

مقادیر عناصر معدنی هشت گونه مرتعی در مراتع ییلاقی طالقان

- ❖ حسین ارزانی*: استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ❖ جواد معتمدی؛ استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه
- ❖ محمود حمیدیان؛ کارشناس ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ❖ زهرا ارزانی؛ دانشگاه فرهنگیان، حکیم فردوسی کرج
- ❖ مجید آخشی؛ دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

برای رسیدن به عملکرد دام در سطح مطلوب تأمین نیاز غذایی دام از نظر عناصر معدنی ضروری است. به همین منظور، عناصر معدنی هشت گونه مهم مرتعی و مورد چرای دام- شامل *Medicago sativa*, *Prangus uloptera*, *Ferula ovina*، *Stachys inflata* و *Sanguisorba minor*، *Melilotus officinalis*، *Trifolium montanum* و *Lotus goebliana* در مراتع ییلاقی طالقان در مراحل مختلف رشد (رشد رویشی، گل دهی، و بذردهی) اندازه‌گیری شد. بدین منظور، در هر مرحله رشد از هر گونه ۳ نمونه و برای هر نمونه حداقل ۵ پایه گیاهی از نقاط مختلف تیپ‌های گیاهی برداشت شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه انجام شد و به منظور مشاهده منابع تغییرات درون‌گروهی 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 می‌دهد مقادیر عناصر معدنی گونه‌ها در مراحل اولیه رشد بیشتر از مقدار آن‌ها در مراحل پایانی رشد (مرحله بذردهی) است. ضمن اینکه مقادیر مذکور در هر مرحله از رشد بین گونه‌های مورد بررسی یکسان نیستند. به طور کلی، گونه‌های مورد بررسی از حیث مقادیر کلسیم، آهن، مس، منگنز، و کبالت، به منظور تأمین نیاز روزانه دام، در وضعیت مطلوبی قرار دارند، ولی از نظر عناصر پرمصرف مانند مقادیر سدیم و منیزیم در مراحل مختلف رشد و به‌ویژه در مراحل پایانی رشد از وضعیت مطلوبی به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی برخوردارند. این امر بیانگر آن است که مطلوبیت علوفه مرتع در زمان‌های مختلف چرا از حیث عناصر معدنی یکسان نیست. طبیعی است که بسته به شرایط سال ممکن است مقادیر عناصر معدنی گیاهان قدری تغییر یابد، ولی، به دلیل هزینه‌بر بودن تعیین عناصر معدنی، می‌توان از نتایج مذکور به منظور برآورد نیاز روزانه دام در سال‌های مختلف استفاده کرد. واژگان کلیدی: حد بحرانی، عناصر معدنی، مراتع طالقان، مرحله رشد، نیاز روزانه دام.

مقدمه

Cherophyllum macrospermu و *Jauskenechtii*

– در مراحل مختلف رشد در مراتع بیلاقی سارال واقع در اقلیم رویشی زاگرس شمالی بیانگر آن است که مقدار عناصر منگنز، روی، و آهن در گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف رشد به طور معنی‌داری با هم اختلاف دارند [۷]. همچنین، مطالعات نیز مؤید تغییرات عناصر معدنی گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد در مناطق مختلف آب و هوایی استان فارس است [۸].

بررسی عناصر معدنی گونه‌های مهم مرتعی در مراتع استان چهارمحال و بختیاری بیانگر آن است که مقدار عناصر مس، روی، آهن، منگنز، سدیم، و کلسیم طی مراحل رشد از مرحله رشد رویشی به زایشی کاهش می‌یابد [۲۱]. همچنین، مطالعات نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم، و آهن در مراحل مختلف رشد است. ضمن اینکه گزارش شده میانگین کلسیم، منیزیم، و مس در سال‌ها و مراحل مختلف رشد به طور معنی‌داری بیشتر از نیاز نشخوارکنندگان است [۳۳].

مطالعات بر روی تنوع فصلی عناصر معدنی در ۱۴ گونه بوت‌های در شمال غرب مکزیک نشان می‌دهد که غلظت عناصر در طول فصل بهار و تابستان بیشتر است و فقط کلسیم، منگنز، پتاسیم، و آهن تمام فصول سال برای بزهای چراکننده از مراتع به وزن تقریبی ۵۰ کیلوگرم و مصرف روزانه ۲ کیلوگرم ماده خشک مناسب است [۱۶]. در این راستا، مطالعات در خصوص مقدار عناصر معدنی موجود در علوفه مراتع نیومکزیکو نشان می‌دهد که در اکثر نمونه‌ها غلظت عناصر معدنی در فصل پاییز به مراتب بیشتر از نمونه‌های برداشت شده در زمستان است [۱۲].

بررسی تغییرات فصلی غلظت عناصر کادمیوم و روی در گونه‌های مرتعی بومی نروژ بیانگر آن است که تنوع فصلی عناصر، به ویژه در فصل بهار، وجود دارد و

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 [۲۱] و، بر همین اساس، مکمل‌های غذایی متعددی به منظور رفع کمبود مواد غذایی توصیه شده است. استفاده از مکمل‌ها، بدون توجه به مقدار و تغییرات عناصر معدنی در مراحل مختلف رشد 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 ساخت. در این راستا، معمولاً گزارش می‌شود که مرحله بلوغ تأثیر مهمی در غلظت عناصر معدنی دارد. یکی از مهم‌ترین این تأثیرات کاهش غلظت فسفر است که به طور معمول با بالغ شدن گیاه رخ می‌دهد [۷]. مطالعات درباره 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 مقدار فسفر است [۱۴]. همچنین، مطالعات نشان می‌دهد که تغییرات فصلی نیز عامل مؤثری در تغییرات مقادیر عناصر معدنی است [۱۹، ۲۰]. در این خصوص گزارش شده است که در مناطق گرم سرعت رشد گیاه افزایش می‌یابد و طول مدت بالغ شدن گیاه کوتاه می‌شود و مقدار پروتئین و فسفر آن‌ها به مقدار ناچیزی کاهش و مقدار فیبر در آن‌ها افزایش می‌یابد [۲۳].

مطالعات انجام شده بر روی عناصر کم مصرف سه گونه مهم مرتعی – *Ferula Prangus ferulacea*

هشت گونه مرتعی (که از عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی مراتع طالقان میانی به عنوان مراتع معرف منطقه رویشی نیمه‌استپی اند و سهم مهمی نیز در ترکیب گیاهی مراتع منطقه دارند) و مقایسه مقادیر مذکور با حد بحرانی‌شان برای تأمین نیاز روزانه دام‌های چراکننده در مراتع منطقه است.

روش شناسی

معرفی منطقه مورد مطالعه

در این پژوهش مراتع طالقان میانی، که با وسعت ۳۷۹۷۷ هکتار در موقعیت جغرافیایی ۵۰ درجه ۳۶ دقیقه و ۴۳ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۵۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۵ دقیقه و ۱۹ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۱۹ دقیقه و ۱۹ ثانیه عرض شمالی واقع شده است، به عنوان عرصه مطالعاتی و معرف مراتع منطقه رویشی نیمه‌استپی انتخاب شد. متوسط بارش سالیانه منطقه مورد بررسی ۵۰۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه آن ۴٫۴۸ درجه سانتی‌گراد است.

غلظت عناصر در فصول مختلف و در گیاهان مختلف تغییر می‌یابد [۶]. ضمن اینکه در بررسی روند تغییرات فصلی عناصر معدنی پرمصرف و کم‌مصرف ۱۰ گونه بوته‌ای در شمال شرق مکزیک گزارش شده که به طور کلی غلظت عناصر معدنی در طول تابستان، نسبت به سایر فصول سال، بیشتر است و فقط 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 به‌شدت در گیاهان مورد مطالعه دارای کمبود بودند [۱۷].

تغییرات فصلی ترکیبات شیمیایی گیاهان علوفه‌ای مراتع نیمه‌خشک تانزانیا نیز گزارش شده است. در این خصوص گزارش شده که اکثریت گونه‌ها و فرم‌های رویشی مورد مطالعه از لحاظ غلظت عناصر معدنی تفاوت دارند و تغییرپذیرند و همه گیاهان مورد مطالعه از لحاظ مقدار فسفر در وضعیت نامطلوب قرار دارند [۲۵].

بنا بر آنچه بیان شد، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر توسعه رشد گیاه در مقادیر عناصر معدنی



شکل ۱. تیپ‌های گیاهی مراتع طالقانی میانی

می‌شوند. در مراحل مختلف رشد (رشد رویشی، گل دهی، و بذردهی) در سال ۱۳۸۹ نمونه‌برداری شد. در هر مرحله رشد، از هر گونه ۳ نمونه و برای هر نمونه حداقل ۵ پایه گیاهی، که از نظر سن و بنیه و شادابی یکسان بودند، از نقاط مختلف تیپ‌های گیاهی انتخاب و از یک سانتی‌متری سطح خاک قطع شد. نمونه‌ها، پس از خشک‌شدن، به منظور اندازه‌گیری عناصر معدنی، به آزمایشگاه منتقل شدند. مقدار منیزیم، کلر، کلسیم، پتاسیم، سدیم، مس، آهن، منگنز، روی، و کبالت نمونه‌های گیاهی با استفاده از دستگاه جذب اتمی و فسفر به روش اسپکترو فوتومتری (AOAC, 1990) [۱] تعیین شد. داده‌ها نیز با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه (GLM) تجزیه و تحلیل شد و به منظور مشاهده منابع تغییرات درون‌گروهی از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین، با استفاده از آزمون *t*، مقدار عناصر مذکور با حد بحرانی عناصر معدنی برای نیاز نگهداری واحد دامی (گوسفند بالغ زنده غیر آبستن و خشک با میانگین وزن ۵۰ کیلوگرم) چراکننده در مرتع، که در جداول استاندارد غذایی [۱۵] ارائه شده است، مقایسه آماری شد.

نتایج

میانگین مقادیر عناصر معدنی گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است. همان گونه که نتایج مذکور نشان می‌دهد، مقادیر عناصر معدنی گونه‌ها در مراحل اولیه رشد بیشتر از مقادیر آن‌ها در مراحل پایانی رشد (مرحله بذردهی) است. ضمن اینکه مقادیر مذکور در هر مرحله از رشد بین گونه‌های مورد بررسی یکسان نیست.

مقدار آهن گونه‌های مورد بررسی در مراحل

ضمن اینکه اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن فراسرد ارتفاعی است. مراتع مذکور در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و به روش فیزیونومی شامل ۱۷ تیپ گیاهی است (شکل ۱) که گونه‌های *Astragalus gossypinus* و *Agropyron tauri* در همه سطح منطقه پراکنش دارند. گونه‌های بالشتکی *Onobrychis* و *Acantholimon aspadanum cornuta* در ارتفاعات بالا، و پایین‌تر از آن‌ها گونه‌های *Ferula ovina*, *Prangos uloptera*, *Bromus*, *Centaurea virgata*, *Melisa persica* و *Thymus kothcyanus* پراکنش دارند. گراس‌های یک‌ساله و گونه‌های *Phlomis Gundelia*, *Verbascum speciosum*, *oliviery* و *Salvia limbata turnefortii* و *Echinops polygamus* در دیمزارهای رهاشده و مراتع تخریب‌شده حضور فراوانی دارند. به علت شدت چرای دام و حساسیت اراضی به فرسایش، وضعیت اکثر تیپ‌های گیاهی ضعیف تا متوسط و گرایش آن‌ها منفی است و مقدار علوفه تولیدی آن‌ها رضایت‌بخش نیست. بر همین اساس، بیشتر آن‌ها از نظر چرای دام، به‌ویژه گوسفند، در کلاس شایستگی S2 (شایستگی متوسط) و S3 (شایستگی کم) طبقه‌بندی شده‌اند [۳].

روش تحقیق

برای انجام دادن پژوهش حاضر از هشت گونه مهم مرتعی و مورد چرای دام شامل *Ferula ovina*, *Lotus*, *Medicago sativa*, *Prangos uloptera*, *Melilotus*, *Trifolium montanum*, *goebelia* و *Sanguisorba minor*, *officinalis* و *Stachys inflata* - که از عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی مراتع طالقان میانی‌اند و در کلاس‌های مختلف خوش‌خوراکی از نظر چرای گوسفند طبقه‌بندی

مقدار مس گونه‌های مورد بررسی نیز بیشتر از حد بحرانی شان (۳ - ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. کمترین مقدار مذکور ($6,57 \pm 0,12$ میلی گرم بر کیلوگرم) مربوط به گونه *Lotus goebli* در مرحله بذردهی و بیشترین مقدار ($16,2 \pm 0,47$ میلی گرم بر کیلوگرم) متعلق به گونه *Sanguisorba minor* در مرحله رشد رویشی است.

مختلف رشد بیشتر از حد بحرانی شان (۳۰ - ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. بیشترین مقدار مذکور ($616,13 \pm 21,66$ میلی گرم بر کیلوگرم) مربوط به گونه *Stachys inflata* در مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار ($160,52 \pm 7,40$ میلی گرم بر کیلوگرم) متعلق به گونه *Ferula ovina* در مرحله بذردهی است.

جدول ۱. میانگین \pm اشتباه از معیار مقادیر عناصر معدنی کم مصرف فورب‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف رشد در مراتع بیلاقی طالقان

گونه	مرحله رشد	عناصر معدنی کم مصرف (میکرو)				
		آهن (میلی گرم بر کیلوگرم)	مس (میلی گرم بر کیلوگرم)	منگنز (میلی گرم بر کیلوگرم)	روی (میلی گرم بر کیلوگرم)	کبالت (پی بی ام)
<i>Ferula ovina</i>	رشد رویشی	225,07 ± 17,94dA	11,54 ± 0,82dA	112,36 ± 5,53aA	41,29 ± 2,59aA	11,54 ± 0,82cA
	گل‌دهی	193,78 ± 6,80dB	8,29 ± 0,21dB	89,48 ± 2,26cB	32,62 ± 3,66cB	8,29 ± 0,21eB
	بذردهی	160,52 ± 7,40dC	8,34 ± 0,34dB	83,9 ± 1,78dC	30,5 ± 1,79cC	8,34 ± 0,35eB
<i>Prangus uloptera</i>	رشد رویشی	382,34 ± 13,88bA	13,3 ± 0,38bA	97,6 ± 2,52bA	48,26 ± 4,9aA	13,3 ± 0,39bA
	گل‌دهی	341,24 ± 24,87cB	9,12 ± 0,08cB	84,87 ± 5,61dB	35,68 ± 2,94bB	9,12 ± 0,08dB
	بذردهی	270,1 ± 17,03cC	9,06 ± 0,09cB	79,25 ± 2,36dC	33,12 ± 3,95cC	9,06 ± 0,10dB
<i>Medicago sativa</i>	رشد رویشی	497,39 ± 10,6bA	14,81 ± 0,25bA	91,82 ± 3,29cA	38,65 ± 1,85bA	14,81 ± 0,26aA
	گل‌دهی	411,25 ± 27,74bB	9,3 ± 0,37bB	77,34 ± 1,27dB	32,73 ± 0,74cB	9,3 ± 0,37dB
	بذردهی	301,3 ± 8,38cC	9,16 ± 0,44cB	66,21 ± 2,15fC	23,69 ± 4,68dC	9,3 ± 0,36dB
<i>Lotus goebli</i>	رشد رویشی	204,89 ± 2,15dA	11,67 ± 0,27dA	82,07 ± 3,28dA	29,03 ± 2,68dA	11,67 ± 0,27cA
	گل‌دهی	172,69 ± 8,16dB	7,93 ± 0,22dB	65,35 ± 1,50fB	24,89 ± 2,79dB	7,93 ± 0,23fB
	بذردهی	172,34 ± 1,97dB	6,57 ± 0,12dC	64,1 ± 5,16fB	23,69 ± 1,66dB	6,57 ± 0,12fC
<i>Trifolium montanum</i>	رشد رویشی	341,6 ± 16,69cA	12,6 ± 0,15cA	87,8 ± 4,47cA	36,09 ± 4,57bA	12,6 ± 0,15bA
	گل‌دهی	297,95 ± 9,64cB	9,68 ± 0,23cB	74,02 ± 1,45eB	31,5 ± 1,58cB	9,68 ± 0,23dB
	بذردهی	272,7 ± 5,34cC	7,96 ± 0,11cC	69,5 ± 0,49eC	27,69 ± 1,06dC	7,96 ± 0,12fC
<i>Melilotus officinalis</i>	رشد رویشی	307,36 ± 2,47cA	12,61 ± 0,94cA	79,03 ± 4,87dA	33,68 ± 3,51cA	12,61 ± 0,94aA
	گل‌دهی	271,26 ± 2,47cB	8,41 ± 0,23cB	61,24 ± 3,46fB	27,9 ± 2,16dB	12,34 ± 0,18bB
	بذردهی	264,74 ± 2,47cC	8,1 ± 0,17cB	58,94 ± 1,79fC	23,68 ± 0,67dC	11,91 ± 0,22cC
<i>Sanguisorba minor</i>	رشد رویشی	311,1 ± 1,41cA	16,2 ± 0,47cA	98,37 ± 5,51bA	42,82 ± 5,58aA	15,74 ± 0,54aA
	گل‌دهی	282,45 ± 2,49cB	12,34 ± 0,17cB	81,86 ± 3,50dB	38,04 ± 0,20bB	11,37 ± 0,51cB
	بذردهی	275,09 ± 9,62cC	11,91 ± 0,21cC	77,93 ± 5,75dC	31,38 ± 2,19cC	10,58 ± 0,52cC
<i>Stachys inflata</i>	رشد رویشی	616,13 ± 21,66aA	15,67 ± 0,54aA	89,7 ± 4,44cA	24,58 ± 1,95dA	12,64 ± 0,96bA
	گل‌دهی	571,45 ± 6,88aB	11,34 ± 0,48aB	86,69 ± 3,34cB	18,95 ± 1,25eB	8,41 ± 0,24eB
	بذردهی	451,48 ± 9,62bC	10,58 ± 0,51bC	71,03 ± 3,85eC	17,43 ± 0,98eB	8,10 ± 0,18eC

حد بحرانی عناصر معدنی برای نیاز نگهداری

گوسفند بالغ (به وزن ۵۰ کیلوگرم) چراکننده در

۳۰-۵۰

۳-۱۰

۲۰-۴۰

۳۰-۵۰

۰/۱

مرتع [۱۵]

* حروف a, b و ... در هر ستون بیانگر تغییرات بین مقادیر عناصر معدنی گونه‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

* حروف A, B و ... در هر ستون بیانگر تغییرات بین مقادیر عناصر معدنی مراحل رشد برای هر گونه در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

همچنین، در بین گونه‌های مورد بررسی بیشترین مقدار کلسیم ($12/88 \pm 0/87$ گرم بر کیلوگرم) مربوط به مرحله رشد رویشی گونه *Medicago sativa* و کمترین مقدار ($4/05 \pm 0/05$ گرم بر کیلوگرم) متعلق به مرحله بذردهی گونه *Stachys inflata* است، ولی مقادیر عناصر مذکور در همه مراحل رشد متناسب با حد بحرانی شان ($2 - 8/2$ گرم در کیلوگرم) برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی است.

مقدار فسفر گونه‌های مورد بررسی نیز متناسب با حد بحرانی شان ($1/6 - 3/7$ گرم در کیلوگرم) برای تأمین نیاز روزانه واحد دامی است و بیشترین مقدار آن ($12/35 \pm 1/0$ گرم در کیلوگرم) متعلق به گونه *Sanguisorba minor* در مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار ($3/88 \pm 0/11$ گرم در کیلوگرم) مربوط به گونه *Stachys inflata* در مرحله بذردهی است.

مقدار منیزیم گونه‌های مورد بررسی در مراحل پایانی رشد کمتر از حد بحرانی شان ($1/2 - 1/8$ گرم در کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. بیشترین مقدار مذکور ($2/12 \pm 0/07$ گرم در کیلوگرم) مربوط به گونه *Prangus uloptera* در مرحله رشد رویشی است و کمترین مقدار ($0/54 \pm 0/06$ گرم در کیلوگرم) متعلق به مرحله بذردهی گونه *Lotus goebelia* است.

بیشترین مقدار پتاسیم ($29/9 \pm 1/13$ گرم در کیلوگرم) مربوط به گونه *Prangus uloptera* در مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار ($10/12 \pm 0/66$ گرم در کیلوگرم) متعلق به مرحله بذردهی گونه *Trifolium montanum* است. ضمن اینکه مقادیر مذکور در همه مراحل رشد بیشتر از حد بحرانی شان ($5 - 8$ گرم در کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است.

از مقدار حد بحرانی کلر برای تأمین نیاز روزانه دام‌های چراکننده در مرتع کمتر گزارش قابل استنادی

نتایج مذکور نشان می‌دهد که مقدار منگنز گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد نیز بیشتر از حد بحرانی شان ($20 - 40$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است و بیشترین مقدار ($112/36 \pm 5/53$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) مربوط به مرحله رشد رویشی گونه *Ferula ovina* و کمترین مقدار ($58/94 \pm 1/79$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) متعلق به گونه *Melilotus officinalis* در مرحله بذردهی است.

مقدار روی گونه‌های مورد بررسی کمتر از حد بحرانی شان ($30 - 50$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. کمترین مقدار مذکور ($17/43 \pm 0/98$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) مربوط به گونه *Stachys inflata* در مرحله بذردهی و بیشترین مقدار ($48/26 \pm 4/09$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) متعلق به گونه *Prangus uloptera* در مرحله رشد رویشی است.

مقدار کبالت گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد بیشتر از حد بحرانی شان ($0/1$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. بیشترین مقدار ($16/2$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) متعلق به مرحله رشد رویشی گونه *Melilotus officinalis* و کمترین مقدار ($1/4$ میلی‌گرم بر کیلوگرم) مربوط به گونه *Bromus tomentellus* در مرحله بذردهی است.

بیشترین مقدار سدیم ($0/41 \pm 0/01$ گرم بر کیلوگرم) متعلق به مرحله رشد رویشی گونه *Medicago sativa* و کمترین مقدار ($0/16 \pm 0/01$ گرم بر کیلوگرم) مربوط به گونه *Sanguisorba minor* در مرحله بذردهی است. ضمن اینکه مقادیر عناصر معدنی تقریباً همه گونه‌های مورد بررسی کمتر از حد بحرانی شان ($1/5 - 4$ گرم در کیلوگرم) به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است.

Lotus وجود دارد، ولی در مطالعه حاضر بیشترین مقدار آن
goebelia در مرحله بذردهی است. مربوط به گونه $4/0.9 \pm 0/32$ گرم در کیلوگرم

مربوط به مرحله رشد رویشی گونه *Melilotus officinalis* و کمترین مقدار $21/3 \pm 0/41$ گرم در کیلوگرم

جدول ۲. میانگین \pm اشتباه از معیار مقادیر عناصر معدنی پرمصرف فوربهای مورد مطالعه در مراحل مختلف رشد در مراتع بیلاقی طالقان

گونه	مرحله رشد	عناصر معدنی پرمصرف (ماکرو)						نسبت کلسیم به فسفر
		سدیم (گرم در کیلوگرم)	کلسیم (گرم در کیلوگرم)	فسفر (گرم در کیلوگرم)	منیزیم (گرم در کیلوگرم)	پتاسیم (گرم در کیلوگرم)	کلر (گرم در کیلوگرم)	
<i>Ferula ovina</i>	رشد رویشی	$0.28 \pm 0.02cA$	$9.55 \pm 0.37cA$	$1.065 \pm 0.62aA$	$1.56 \pm 0.06bA$	$21.59 \pm 1.10bA$	$7.54 \pm 0.13cA$	$0.9dA$
	گل‌دهی	$0.25 \pm 0.01dB$	$7.14 \pm 0.70dB$	$9.67 \pm 0.32bB$	$1.03 \pm 0.04cB$	$17.8 \pm 0.06dB$	$5.34 \pm 0.72dB$	$0.7eC$
	بذردهی	$0.24 \pm 0.01dB$	$5.02 \pm 0.27C$	$5.78 \pm 0.21cC$	$0.93 \pm 0.03cC$	$15.13 \pm 0.10eC$	$4.93 \pm 0.28dC$	$0.87dB$
<i>Prangus uloptera</i>	رشد رویشی	$0.38 \pm 0.02aA$	$11.09 \pm 0.32bA$	$12.03 \pm 0.85aA$	$2.12 \pm 0.07aA$	$29.9 \pm 1.13aA$	$8.81 \pm 0.82bA$	$0.92dB$
	گل‌دهی	$0.32 \pm 0.02bB$	$7.56 \pm 0.40dB$	$9.94 \pm 1.26bB$	$1.64 \pm 0.12bB$	$22.75 \pm 1.24bB$	$7.06 \pm 0.21cB$	$0.76eC$
	بذردهی	$0.32 \pm 0.01bB$	$6.54 \pm 0.18eC$	$6.08 \pm 0.1cC$	$1.33 \pm 0.02bB$	$19.32 \pm 0.67cC$	$5.43 \pm 0.20dC$	$1.08cA$
<i>Medicago sativa</i>	رشد رویشی	$0.41 \pm 0.01aA$	$12.88 \pm 0.87aA$	$11.5 \pm 0.9aA$	$2.08 \pm 0.09aA$	$27.65 \pm 3.46aA$	$9.06 \pm 0.73bA$	$1.12cA$
	گل‌دهی	$0.35 \pm 0.01bB$	$8.70 \pm 0.37cB$	$10.71 \pm 0.45aB$	$1.87 \pm 0.08aB$	$19.98 \pm 0.36cB$	$7.67 \pm 0.84cB$	$0.81dC$
	بذردهی	$0.33 \pm 0.01bC$	$5.77 \pm 0.07eC$	$5.83 \pm 0.17cC$	$1.39 \pm 0.05bC$	$16.78 \pm 1.41dC$	$5.50 \pm 0.22C$	$0.99cB$
<i>Lotus goebelia</i>	رشد رویشی	$0.24 \pm 0.01dA$	$7.09 \pm 0.20dA$	$8.84 \pm 1.21bA$	$0.99 \pm 0.04cA$	$18.32 \pm 0.47dA$	$6.65 \pm 0.10cA$	$0.80dB$
	گل‌دهی	$0.22 \pm 0.01dB$	$5.96 \pm 0.11eB$	$8.24 \pm 1.32bA$	$0.76 \pm 0.02dB$	$16.19 \pm 1.41dB$	$4.75 \pm 0.49dB$	$0.72eC$
	بذردهی	$0.20 \pm 0.00eC$	$5.06 \pm 0.13eB$	$4.98 \pm 0.08dB$	$0.54 \pm 0.06dC$	$11.2 \pm 1.14fC$	$4.09 \pm 0.22dB$	$1.02cA$
<i>Trifolium montanum</i>	رشد رویشی	$0.29 \pm 0.02cA$	$9.03 \pm 0.59cA$	$9.12 \pm 0.68bA$	$1.08 \pm 0.03cA$	$19.06 \pm 1.30cA$	$7.13 \pm 0.05cA$	$0.99cB$
	گل‌دهی	$0.25 \pm 0.00dB$	$6.12 \pm 0.19eB$	$7.93 \pm 0.44bB$	$0.91 \pm 0.02cB$	$14.69 \pm 1.62eB$	$5.54 \pm 0.12dB$	$0.77eC$
	بذردهی	$0.24 \pm 0.01dB$	$5.10 \pm 0.07eC$	$4.0 \pm 0.06dC$	$0.74 \pm 0.01dC$	$10.12 \pm 0.66fC$	$4.27 \pm 0.24dC$	$1.28bA$
<i>Melilotus officinalis</i>	رشد رویشی	$0.30 \pm 0.00cA$	$14.05 \pm 0.05aA$	$10.45 \pm 0.34aA$	$1.1 \pm 0.14cA$	$21.3 \pm 3.29bA$	$21.3 \pm 0.41aA$	$1.34bB$
	گل‌دهی	$0.28 \pm 0.02cB$	$11.59 \pm 0.69bB$	$9.50 \pm 0.57bB$	$0.99 \pm 0.13cB$	$17.09 \pm 0.48dB$	$6.56 \pm 0.23cB$	$1.22bC$
	بذردهی	$0.25 \pm 0.01dC$	$8.41 \pm 0.70cC$	$5.64 \pm 0.11cC$	$0.89 \pm 0.06cB$	$13.92 \pm 0.32eC$	$6.02 \pm 0.09dB$	$1.49aA$
<i>Sanguisorba minor</i>	رشد رویشی	$0.21 \pm 0.00eA$	$10.93 \pm 0.22bA$	$12.35 \pm 1.0aA$	$1.93 \pm 0.1aA$	$23.36 \pm 1.03bA$	$10.87 \pm 1.18bA$	$0.89dB$
	گل‌دهی	$0.18 \pm 0.00eB$	$7.36 \pm 0.58dB$	$11.21 \pm 0.83aB$	$1.42 \pm 0.02bB$	$21.71 \pm 0.08bB$	$8.88 \pm 0.10bB$	$0.66eC$
	بذردهی	$0.16 \pm 0.01eC$	$5.89 \pm 0.07eC$	$6.2 \pm 0.19cC$	$1.41 \pm 0.01bB$	$20.41 \pm 0.37cB$	$6.57 \pm 0.07cC$	$0.95cA$
<i>Stachys inflata</i>	رشد رویشی	$0.26 \pm 0.01dA$	$7.34 \pm 0.72dA$	$8.12 \pm 0.34bA$	$1.05 \pm 0.03cA$	$19.13 \pm 0.55cA$	$8.05 \pm 0.60bA$	$0.90dB$
	گل‌دهی	$0.25 \pm 0.02dA$	$5.56 \pm 0.27eB$	$6.60 \pm 0.69cB$	$0.73 \pm 0.01dB$	$15.25 \pm 0.54eB$	$7.8 \pm 0.72cB$	$0.84dC$
	بذردهی	$0.23 \pm 0.01dB$	$4.05 \pm 0.05eC$	$3.88 \pm 0.11dC$	$0.56 \pm 0.01dC$	$11.89 \pm 0.90fC$	$6.15 \pm 0.52dC$	$1.04cA$
حد بحرانی عناصر معدنی برای نیاز نگهداری گوسفند بالغ (به وزن ۵۰ کیلوگرم) چراکننده در مرتع [۱۵]		$0.4-1.5$	$2-8.2$	$1.6-3.7$	$1.2-1.8$	$5-8$	-	-

* حروف a, b و ... در هر ستون بیانگر تغییرات بین مقادیر عناصر معدنی گونه‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

* حروف A, B و ... در هر ستون بیانگر تغییرات بین مقادیر عناصر معدنی مراحل رشد برای هر گونه در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

بحث و نتیجه گیری

قسمت اعظم غذای حیوانات از منابع گیاهی تأمین می‌شود. بنابراین، شناسایی ترکیبات شیمیایی گیاهان از نظر تأمین مواد مغذی مورد نیاز دام اهمیت فراوانی دارد. در این راستا، نقش فیزیولوژیک عناصر معدنی بسیار مهم است و شناسایی آن‌ها برای تنظیم جیره غذایی ضروری است [۲۲]، به گونه‌ای که اگر غلظت مواد معدنی پایین‌تر از حداقل نیاز و حداکثر سطح تحمل دام باشد، نشان‌دهنده مشکل جدی در تغذیه دام است [۷].

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مرحله رشد در مقدار عناصر معدنی گونه‌های مورد بررسی اثر معنی‌داری دارد، به گونه‌ای که با پیشرفت مراحل رشد از مقدار عناصر کاسته می‌شود. تحقیقات نیز مؤید این امر است [۴، ۷، ۱۱، ۱۶، ۲۱، ۲۵]. در مطالعات مذکور 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 طوری که بالاترین سرعت جذب مواد معدنی تقریباً در مرحله رویش گیاه صورت می‌گیرد که این کاهش اصولاً به واسطه افزایش نسبی در مواد ساختمانی (دیوار سلولی و لیگنین) و ترکیبات ذخیره‌ای نشاسته‌ای ایجاد می‌شود [۲۴].

بر مبنای نتایج حاضر، با فرض یکسان‌گرفتن سهم گونه‌ها در ترکیب و تولید مراتع منطقه، مقدار سدیم و منیزیم گونه‌های فورب مورد بررسی در مراحل مختلف رشد کمتر از حد بحرانی‌شان به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است. نتایج مشابهی نیز از مطالعات انجام‌شده بر روی فورب‌ها، گراس، و لگوم‌ها با گونه‌های مورد بررسی در

پژوهش حاضر ارائه شده است [۹]. بر مبنای نتایج مطالعات مذکور، مقدار عناصر منیزیم و سدیم در هر سه فرم رویشی مورد بررسی کمتر از سطح بحرانی‌شان به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی است.

در عرصه‌های مرتعی، با تغذیه دستی و استفاده از مکمل‌ها، می‌توان کمبود موجود را برطرف ساخت. پروتئین و مواد معدنی تکمیلی نسبت به انرژی تکمیلی باصرفه‌ترین ارقام تغذیه دستی هستند، زیرا معمولاً مصرف مواد غذایی و قابلیت هضم غذای دام را بهبود می‌بخشند [۱۰].

مواد تغذیه تکمیلی، بسته به نوع ترکیبی که خواهند داشت، با اضافه‌نمودن به آب مصرفی، اسپری بر روی علف‌های خشبی و خشک‌شده، یا به صورت دستی قابل مصرف برای دام خواهند بود. طبیعی است با افزایش 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 [۵]. بنابراین، شناخت کمبودهای غذایی و دوره‌هایی که نیاز به تغذیه تکمیلی است، برای برنامه‌ریزی خوراک‌دهی دام در مرتع مهم است [۱۳]. در تأیید این امر تأثیر مثبت دو نوع مکمل معدنی مصرفی بر وزن زنده گوسفندان چراکننده در مراتع سمیرم اصفهان گزارش شده است [۱۸]. در این خصوص گزارش می‌شود که افزایش معنی‌دار در وزن زنده دام‌های مصرف‌کننده مکمل فقط در ماه‌های پایانی فصل چرا و مصادف با مرحله خشبی شدن و کاهش قابلیت هضم علوفه مرتع رخ داده است. همچنین، گزارش می‌شود که مکمل‌ها، ضمن برطرف‌نمودن کمبود عناصر، باعث افزایش هضم‌پذیری و تشویق دام به خوردن بیشتر علوفه مرتع می‌گردند [۲]. بنابراین، نتیجه‌گیری می‌شود که با مصرف مکمل‌ها می‌توان از علوفه‌های خشبی و با

از نظر تولید علوفه برای چرای دام شایستگی داشته باشند، مشکل کمبود عناصر مذکور وجود نخواهد داشت. اگرچه در این خصوص اطلاع از سهم گونه‌ها در ترکیب مرتع به منظور تعیین مطلوبیت تیپ‌های گیاهی از نظر عناصر معدنی در مراحل مختلف رشد مرتع بااهمیت است و ضرورت دارد که به هنگام محاسبه ظرفیت چرا و طرح‌ریزی سیستم‌های چرای به این موضوع توجه شود.

در پژوهش حاضر فقط مقادیر عناصر معدنی هشت گونه از گونه‌های مورد چرای دام ارائه شده است. به منظور برنامه‌ریزی خوراک‌دهی دام در مرتع ضرورت دارد مقدار عناصر معدنی دیگر گونه‌های مورد چرای دام در مراتع منطقه به همراه کلاس خوش‌خوراکی آن‌ها نیز تعیین شود. آنچه مسلم است گونه‌های مورد مطالعه از گونه‌های مرغوب و معرف مراتع‌اند که هر گونه برنامه‌ریزی در خصوص سیستم‌های چرا باید با هدف حفظ و تقویت گونه‌های مذکور باشد. به طور کلی، فورب‌های مورد بررسی از حیث مقادیر کلسیم، آهن، مس، منگنز، و کبالت به منظور تأمین نیاز روزانه دام در وضعیت مطلوبی قرار دارند، ولی از نظر عناصر پرمصرف مانند مقادیر سدیم و منیزیم در مراحل مختلف رشد و به‌ویژه در مراحل پایانی رشد، به منظور تأمین نیاز روزانه واحد دامی، وضعیت نامطلوبی دارند.

سپاسگزاری

این مقاله مرتبط با طرح «بررسی عناصر معدنی غالب مراتع خشک و نیمه‌خشک ایران» است که هزینه آن را معاونت علمی دانشکده منابع طبیعی تأمین کرده و با همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه تهران انجام پذیرفته است. از مراکز نام‌برده سپاسگزاری می‌شود.

کیفیت پایین در مراحل پایانی رشد بهره‌گیری بهینه کرد. طبیعی است با کاربرد سیستم‌های چرای می‌توان تغذیه دام را در طول فصل چرا به‌خوبی مدیریت و نیاز به تغذیه تکمیلی را کمتر کرد [۱۳].

نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده آن است که مقدار عناصر کلسیم و فسفر گونه‌های مورد بررسی بالاتر از حد بحرانی شان 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 به‌خوبی صورت نخواهد گرفت. همین موضوع در مورد ازدیاد فسفر و کمبود کلسیم جیره نیز صادق است. 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 دو قسمت کلسیم و یک قسمت فسفر است. در این خصوص، نسبت $۱/۴ - ۱/۵$ برای گوسفند و $۰/۷۵$ برای بز توصیه شده است [۲۲]. بر همین اساس، نسبت کلسیم به فسفر گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست، به طوری که بیشترین و 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 می‌شود. در حالی که کمترین مقدار آن در گونه *Poa bulbosa* با نسبت‌های $۰/۶۴$ ، $۰/۵۴$ ، و $۰/۴$ در مراحل مختلف رشد است.

مقدار عناصر کم‌مصرف منگنز، آهن، مس، و کبالت گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف رشد به طور معنی‌داری بالاتر از دامنه احتیاجات واحد دامی است. بنابراین، به نظر می‌رسد در تیپ‌هایی که

References

- [1] AOAC (2000). *Official methods of analysis*, 17th Ed., Association of Official Analytical Chemists (Animal Feed, chapter 4, p.54): Arlington: AOAC International.
- [2] Arzani, H. (2009). *Forage quality and daily requirement of grazing animal*, University of Tehran press, 350pp.
- [3] Arzani, H., Yousefi, SH., Jafari, M. and Farahpour, M. (2005). Model for determination of range suitability for sheep grazing using GIS (Case study: Taleghan region in Tehran province). *Journal of Environmental Studies*, 31, 59-68.
- [4] Arzani, H., Kaboli, H., Nikkhah, A. and Jalili, A. (2004). Introduction of important forage quality index, *Journal of Natural Resources*, 57 (4): 777-789.
- [5] Baghestani meybodi, N., Arzani, H., Shokat fadaii, M., Nikkhah, A. and Baghestani meybodi, M.A. (2004). Study of changes in soluble carbohydrates reserves in important rangeland species in Nir region (Yazd Province), *Natural Resources Journal*, 57 (2): 779-811.
- [6] Brekken, A. and Steinnes, E. (2004). Seasonal concentrations of cadmium and zinc in native pasture plants: consequences for grazing animals, *Science of the Total Environment*, 181-195.
- [7] Ebn Abbasi, E. and Saedi, K. (2009). Quantitative study of some micro elements of three important range species in different phenological stages in Saral, Kurdistan Province, *Journal of Rangeland*, 3 (1): 78-89.
- [8] Eghbali, N. (2007). *Determination forage quality of range plants in north of Fars Province*, M.Sc. thesis of range management, Faculty of Natural Resources. University of Tehran, 120pp.
- [9] Garcia-Ciudad, A., Ruano-Ramos, A., Vhquez de Aldana, B.R. and Garcia-Criado, B. (1996). *Interannual variations of nutrient concentrations in botanical fractions from extensively managed grasslands*, Institute de Recursos Nahwalesy Agrobiologia, CSIC, Apdo 257, E-37071 Salamanca, Spain.
- [10] Holechek, J.L., Pieper, R.D. and Herbel, C.H. (2004). *Range management principles and practices*, Prentice Hall, Englewood Cliff, 587pp.
- [11] Jafari, A. and Navid Shad, B. (2007). *Principal of animal nutrient*, Hagh Shenas press, 420pp.
- [12] Mathis, C.P. and Sawyer, J.E. (2004). *New Mexico forage mineral survey*, Proceedings, Western Section, *American Society of Animal Science*, Vol. 55, 35pp.
- [13] Motamedi, J. (2011). *A model of estimating short-term and long-term grazing capacity for animal and rangeland forage equilibrium*, Ph.D., thesis of Range Management, Faculty of Natural Resources. University of Tehran, 352pp.
- [14] Neville, F.S. (2010). *Mineral Nutrition of Livestock*, 4th Edition, 354pp.
- [15] Pulina, G. and Bencini, R. (2004). *Dairy sheep nutrition*, CABI publishing, London, UK., 222pp.
- [16] Ram´irez, 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.
- [17] Ram´irez, 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, 152-159.
- [18] Ranjbari, A.R., Rasti, M., Yazdi, K.R. and Sadegian, M. (2001). Investigation effect of two kind supplemental mineral on weight and parts of quarry lamb grazing in pasture, *3th conference of feeding animal and birds*, pp: 92-100.
- [19] Safari, J., Mushic, D.E., Kifaro, G.C., Mtenga, L.A. and 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*, 25, 128-135.
- [20] Sanjay, K. Uniyal, Anjali Awa Sthi and Gopal S. Rawat, (2005). Biomass availability and forage quality of *Eurotia ceratoides* Mey in the rangelands of Changthang, eastern Ladakh, *Current Science*, 89 (1): 201-204.

- [21] Shadnoush, G.H. (2006). Mineral determination of some range plants for grazing sheep in semi-arid areas of Chaharmahal and Bakhtiari Province, *Journal of Rangeland & Desert Reserchers of Iran*, 13 (4): 285-295.
- [22] Shemaa, M., Saeedi, H. and Nikpour Tehrani, K. (2003). *Principal feeding of animal and brids*. University of Tehran press, Vol. 1, 269pp.
- [23] Sofi Siyavash, R. (1990). *Animal nutrient*. Aamidi press, 235pp.
- [24] Varmaghani, S., Moosavi, M.A. and Jafari, H. (2005). Determination of minerals in range plants of Ilam Province, *Research & Construction*, 73, 103-109.
- [25] Zafar, I.K., Muhammad, A.K. and Ahmad, F.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.