه‌ریزی در خصوص سیستم‌های چرای باید با هدف حفظ و تقویت گونه‌های مذکور باشد.

### سیاسگزاری

این مقاله مرتبط با طرح " سطح تأمین مواد معدنی مورد نیاز دام چراکننده در مراتع طالقان " است که هزینه آن توسط قطب علمی مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز تأمین شده و با همکاری معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران انجام شده است، بنابراین از همکاران مراکز یادشده سیاسگزاری می‌شود.

تغذیه تکمیلی است، برای برنامه‌ریزی خوراکدهی دام در مرتع، مهم است (معتمدی، ۱۳۹۰). در تأیید این امر، رنجبری و همکاران (۱۳۸۰) نیز به تأثیر مثبت دو نوع مکمل معدنی مصرفی بر روی وزن زنده گوسفندان چراکننده در مراتع سمیرم اصفهان اشاره کرده‌اند. آنان گزارش کرده‌اند که افزایش معنی‌دار در وزن زنده دام‌های مصرف‌کننده مکمل، تنها در ماه‌های پایانی فصل چرا و مصادف با مرحله خشکی‌شدن و کاهش قابلیت هضم علوفه مرتع، رخ داده است. همچنین ارزانی (۱۳۸۸)، اعلام می‌دارد که مکمل‌ها ضمن بر طرف نمودن کمبود عناصر، باعث افزایش هضم‌پذیری و تشویق دام به خوردن بیشتر علوفه مرتع می‌گردد. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که با مصرف مکمل‌ها می‌توان از علوفه‌های خشبی و با کیفیت پائین، در مراحل پایانی رشد، بهره‌گیری بهینه داشت. طبیعی است با کاربرد سیستم‌های چرای، می‌توان تغذیه دام را در طول فصل چرا بخوبی مدیریت و نیاز به تغذیه تکمیلی را کمتر کرد (معتمدی، ۱۳۹۰).

نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده این است که مقدار عناصر کلسیم و فسفر گونه‌های مورد بررسی، بالاتر از حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز نگهداری واحد دامی است. اما حداکثر جذب و استفاده بدن از کلسیم و فسفر غذا موقعی انجام می‌گیرد که نسبت معینی بین این دو عنصر موجود باشد؛ اگر مقدار فسفر جیره، در حد نیاز باشد ولی میزان کلسیم آن زیادتر از حد معمول باشد، جذب این عناصر بخوبی انجام نخواهد شد. همین موضوع در مورد ازدیاد فسفر و کمبود کلسیم جیره نیز صادق است. البته رابطه مناسب کلسیم به فسفر بر حسب نوع دام و شرایط فیزیولوژیکی متفاوت است ولی مناسب‌ترین نسبت بین این دو عنصر برای حداکثر جذب، شامل ۲ قسمت کلسیم و یک قسمت فسفر است. در این خصوص، نسبت ۱/۵-۱/۴ برای گوسفند و ۰/۷۵ برای بز توصیه شده است (شماع و همکاران، ۱۳۸۲). بر همین اساس، نسبت کلسیم به فسفر گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد، از وضعیت مطلوبی برخوردار نمی‌باشد. به‌طوری‌که بیشترین و



## منابع مورد استفاده

- pasture plants: consequences for grazing animals. Science of the Total Environment, 326:181-195.
- Garcia-Ciudad, A., Ruano-Ramos, A., Vhquez de Aldana, B. R. and Garcia-Criado, B., 1997. Inter-annual variations of nutrient concentrations in botanical fractions from extensively managed grasslands. Institute de Recursos Nahwalesy Agrobiologia, CSIC, 66:257-269.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D. and Herbel, C. H., 2004. Range management principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliff, 587p.
- Mathis, C. P. and Sawyer, J. E., 2004. New Mexico forage mineral survey, proceedings, Western Section. American Society of Animal Science, 55:268p.
- Neville Suttle, F., 2010. Mineral Nutrition of Livestock, 4<sup>th</sup> Edition. USA, 587p.
- Pulina, G. and Bencini, R., 2004. Dairy sheep nutrition, CABI publishing, London, UK., 222p.
- Ramirez, R. G., González-Rodríguez, H. and Haenlein, G. F. W., 2005. Mineral content of browse species from Baja California Sur, Mexico. Small Ruminant Research, 57, 1-10.
- Ramirez, R. G., Haenlein, G. F. W. and Nuñez-González, M. A., 2001. Seasonal variation of macro and trace mineral contents in 14 browse species that grow in northeastern Mexico. Small Ruminant Research, 39:153-159.
- Shadnoosh, Gh., 2007. Mineral determination of some range plants for grazing sheep in semi-arid areas of Chaharmahal & Bakhtiari province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(4): 285-295.
- Safari, J., Mushic, D. E., Kifaro, G. C., Mtenga, L. A. & Eik, L. O., 2010. Seasonal variation in chemical composition of native forages, grazing behaviour and some blood metabolites of small East African goats in a semi-arid area of Tanzania. Animal Feed Science and Technology, 2-9.
- Sanjay, K. U., Anjali Awa, S. and Gopal S. R., 2005. Biomass availability and forage quality of *Eurotia ceratoides* in the rangelands of Changthang, Eastern Ladakh. Current Science, 89(1):201-204.
- Varmaghany, S., Mousavi, M. A. and jafari, H., 2006. Determination of minerals in range plants of Ilam province. Pajouhesh & Sazandegi, 19(3): 109-130.
- Zafar, I. K., Muhammad, A. K., Ahmad, F. Al-Qurainy, A., 2010. Seasonal assessment of selenium as a hazardous element in pasture and animal system: A case study of Kajli sheep in Sargodha, Pakistan. Journal of Hazardous Materials 179:1111-1114.
- ابن عباسی، ر.، ساعدی، ک.، ۱۳۸۸. بررسی کمی برخی عناصر کم مصرف سه گونه مهم مرتعی در مراحل مختلف فنولوژی در سارال کردستان. مرتع، ۳(۱): ۶۹-۷۸.
- ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چراکننده از مرتع. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۳۵۰ ص.
- اقبال، ن.، ۱۳۸۶. تعیین کیفیت گونه‌های علوفه‌ای شمال استان فارس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- جعفری، ع. و نویدشاد، ب.، ۱۳۸۶. اصول تغذیه دام (ترجمه)، نشر حق شناس، ایران، ۲۵۰ ص.
- رنجبری، ا.، ر.، راستی، م.، یزدی، ک. ر. و صادقیان، م.، ۱۳۸۰. بررسی اثر دو نوع مکمل معدنی بر وزن و اجزای لاشه بره‌های چراکننده در مرتع. مجموعه مقالات سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور، ایران، شهریور: ۹۲-۱۰۰.
- شماغ، م.، ساعدی، ه. و نیکپور تهرانی، ک.، ۱۳۸۲. اصول تغذیه دام و طیور. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۲۶۹ ص.
- صوفی سیاوش، ر.، ۱۳۶۹. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات کانون نشر عمیدی، ایران، ۲۳۵ ص.
- معتمدی، ج.، ۱۳۹۰. ارائه مدل کوتاه‌مدت و بلندمدت ظرفیت چرا برای تعادل دام و مرتع، رساله دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- Arzani, H., Kaboli, S. A., Nikkhah, A. and Jalili, A., 2005. An introduction of the most important factors in range species for the determination of nutrient values. Iranian Journal of Natural Resources, 57(4): 777-791.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 2000. Official methods of analysis, Chapter 4, Arlington: AOAC International, 54p.
- Baghestani, Meybodi, N., Arzani, H., Shokat Fadaie, M., Nikkhah, A. and Baghestani Meybodi, M. A., 2005. An investigation of the soluble carbohydrate reserve changes in dominant species of steppe regions in Yazd province. Iranian Journal of Natural Resources, 57(4): 799-811.
- Brekken, A. and Steinnes, E., 2004. Seasonal concentrations of cadmium and zinc in native

## Effects of plant growth and development on mineral elements of four range species in the summer rangelands of Taleghan

H. Arzani<sup>1</sup>, E. Zakeri<sup>2\*</sup>, J. Motamedi<sup>3</sup>, Z. Arzani<sup>4</sup> and M. Akhshi<sup>5</sup>

1-Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2\*-Corresponding author, Ph.D. Student, Isfahan University of Technology, Iran, Email: e.zakeri@na.iut.ac.ir

3-Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Urmia, Iran

4-Department of Education, Karaj, Iran

5-Assistant Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received:2/16/2013

Accepted:7/13/2013

### Abstract

This research was aimed to investigate the mineral elements of four range species including *Dactylis glomerata*, *Poa bulbosa*, *Bromus tomentellus*, and *Stipa barbata* in the summer rangelands of Taleghan at vegetative, flowering, and seeding stages. Therefore, in each growth stage, at least five plant species were collected. The data were analyzed by the one-way analysis of variance, and in order to determine the sources of variations, the Duncan test was used. In addition, to meet the daily livestock requirements for maintenance condition, the amount of aforementioned elements was compared with their critical level using the t test. According to the results, the amount of minerals decreased with the development of plant growth. Moreover, these values differed among the species studied at each growth stage. Generally, the species studied here could supply the daily livestock requirements in terms of calcium, iron, copper, manganese, and cobalt; however, the amounts of macronutrients, especially sodium and magnesium were less than the required value. These results could be used to estimate the daily livestock requirement at different times and years.

**Keywords:** Mineral elements, daily livestock requirement, critical level, plant growth stages.