بررسی تأثیر ویژگی‌های ارتفاع و جهت دامنه بر غلظت عناصر معدنی خاک، گیاهان مرتعی و شیر گوسفندان (مطالعهٔ موردی: شمال و جنوب شرقی سبلان در استان اردبیل)

سمیراکرامتی جبه‌دار[۱]، فرزاد میرزائی آقجه قشلاق*[۲]، اردوان قربانی[۳]، بهرام فتحی آچاچلوئی[۲] و بهمن نویدشاد[۲]

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۴/۱۵ – تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۰

چکیده

هدف این پژوهش تعیین و مقایسهٔ غلظت عناصر معدنی در شیر میش‌های در حال چرا در مراتع ارتفاعات شمال و جنوب شرقی سبلان بود. بدین منظور مراتع واقع در طبقه‌های ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۸۰۰، ۲۷۰۰-۲۳۰۰ و ۳۷۰۰-۳۲۰۰ متری در دامنهٔ جنوب‌شرقی سبلان و ۱۸۰۰-۱۳۰۰، ۲۵۰۰-۱۸۰۰ و ۳۲۰۰-۲۵۰۰ متری در دامنهٔ شمال سبلان به‌ترتیب به‌عنوان سایت‌های ارتفاعی اول، دوم و سوم انتخاب شدند. سپس خاک، مخلوط گیاهان مرتعی (با استفاده از پلات یک مترمربعی) و شیر میش‌های چراکننده در این مراتع جهت اندازه‌گیری میزان مواد معدنی آنها جمع‌آوری شد. غلظت عناصر معدنی کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، روی، مس، منگنز و آهن در نمونه‌های آماده شده به‌وسیلهٔ دستگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی و فلم‌فتومتر اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS9.1 و با رویه مدل عمومی خطی در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج نشان داد که در شیر گوسفندان چرا کننده در طبقهٔ ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۳۰۰ متری مراتع جنوب شرقی سبلان، میانگین عناصر کلسیم (۶۱۹/۴۹)، فسفر (۶۰۷/۴۱)، پتاسیم (۱۳۹۹/۲۹)، منیزیم (۱۶۵/۰۱) (میلی‌گرم در کیلوگرم)، مس (۱۳۱۲/۹)، روی (۱۰۹۲۰) و منگنز (۷۳۲/۶) (میکروگرم در کیلوگرم) به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). در ارتفاع ۳۲۰۰-۲۵۰۰ متری مراتع دامنه شمال سبلان نیز کلسیم (۹۳۷/۵۷)، فسفر (۳۲۰/۵۵)، سدیم (۹۲۴/۷۵)، منیزیم (۱۰۰/۰۵) (میلی‌گرم در کیلوگرم)، آهن (۲۴۰۴۱)، مس (۲۳۸۴/۷) و منگنز (۱۳۵۵/۷۹) (میکروگرم در کیلوگرم) به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). مقایسهٔ غلظت عناصر معدنی در شیر میش‌های چراکننده در دو دامنه شمال و جنوب‌شرقی سبلان نیز نشان داد که غلظت اغلب عناصر مورد مطالعه بجز کلسیم، مس و منگنز در شیر میش‌های چراکننده در مراتع جنوب شرقی سبلان به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). در حالت کلی نتایج نشان داد که ارتفاع و جهت مرتع با تأثیر بر میزان عناصر معدنی خاک و گیاهان مرتعی می‌تواند بر وضعیت عناصر معدنی شیر میش‌های چراکننده در مراتع سبلان تأثیرگذار باشد.

واژه‌های کلیدی: علوفه مرتعی، مواد معدنی، شیر، گوسفند، ارتفاع از سطح دریا، سبلان، استان اردبیل.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام گروه علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی

۲- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی

*: نویسندهٔ مسئول: mirzaei_f@yahoo.com

۳- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه محقق اردبیلی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

مقدمه

مطالعات انجام شده در دام‌های مختلف نشان داده‌اند که علاوه بر اهمیت تأمین انرژی و پروتئین، تأمین مقادیر کافی عناصر معدنی برای ایجاد حداکثر سلامتی و عملکرد بهینه تولید مثلی در دام‌های اهلی حیاتی است (۲۹). همچنین نتایج تحقیقات ثابت کرده است که کمبود مواد معدنی می‌تواند بر رشد حیوان آسیب رساند و سبب افزایش بروز بیماری‌ها از طریق کاهش عملکردهای ایمنی شده و حتی کمبودهای جدی می‌تواند سبب مرگ شود (۱۷ و ۲۹). مقدار نسبی احتیاجات حیوان به مواد معدنی در مقایسه با آب، پروتئین و انرژی بسیار کم است، اما این مواد دارای آثار مهمی در رشد و انجام وظایف متعدد فیزیولوژیک می‌باشند (۲۸). مواد معدنی به شکل‌های مختلف در بدن ذخیره می‌شوند. محل‌های ذخیره مواد معدنی در بدن شامل خون، استخوان، شیر و غیره می‌باشند (۱۹). در بین سایر مایعات بدن شیر شاخص خوبی از وضعیت مواد معدنی دام‌های اهلی بوده و ارزیابی سطح دقیق مواد معدنی در شیر می‌تواند در تعیین کمبودها یا سمیّت زایی آن‌ها در دام مؤثر باشد (۱۴). در ایران و بخصوص استان اردبیل، پژوهش‌های قابل توجهی با توجه به وسعت و تنوع مراتع در زمینه میزان عناصر معدنی خاک و گیاهان مرتعی و ارتباط آن با وضعیت تأمین عناصر معدنی در دام‌های چراکننده در مراتع که فقط از گیاهان مرتعی به‌عنوان منبع تغذیه استفاده می‌کنند، انجام نگرفته است، بنابراین ضرورت دارد تحقیقاتی در این زمینه انجام و میزان اطلاعات بومی، منطقه‌ای و ملی در این ارتباط افزایش یابد. از طرفی بررسی میزان تأثیر عناصر معدنی خاک و گیاهان مرتعی بر وضعیت عناصر معدنی در دام‌ها نیز به لحاظ اهمیت این عناصر برای دام و انسان ضرورت دارد، تا با استفاده از این نتایج در شناخت و برنامه‌ریزی‌های مربوطه اقدام لازم انجام گیرد.

از آنجا که وضعیت مواد معدنی دام‌ها و محصولات آنها از جمله شیر عمدتاً از طریق مواد خوراکی تحت تأثیر قرار می‌گیرد، توجه به غلظت عناصر معدنی در منابع خوراکی دام اهمیت داشته و عملکرد و سلامت دام‌های چراکننده بستگی به دریافت عناصر معدنی کافی و قابل دسترس از منابع خوراکی از جمله مراتع دارد (۱۷ و ۲۹). به هر حال در بسیاری از مناطق جهان اکثر مراتع که جیره عمده نشخوارکنندگان را تشکیل می‌دهند، نمی‌توانند به‌طور کامل احتیاجات مواد معدنی نشخوارکنندگان چرا کننده را تأمین کنند (۱۵ و ۱۸). عوامل مختلفی بر کیفیت گیاهان مرتعی و مواد مغذی موجود در آنها که از طریق چرا کردن دام‌ها به تغذیه آن‌ها می‌رسد، اثرگذار است. از جمله مهمترین این عوامل شامل نور، درجه حرارت، ارتفاع از سطح دریا و ویژگی‌های خاک، رطوبت، نوع گیاه و غیره است (۴)، بنابراین با توجه به عوامل مؤثر بر کیفیت مواد خوراکی، غلظت مواد مغذی آن از جمله عناصر معدنی می‌تواند تغییرات زیادی داشته باشد، لذا قابلیت دسترسی انرژی و سایر محتویات نظیر مواد معدنی در علوفه مرتعی می‌تواند بر وضعیت مواد معدنی حیوان و محصولات تولیدی آن تأثیرگذار باشد (۳۲).

بیشترین سطح خشکی‌ها در کره زمین به مراتع اختصاص دارد. بر اساس آمار فائو حدود ۲/۱۳۳ میلیارد هکتار مرتع در دنیا وجود دارد. سطح اراضی که مورد استفادهٔ چرایی دام قرار دارد حدود ۵/۵ میلیارد هکتار برآورد می‌شود (۶). سطح مراتع کشور طبق آخرین آمار سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور حدود ۸۷ میلیون هکتار گزارش شده است (۷)، که در این بین مراتع استان اردبیل با مساحت ۱۰۱۵۰۰۰ هکتار، حدود ۱/۳ درصد سطح مراتع کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین این استان حدود ۶ میلیون واحد دامی دارد، که ۲/۵ میلیون از این تعداد به مراتع وابسته‌اند. جمعیت گوسفند و بره استان نیز ۲۴۶۰۴۶۵ رأس می‌باشد (۱).

مراتع سبلان از جمله مراتع ییلاقی استان اردبیل که همه ساله مورد چرای گوسفندان عشایر شاهسون قرار می‌گیرد. لیکن اطلاعات چندانی در خصوص وضعیت تغذیه‌ای آنها و میزان تأمین احتیاجات غذایی آن‌ها از مراتع وجود ندارد، لذا دستیابی به اطلاعات بیشتر در خصوص مواد مغذی مورد نیاز این دام‌ها از جمله میزان تأمین مواد معدنی دام مورد نیاز آنها از مراتع ضروری می‌باشد. همچنین جهت بررسی و شناخت عناصر معدنی موجود در شیر ضرورت دارد این عناصر در خاک و گیاه که تشکیل دهند بنیان اصلی عناصر موجود در دام می‌باشند مورد توجه قرار گیرند. بنابراین، دسترسی به اطلاعاتی در

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

خصوص میزان مواد معدنی موجود در محصولات دامی از جمله شیر، به عنوان شاخصی از وضعیت مواد معدنی در بدن، می‌تواند کمک بسزایی در تأمین احتیاجات غذایی دام‌های منطقه و متعاقب آن افزایش کمیّت و کیفیت تولیدات دامی استان اردبیل داشته باشد. در این راستا هدف این پژوهش تعیین و مقایسه غلظت عناصر معدنی در خاک، گیاه و شیر گوسفند درحال چرا در سه رویشگاه مرتعی شمال و جنوب‌شرقی سبلان از مراتع ییلاقی شهرستان‌های مشگین‌شهر و اردبیل و دستیابی به اطلاعاتی در خصوص وضعیت تأمین این عناصر در گوسفندان این مناطق و بررسی تأثیر جهت دامنه بر محتوای مواد معدنی خاک، گیاه و شیر دام‌ها بوده است.

مواد و روش‌ها

الف) معرفی منطقهٔ مورد مطالعه: با توجه به اینکه مراتع ییلاقی اصلی گوسفندان مغانی در استان اردبیل ارتفاعات سبلان می‌باشد، لذا منطقهٔ مرتعی مورد مطالعه که توسط این دام‌ها مورد چرا قرار می‌گیرد، در محدودهٔ استان اردبیل دامنه‌های شمالی و جنوب شرقی سبلان می‌باشد که در این مطالعه به‌عنوان منطقهٔ مورد مطالعه انتخاب شد. مراتع جنوب شرقی سبلان در محدوده ارتفاعی ۱۱۵۰ تا ۴۸۱۱ متر از سطح دریا در مختصات جغرافیایی'۴۵؛ °۴۷ تا '۲۳؛ °۴۸ طول شرقی و'۵۱؛°۳۷ تا '۲۲؛ °۳۸ عرض شمالی قرار دارد. دامنه جنوب شرقی سبلان در پروفیل ارتفاعی مسیر آلوارس در سه رویشگاه مرتعی با محدوده ارتفاعی مختلف (۱۸۰۰ تا ۲۱۰۰ متر، ۲۳۰۰ تا ۲۷۰۰ متر، ۳۲۰۰ تا ۳۷۰۰ متر) به‌ترتیب به‌عنوان سایت‌های ارتفاعی اول، دوم و سوم انتخاب شد. مراتع دامنه شمالی سبلان در شهرستان مشگین‌شهر و در پروفیل شابیل، در بین″۱۵ ′۴۳ °۴۷ تا ″۴۹ ′۵۲ °۴۷ طول شرقی و″۳۰ ′۳۵ °۳۸ تا ″۰۱ ′۱۶ °۳۸ عرض شمالی قرار دارد. تغییرات ارتفاعی در این بخش بین ۹۳۸ تا ۴۷۸۱ متر از سطح دریاست. رویشگاه‌های مرتعی با محدوده ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰ متر به‌عنوان سایت اول، رویشگاه مرتعی محدوده ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۵۰۰ متر به عنوان سایت دوم و رویشگاه‌های مرتعی در محدودهٔ ارتفاعی۲۵۰۰ تا ۳۲۰۰ متری به‌عنوان سایت سوم جهت نمونه‌برداری از خاک و گیاه این دامنه و شیر گوسفندان چراکننده در این مراتع مشخص شد. در مجموع این منطقه دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد است و مدت ۳ تا ۴ ماه در سال پوشیده از برف و یخبندان است، با در نظرگرفتن منحنی آمبروترمیک از اواسط خرداد تا اواسط مهرماه دارای فصل خشک و براساس اقلیم‌نمای دومارتن رویشگاه ارتفاعات پائین نیمه‌خشک و ارتفاعات بالا نیمه خشک سرد بوده و در تقسیم‌بندی مناطق زیست اقلیمی ایران می‌توان حوزه را در قالب نیمه استپی سرد تا فرا سرد (ارتفاعات فوقانی) طبقه‌بندی کرد (۹).

ب) دام‌های مورد مطالعه: از آنجا که توده غالب جمعیت دام‌های کوچک استان اردبیل را گوسفند مغانی تشکیل می‌دهد و به علت تبحر عشایر شاهسون در امر گله‌داری در این نژاد خصوصیات نژادی حفظ شده و کمتر با سایر نژادها آمیزش داده شده است (۱۳)، در این پژوهش نمونه‌گیری از شیر ۲۰ رأس میش مغانی ۲ تا ۴ ساله درحال چرا بر روی مراتع هر سایت ارتفاعی مورد مطالعه انجام گرفت. قابل ذکر است که در مراتع و سایت‌های مورد مطالعه تغذیه دام فقط با استفاده از علوفه مرتع بوده و در مدت آزمایش از علوفه دستی استفاده نشده بود.

ج) جمع‌آوری نمونه شیر و اندازه‌گیری غلظت عناصر معدنی: پس از شناسایی دام‌های مورد مطالعه و محل چرای آنها، در طی دو فصل بهار و تابستان با مراجعه به مناطق مورد مطالعه از دام‌های در حال چرا در ساعت شیردوشی جمع‌آوری شیر به میزان ۱۲۰ میلی‌لیتر جهت اندازه‌گیری مواد معدنی انجام شد. نمونه‌گیری در فصل بهار و تابستان از همان دام با مشخص بودن شماره دام و ویژگی‌های آن انجام شد. نمونه‌های شیر تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد (۳۳) منجمد و نگهداری شدند. در زمان آنالیز پس از ذوب نمونه‌های شیر در بن-ماری با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد، به‌منظور مخلوط شدن کامل محتویات نمونه شیر همزده شد. مقدار مشخصی شیر در داخل پتری‌دیش ریخته و درون آون ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ روز خشک شد. سپس نمونه‌ها از آون خارج و با ترازوی حساس (±۰/۰۰۱ g) وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

د) جمع‌آوری گیاه و خاک و اندازه‌گیری غلظت عناصرمعدنی: نمونه‌های گیاهی از سایت‌های مورد مطالعه با استفاده از پلات‌های یک متر مربعی به تعداد ۱۰ نمونه به‌صورت ترکیبی جمع‌آوری شد. گونه‌های گیاهی انتشار یافته در سطح پلات‌ها ثبت و با استفاده از منابع معتبر علمی نظیر فلور ایرانیکا (۲۷)، فلور ترکیه (۳) و سایر فلورها و منابع گیاه‌شناسی ایران (مانند ۲، ۸، ۲۱ و ۲۲) شناسایی شدند. سپس ارزش غذایی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در سه کلاس خوشخوراکی با استفاده از منابعی (مانند ۲۳) طبقه‌بندی گردید. همچنین نمونه‌های خاک نیز از ۵ نقطه به‌صورت تصادفی در هر سایت ارتفاعی و از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متری (با توجه به عمق ریشه-دوانی گیاهان منطقه) جمع آوری شد. گونه‌های جمع آوری شده در داخل پاکت‌های کاغذی نگهداری و پس از یک هفته هوا خشک شدن به درون آون منتقل شدند. نمونه‌های خاک و گیاه به‌مدت دو روز در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. سپس نمونه‌ها از آون خارج و با ترازوی حساس (±۰/۰۰۱ g) وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد. نمونه‌های خشک گیاه آسیاب شده و از الک یک میلی‌متری عبور داده شدند. برای شکستن اسکلت مواد آلی و معدنی کردن نمونه‌های شیر، گیاه و خاک مقدار مشخصی از آنها با ترازوی حساس (±۰/۰۰۱g) توزین و در کوره الکتریکی قرار داده شدند و درجه حرارت کوره در مدت دو ساعت به تدریج به ۴۸۰ درجه سانتی‌گراد رسانده شد. نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در این دما نگهداری تا کاملاً خاکستر شده و به رنگ سفید درآمدند. در نهایت با استفاده از روش هضم خشک و از طریق دستگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی و فلم‌فتومتر (۲۰) غلظت مواد معدنی اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری فسفر با روش زرد (۲۴) انجام شد.

ح) تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: داده‌ها به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا″ تصادفی (CRD)[1] تجزیه و تحلیل شد. تجزیه و تحلیل آماری بوسیله نرم‌افزار SAS9.1 و با استفاده از رویه مدل عمومی خطی[2] انجام شد. برای مقایسهٔ میانگین از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT)[3] در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. مدل آماری استفاده شده به‌صورت رابطه زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + H_i + S_j + \varepsilon_{ijk}$$

که در آن μ: میانگین کل مشاهدات، H ارتفاع از سطح دریا (سه طبقه ارتفاعی) و S: جهت دامنه (شمال و جنوب شرقی) است.

نتایج

گونه‌های غالب گیاهی رویشگاه‌های واقع در ارتفاعات مختلف در جدول (۱) ارائه شده است. با توجه به این جدول در طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۳۰۰ متری شمال سبلان ۸ گونهٔ غالب شناسایی شد که حدود ۶۲ درصد آن را گونه‌های کلاس سه مرتعی تشکیل داده است. در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۱۸۰۰ متری ۱۹ گونه شناسایی، که ۵۸ درصد کلاس سه، ۲۱ درصد کلاس یک و بقیه کلاس دو هستند. در ارتفاع ۳۲۰۰-۲۵۰۰ متری نیز حدود ۱۵ گونه غالب شناسایی شد که ۶۷ درصد این گونه‌ها در کلاس سه و بقیه در کلاس یک می‌باشند. در جنوب شرقی سبلان نیز در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۸۰۰ متری ۶ گونه گیاه مرتعی غالب شناسایی شد، که ۶۷ درصد گونه‌های کلاس یک مرتعی را شامل می‌شوند. در طبقه ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۳۰۰ متری نیز ۵۰ درصد از ۱۶ گونه‌ی غالب شناسایی شده در کلاس یک و ۴۳/۵ درصد در کلاس سه و بقیه در کلاس دو قرار دارند. در ارتفاع ۳۷۰۰-۳۲۰۰ نیز حدود ۸ گونه غالب شناسایی شد، که ۶۳ درصد کلاس یک و ۱۲ درصد کلاس سه و بقیه کلاس دو می‌باشند.

محتوای عناصر معدنی در خاک و مخلوط گیاهان رونده در رویشگاه‌های جنوب شرقی سبلان (بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در جداول (۲) و (۳) نشان داده شده است. با توجه به نتایج محتوای عناصر کلسیم، منیزیم، آهن، مس و منگنز در خاک مراتع واقع در سایت ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۸۰۰ و میزان فسفر نیز در خاک مراتع واقع در سایت ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۳۰۰ متری به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). نتایج اندازه‌گیری عناصرمعدنی در گیاهان مراتع جنوب شرقی سبلان نیز نشان داد که کلسیم، منیزیم، آهن، مس و منگنز در

1- Completely Randomized Design
2- Duncan's multiple range ANOVA
3- Generalized linear model

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

گیاهان مرتعی رونده در سایت ارتفاعی ۱۸۰۰-۲۱۰۰ متری بطور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). این درحالیست که میزان فسفر و سدیم در سایت ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۳۰۰ متری و پتاسیم در سایت ارتفاعی ۳۷۰۰-۳۲۰۰ متری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$).

بررسی غلظت عناصر معدنی در شیر گوسفندان چراکننده در سه رویشگاه مرتعی واقع در جنوب شرقی سبلان (جدول ۴) نشان داد که میانگین غلظت کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، مس، روی و منگنز در شیر گوسفندان چراکننده در سایت ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۸۰۰ متر به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). غلظت سدیم در شیر گوسفندان چراکننده در سایت ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۳۰۰ متری و غلظت آهن نیز در سایت ارتفاعی ۳۷۰۰-۳۲۰۰ متری بطور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$).

در جداول (۵) و (۶) به‌ترتیب مقایسهٔ غلظت عناصر معدنی در خاک و گیاه مراتع واقع در ارتفاعات مختلف دامنه شمالی سبلان نشان داده شده است. چنانچه از نتایج پیداست میانگین غلظت کلسیم و منگنز در خاک منطقه در رویشگاه ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۳۰۰ متری بطور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). در حالی‌که غلظت عناصر فسفر، سدیم، پتاسیم، منیزیم، آهن و روی تحت تأثیر ارتفاع مرتع قرار نگرفت ($p>۰/۰۵$). همچنین غلظت تمام عناصر بجز فسفر در گیاهان بین سه ارتفاع مختلف مراتع شمال سبلان متفاوت نبود ($p>۰/۰۵$). غلظت فسفر در گیاهان رونده در سایت ارتفاعی ۲۵۰۰-۱۸۰۰ متری به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$).

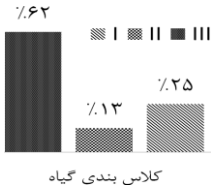
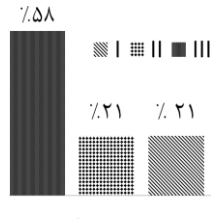
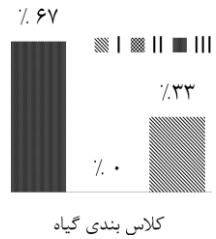
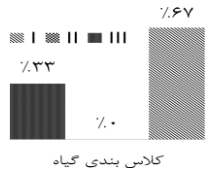
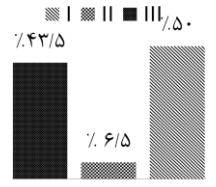
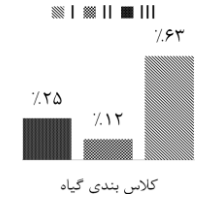
همانطور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود، ارتفاع مرتع بر غلظت عناصر معدنی در گوسفندان چراکننده در مراتع شمال سبلان دارای اثر معنی‌دار بود. مطابق نتایج بدست آمده بالاترین غلظت مربوط به اکثر عناصر در نمونه‌های شیر بدست آمده از رویشگاه ارتفاعی ۳۲۰۰-۲۵۰۰ متری مشاهده شد. پتاسیم و روی در سایت ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۳۰۰ متری به‌طور معنی‌داری بالا بودند ($p<۰/۰۵$). بالاترین محتوای غلظتی روی در شیر گوسفندان چراکننده متعلق به سایت ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۳۰۰ متری بود ($p<۰/۰۵$). مقایسه روند تغییر عناصر معدنی در خاک و گیاه در رویشگاه‌های ارتفاعی مراتع شمال سبلان با شیر دام‌های چراکننده در این مراتع نشان داد که روند تغییر عناصر معدنی فسفر، منیزیم و مس در آنها در یک راستا قرار دارد. به‌طوری‌که غلظت منیزیم و مس در خاک، گیاه و شیر در سایت ارتفاعی ۳۲۰۰-۲۵۰۰ متری به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. غلظت فسفر نیز در خاک و شیر در سایت ارتفاعی ۳۲۰۰-۲۵۰۰ متری بطور معنی‌داری بیشتر بود ($p<۰/۰۵$).

همانگونه که در جدول (۸) نشان داده شده است، مقایسه غلظت عناصر معدنی در شیر گوسفندان درحال چرا در دو رویشگاه مرتعی شمال و جنوب شرقی سبلان نشان داد که میانگین غلظت کلسیم، مس و منگنز در شیر گوسفندان چراکننده در مراتع دامنهٔ شمالی سبلان به‌طور معنی‌داری بیشتر از غلظت آن در شیر میش‌های چراکننده در دامنهٔ جنوب شرقی سبلان بود ($p<۰/۰۵$). از طرفی غلظت فسفر، سدیم، منیزیم، آهن و روی نیز در شیر میش‌های در حال چرا در مراتع جنوب شرقی به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین آنها در شیر میش‌های چراکننده در مراتع شمالی بود. کلسیم، پتاسیم و منگنز در شیر میش‌های چراکننده در مراتع واقع در سایت ارتفاعی اول و سوم دامنه شمالی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آن در شیر میش‌های چراکننده در مراتع دامنه جنوب شرقی سبلان بود ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

جدول ۱- پوشش گیاهی غالب رویشگاه‌های ارتفاعات مختلف شمال و جنوب شرقی سبلان و درصد کلاس گیاهان شناسایی شده بر مبنای ارزش غذایی (I= گیاهان کم شونده و خوشخوراک؛ II= گیاهان زیاد شونده با خوشخوراکی متوسط؛ III=گیاهان مهاجم با خوشخوراکی کم)

رویشگاه‌ها بر اساس ارتفاع	گونه‌های گیاهی و درجه ارزش غذایی یا کلاس مرتعی	کلاس گونه‌ها بر اساس ارزش غذایی (درصد هر کلاس)
۱۳۰۰-۱۸۰۰ شمال سبلان	*Crepis sancta* (L) Babcock (III), *Vicia tenuifolia* Roth. (I), *Ziziphora tenuior* L.(II), *Trigonella monantha* (C. A. Mey.) (I), *Bromus tectorum* L. (III), *Hordeum glaucum* Steud. (III), *Arenaria rotundifolia* M.B. (III), *Verbascum stachydiforme* Boiss. & Buhse.(III)	
۱۸۰۰-۲۵۰۰ شمال سبلان	*Convolvulus arvensis* L.(II), *Euphorbia decipiens* Boiss. et Buhse.(III), *Allium panculatum* L.(III), *Festuca ovina* L.(I), *Poa pratensis* L.(II), *Potentilla argentea* L.(I), *Viola occulta* Lehm.(II), *Trigonella monantha* (C. A. Mey.) (II), *Bromus tectorum* L.(III), *Hordeum glaucum* Steud.(III), *Tragopogon buphthalmoide* (DC) Boiss. *Var. Buphthalmoides* Rech.(III), *Nonnea pulla* (L.) DC.(III), *Carex divisa* Huds.(III), *Astragalus aureus* Willd.(III), *Astragalus peristerus* Bunge.(III), *Astragalus pinetorum* Boiss ssp. *Pinetorum* (I), *Trifolium repens* L.(I), *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen.(III), *Arenaria rotundifolia* M.B.(III), *Verbascum stachydiforme* Boiss. & Buhse(III).	
۲۵۰۰-۳۲۰۰ شمال سبلان	*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.(III), *Taraxacum bessarabicum* (Hornem) Hand.(I), *Carex melanostachya* M. B. ex Willd.(III), *Alopecurus textails* Boiss.(I), *Phleum alpinum* L.(I), *Galium verum* L.(III), *Tragopogon buphthalmoide* (DC) Boiss. Var., *Buphthalmoides* Rech.(III), *Nonnea pulla* (L.) DC.(III), *Carex divisa* Huds.(III), *Astragalus aureus* Willd.(III), *Astragalus peristerus* Bunge.(III), *Astragalus pinetorum* Boiss ssp. *Pinetorum* (I), *Trifolium* repens L.(I), *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen.(III), *Arenaria rotundifolia* M.B.(III)	
۱۸۰۰-۲۱۰۰ جنوب شرقی سبلان	*Noaea mucronata* (Forsk) Aschers.(III), *Taraxacum* sp (I), *Astragalus odoratus* Lam.(I), *Vicia hybrida* L.(I), *Anthemis altissima* L. (M.Iranshahr) (III), *Astragalus angustiflorus* C. Koch.(I)	
۲۳۰۰-۲۷۰۰ جنوب شرقی سبلان	*Astragalus paralipomenus* Bunge. (I), *Artemisia aucheri* Boiss.(III), *Onobrychis cornuta* (L.) Desv. subsp. *cornata* (III), *Poa araratica* Trautv.(II), *Medicago lupulina* L.(I), *Agropyron repens* (L.) P. Beauv.(I), *Festuca sulcata* (Hack.) Beck.(I), *Agropyron imbricatum* (M. B.) Roem. & Schut.(I), *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata* (I), *Lotus corniculatus* L.(I), *Artemisia austriaca* Jacq.(III), *Centaurea elbrusensis* Boiss. & Bushse.(III), *Plantago atrata* Hoppe(I), *Papaver orientale* L.(III), *Senecio vernalis* Waldst & Kit.(III), *Alyssum desertarum* Stapf.(III)	
۳۲۰۰-۳۷۰۰ جنوب شرقی سبلان	*Poa alpina* L.(III), *Festuca ovina* L.(I0), *Festuca sulcata* (I), *Alopecurus textails* Boiss.(I), *Artemisia melanolepis* Boiss.(II), *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen.(III), *Triforium repens* (I), *Taraxacum alataricum*(I).	

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

جدول ۲- غلظت عناصر معدنی (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در خاک مراتع واقع در ارتفاعات مختلف جنوب شرقی سبلان

	عناصر معدنی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳	میانگین خطای معیار	p-value
عناصر پرنیاز	کلسیم	۲۵۴۳/۸^{a}	۱۷۲۰/۴^{b}	۱۳۵۲/۳^{b}	۱۹۴/۷۸	۰/۰۰۲۲
	فسفر	۶۶/۸۳^{c}	۱۰۲/۶۷^{a}	۹۰^{b}	۳/۲۰	<۰/۰۰۰۱
	پتاسیم	۸۲۹/۵۰	۶۷۶/۵	۶۷۲	۵۳/۸۷	۰/۱۹۴۲
	سدیم	۵۷۱/۸۳	۵۵۶	۵۵۷/۸۳	۶/۱۴	۰/۱۷۳۷
	منیزیم	۹۱/۷۵^{a}	۸۷/۴۴^{ab}	۸۴/۱۷^{b}	۱/۶۱	۰/۰۱۶۴
عناصر کم نیاز	آهن	۴۹۰/۴۲^{a}	۶۹۸/۳۳^{b}	۳۷۵/۵۷^{a}	۶۶/۵۰	۰/۰۱۲۸
	مس	۱۲/۴۵^{a}	۵/۵۷^{b}	۶/۵۷^{b}	۱/۸۸	۰/۰۴۴۶
	روی	۱۶/۶۷	۱۷/۱۸	۲۰/۸۸	۱/۳۵	۰/۰۸۸۶
	منگنز	۸۶^{a}	۷۰/۱۷^{c}	۷۵^{b}	۱/۴۰	<۰/۰۰۰۱

حروف a، b و c در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۳- غلظت عناصر معدنی (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در گیاهان مرتعی واقع در ارتفاعات مختلف جنوب شرقی سبلان

	عناصر معدنی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳	میانگین خطای معیار	p-value
عناصر پرنیاز	کلسیم	۵۶۶۱/۳^{a}	۳۸۸۳/۲^{b}	۴۱۲۸/۵^{b}	۲۴۰/۶۸	۰/۰۰۰۲
	فسفر	۱۰۹۳/۵^{b}	۲۶۸۳/۸^{a}	۲۲۵۴/۸^{a}	۲۳۰/۷۲	۰/۰۰۰۷
	پتاسیم	۱۸۸۰^{a}	۱۳۸۲/۸^{b}	۱۷۲۴/۸^{a}	۹۶/۴۶	۰/۰۰۸
	سدیم	۴۰۰^{b}	۹۰۵/۷^{a}	۴۵۹/۳^{b}	۱۰۴/۸۷	۰/۰۰۸
	منیزیم	۲۴۳/۶۷^{a}	۲۵۷/۶۷^{a}	۱۹۷/۸۳^{b}	۱۲/۳۶	۰/۰۱۰۵
عناصر کم نیاز	آهن	۶۴/۳^{b}	۹۴۰/۷^{a}	۱۹۳/۶^{b}	۱۸۷/۳۸	۰/۰۱۰۸
	مس	۳۰/۸۹^{a}	۱۲/۴۶^{b}	۲۱/۳۹^{ab}	۳/۲۸	۰/۰۰۰۵
	روی	۱۶/۸۲	۱۷/۹۷	۱۶/۹۱	۱/۳۳	۰/۷۹۸۲
	منگنز	۴۳/۵۶^{b}	۳۷/۹۵^{c}	۵۱/۳۳^{a}	۱/۶۲	۰/۰۰۰۲

حروف a، b و c در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۴- اثر ارتفاع بر غلظت عناصر معدنی شیر گوسفندان چراکننده در مراتع جنوب شرقی سبلان (میانگین± خطای معیار)

	عناصر معدنی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳	p-value
عناصر پرنیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	کلسیم	۶۱۹/۴۹^{a} ± ۱۲/۸۷	۴۴۵/۶۲^{c} ±۱۰/۲۳	۵۲۰/۰۴^{b} ± ۹/۹۷	<۰/۰۰۰۱
	فسفر	۶۰۷/۴۱^{a} ±۱۳/۱۶	۴۸۱^{b} ± ۱۰/۴۶	۴۷۹/۴۶^{b} ±۱۰/۱۹	<۰/۰۰۰۱
	پتاسیم	۱۳۹۹/۲۹^{a} ±۴۹/۷۸	۱۲۵۲/۰۲^{b} ± ۳۹/۵۶	۹۴۹/۸۱^{c} ±۳۸/۵۶	<۰/۰۰۰۱
	سدیم	۱۵۳۶^{b}± ۱۰۲/۴۴	۲۰۴۳/۹^{a}± ۸۱/۴۱	۱۲۳۹^{c} ±۷۹/۳۵	<۰/۰۰۰۱
	منیزیم	۱۶۵/۰۱^{a} ±۲/۶۳	۱۲۷/۹^{b} ±۲/۰۹	۱۲۲/۵۴^{c} ±۲/۰۴	<۰/۰۰۰۱
عناصر کم نیاز (میکروگرم در کیلوگرم)	آهن	۲۵۳۷۰^{b} ±۲۱۳۶	۱۸۴۴۸^{c} ±۱۶۹۷	۳۶۵۷۰^{a} ±۱۶۵۵	<۰/۰۰۰۱
	مس	۱۳۱۲/۹^{a} ±۲۲۷/۲۶	۴۰۰^{b} ± ۱۷۸/۸۷	۸۶۲/۲^{ab} ±۱۷۸/۴۹	۰/۰۱۲۸
	روی	۱۰۹۲۰^{a} ±۲۶۲/۴۵	۸۶۶۵/۳^{b} ±۲۰۸/۵۷	۱۱۴۴۸^{a} ±۲۰۳/۲۹	<۰/۰۰۰۱
	منگنز	۷۳۲/۶^{a} ±۸۳/۴۳	۳۸۴^{b} ±۸۱/۵۳	۳۹۳/۶^{b} ±۷۲/۶۷	۰/۰۰۷

حروف a، b و c در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

جدول ۵- غلظت عناصر معدنی (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در خاک مراتع واقع در ارتفاعات مختلف شمال سبلان

	عنصر معدنی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳	میانگین خطای معیار	p-value
عناصر معدنی پر نیاز	کلسیم	۲۷۶۱/۵^{a}	۲۰۲۸/۲^{ab}	۱۲۶۴/۷^{b}	۴۷۱/۲۴	۰/۰۱۲۰
	فسفر	۱۱۰/۳۳	۹۵/۱۷	۱۱۲/۸۳	۲۵/۷۶	۰/۸۷۲۵
	سدیم	۶۳۶/۳۳	۵۲۵/۱۷	۵۱۶/۱۷	۵۸/۲۵	۰/۲۹۶۴
	پتاسیم	۴۶۰/۲	۴۶۶	۶۱۱	۹۰/۳۱	۰/۴۲۹۳
	منیزیم	۸۱/۳۸	۷۹/۵۸	۸۲/۷۷	۹/۱۶	۰/۹۷۰۱
عناصر معدنی کم نیاز	آهن	۸۱۴	۸۲۶/۸	۴۵۱/۶	۱۵۰/۰۱	۰/۱۶۷۶
	مس	۶/۲۰^{b}	۱۱/۵۲^{ab}	۳۹/۶۲^{a}	۹/۷۲	۰/۰۶
	روی	۱۳/۸۳	۲۱/۰۶	۱۴/۸۶	۴/۶۳	۰/۵۰۵
	منگنز	۸۷/۱۶^{a}	۸۵/۵^{a}	۶۱/۶۶^{b}	۲/۰۰۴	<۰/۰۰۰۱

حروف a، b و c در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۶- غلظت عناصر معدنی (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در گیاهان مراتع واقع در ارتفاعات مختلف شمال سبلان

	عناصر معدنی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳	میانگین خطای معیار	P- value
عناصر معدنی پر نیاز	کلسیم	۳۴۶۶	۳۴۸۴	۳۱۶۰	۸۳۹/۱۳	۰/۹۵۴۴
	فسفر	۲۰۱۵/۸^{b}	۳۳۲۶/۷^{a}	۲۴۲۹/۲^{ab}	۳۳۴/۴۲	۰/۰۴۰۱
	سدیم	۷۴۰	۸۳۷/۵	۷۲۴/۲	۳۳۵/۶۶	۰/۹۶۷۲
	پتاسیم	۵۹۹/۸	۲۲۹۷/۵	۱۸۳۵/۷	۷۰۱/۳۷	۰/۲۴۱۱
	منیزیم	۲۱۳/۱۷	۲۶۲/۳۳	۲۷۵/۱۷	۶۶/۲۶	۰/۷۸۶۶
عناصر معدنی کم نیاز	آهن	۱۲۲۸	۱۶۶۳	۱۶۵۸	۸۸۵/۳۷	۰/۹۲۳۹
	مس	۲۲/۴۵	۱۸/۲۱	۲۳/۶۲	۴/۲۷	۰/۶۴۹۳
	روی	۱۳۷/۹	۵۳۵/۵	۳۹۲/۶	۲۸۷/۵۲	۰/۷۹۹۱
	منگنز	۴۳/۲۱	۳۱/۶۱	۶۳/۱۱	۱۷/۷۹	۰/۴۶۶۸

حروف a، b و c در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۷- اثر ارتفاع بر غلظت عناصر معدنی شیر گوسفندان چراکننده در رویشگاه‌های ارتفاعی شمال سبلان (میانگین ±خطای معیار)

	عناصر معدنی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳	p-value
عناصر معدنی پر نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)	کلسیم	۹۲۰/۹۱^{a}±۱۹/۲۱	۸۳۲/۸۲^{b}±۱۵/۴۵	۹۳۷/۵۷^{a}±۱۴/۶۲	<۰/۰۰۰۱
	فسفر	۲۵۸/۸۳^{b}±۸/۴۱	۲۴۶/۹۷^{b}±۶/۷۶	۳۲۰/۵۵^{a}±۶/۳۹	<۰/۰۰۰۱
	سدیم	۹۱۲/۰۴^{a}±۳۶/۲۶	۸۸۸/۶۵^{b}±۲۹/۱۸	۹۲۴/۷۵^{a}±۲۷/۵۹	۰/۰۱۱۴
	پتاسیم	۱۴۳۳/۷۲^{a}±۵۹/۹۶	۸۹۹/۳۰^{c}±۴۸/۲۳	۱۲۲۶/۹۶^{b}±۴۵/۶۲	<۰/۰۰۰۱
	منیزیم	۹۱/۷۸^{b}±۱/۱۹	۸۶/۶۸^{c}±۰/۹۶	۱۰۰/۰۵^{a}±۰/۹۱	<۰/۰۰۰۱
عناصر معدنی کم نیاز (میکروگرم در کیلوگرم)	آهن	۱۷۷۱۰^{b}±۸۵۷/۰۴	۱۸۱۹۰ ^{b}±۶۸۹/۴۱	۲۴۰۴۱^{a}±۶۵۲/۱۱	<۰/۰۰۰۱
	مس	۱۶۳۰/۹^{b}±۱۷۱/۸۲	۲۰۰۹/۱^{ab}±۱۳۸/۲۱	۲۳۸۴/۷^{a}±۱۳۰/۷۳	۰/۰۰۲۸
	روی	۶۲۵۱/۸^{a}±۳۲۹/۷۲	۴۳۰۲/۴^{b}±۲۶۵/۲۲	۵۰۷۲/۱^{b}±۲۵۰/۸۷	<۰/۰۰۰۱
	منگنز	۱۱۱۸/۶۴^{b}±۷۱/۰۲	۱۴۰۰/۲۹^{a}±۵۷/۱۳	۱۳۵۵/۷۹^{a}±۵۴/۰۴	۰/۰۰۷۱

حروف a، b و c در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

جدول ۸- مقایسهٔ غلظت عناصر معدنی در شیر گوسفندان در حال چرا در مراتع شمال و جنوب شرقی سبلان

عنصر معدنی		رویشگاه مرتعی	طبقه ارتفاعی ۱	طبقه ارتفاعی ۲	طبقه ارتفاعی ۳
عناصر پرنیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	کلسیم	جنوب شرقی	۶۱۹/۴۹^{b}	۴۴۵/۶۲^{b}	۵۲۰/۰۴^{b}
		شمال	۹۲۰/۹۱^{a}	۸۳۲/۸۲^{a}	۹۳۷/۵۷^{a}
		میانگین خطای معیار	۱۷/۲۲	۱۳/۷۷	۱۳/۲۱
	فسفر	جنوب شرقی	۶۰۷/۴۱^{a}	۴۸۱^{a}	۴۷۹/۴۶^{a}
		شمال	۲۵۸/۸۳^{b}	۲۴۶/۹۷^{b}	۳۲۰/۵۵^{b}
		میانگین خطای معیار	۱۲/۲۶	۹/۸۱	۹/۴۱
	پتاسیم	جنوب شرقی	۱۳۹۹/۲۹^{b}	۱۲۵۲/۰۲^{a}	۹۴۹/۸۱^{b}
		شمال	۱۴۳۳/۷۲^{a}	۸۹۹/۳۰^{b}	۱۲۲۶/۹۶^{a}
		میانگین خطای معیار	۶۹/۵۱	۵۵/۵۹	۵۳/۳۶
	سدیم	جنوب شرقی	۱۵۳۶^{a}	۲۰۴۳/۹^{a}	۱۲۳۹^{a}
		شمال	۹۱۲^{b}	۸۰۸/۶^{b}	۹۲۴/۷^{b}
		میانگین خطای معیار	۱۰۵/۲	۸۴/۱۳	۸۰/۷۵
	منیزیم	جنوب شرقی	۱۶۵/۰۱^{a}	۱۲۷/۹^{a}	۱۲۲/۵۴^{a}
		شمال	۹۱/۷۸^{b}	۸۶/۶۸^{b}	۱۰۰/۰۱^{b}
		میانگین خطای معیار	۲/۱	۱/۶۷	۱/۶۱
عناصر کم‌نیاز (میکروگرم در کیلوگرم)	آهن	جنوب شرقی	۲۵۳۷۰^{a}	۱۸۴۴۸	۳۶۵۷۰^{a}
		شمال	۱۷۷۱۰^{b}	۱۸۱۹۰	۲۴۰۴۱^{b}
		میانگین خطای معیار	۱۸۲۰/۵۲	۱۴۵۵/۸۱	۱۳۹۷/۴۲
	مس	جنوب شرقی	۱۳۱۲/۹	۴۰۰^{b}	۸۶۲/۲^{b}
		شمال	۱۶۳۰/۹	۲۰۰۹/۱^{a}	۲۳۸۴/۷^{a}
		میانگین خطای معیار	۲۰۴/۱۱	۱۶۳	۱۵۸/۸۵
	روی	جنوب شرقی	۱۰۹۲۰^{a}	۸۶۶۵/۳^{a}	۱۱۴۴۸^{a}
		شمال	۶۲۵۱/۸^{b}	۴۳۰۲/۴^{b}	۵۰۷۲/۱^{b}
		میانگین خطای معیار	۴۲۶/۹۲	۳۴۱/۴	۳۲۷/۷
	منگنز	جنوب شرقی	۷۳۲/۶^{b}	۳۸۴^{b}	۳۹۳/۶^{b}
		شمال	۱۱۱۸/۶^{a}	۱۴۰۰/۳^{a}	۱۳۵۵/۸^{a}
		میانگین خطای معیار	۷۹/۵۳	۷۰/۹۹	۶۵/۰۹

حروف a و b در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی اثر ارتفاع مرتع بر ترکیب مواد معدنی در خاک و گیاهان مراتع جنوب شرقی سبلان و مقایسه آن با نتایج مشاهده شده در شیر میش‌های چراکننده بر روی آنها نشان داد که روند تغییر غلظت برخی عناصر در شیر دام‌های چراکننده در ارتفاعات مختلف و گیاهان منطقه در یک راستا بودند؛ این عناصر شامل کلسیم، منیزیم، مس، روی و منگنز در شیر گوسفند بود. هرچند که این نتایج در رابطه با روند تغییر عناصر معدنی در ارتفاعات مختلف و خاک مناطق صرفاً در عناصر کلسیم، مس و روی در یک راستا قرار داشت. از طرفی میانگین غلظت کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، مس، روی و منگنز در شیر گوسفندان چراکننده در سایت ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۸۰۰ به‌طور معنی‌داری بالا بود. این در حالی است که گیاهان دارای ارزش خوراکی بالا (کلاس یک) در این ارتفاع دارای بیشترین پراکندگی بودند. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ارتفاع از سطح دریا به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر کیفیت گیاهان مرتعی و ویژگی‌ها و ترکیب خاک می‌تواند بر ترکیب و مواد معدنی گیاهان اثرگذار باشد. غلظت مواد معدنی در مناطق گرم و پرباران بسیار متغیّر بوده، زیرا در این مناطق شستشوی عناصر خاک شدیدتر است و موجب کاهش میزان کلسیم، منیزیم و پتاسیم در گیاه می‌گردد،

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

ولی قابلیت جذب آهن و منگنز افزایش می‌یابد (۵ و ۱۶). در پژوهشی محققین دریافتند که تفاوت در اقلیم مراتع بعلت متأثر بودن کیفیت و غلظت مواد معدنی خاک منطقه و گیاهان از عامل ارتفاع و تغییرات اقلیمی ناشی از ارتفاع از سطح دریا نظیر بارش و دما، که سبب متفاوت بودن عناصر معدنی گیاهان رویشی در آن‌ها می‌شود (۳۱). از آنجا که دام‌های مورد بررسی در پژوهش حاضر در رویشگاه‌های مرتعی واقع در ارتفاعات مختلف چرا می‌کردند؛ تغییرات اقلیمی مذکور، می‌تواند بر ترکیب و مواد معدنی گیاه و به تبع آن بر ذخایر عناصر معدنی در بدن دام‌های چرا کننده از جمله غلظت مواد معدنی در شیر این دام‌ها تأثیرگذار باشد. میزان عناصر معدنی مراتع استان ایلام در پژوهشی توسط ورمقانی و همکاران (۲۰۰۶) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن‌ها نشان داد که میزان عناصر کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم و آهن در این گیاهان در طی سال‌ها و مراحل مختلف متفاوت بوده و میانگین برخی عناصر در گیاهان بیشتر از محدوده نیازهای تغذیه‌ای نشخوارکنندگان بوده است (۳۰).

بررسی کلی غلظت عناصر معدنی در شیر گوسفندان مغانی چراکننده در رویشگاه‌های جنوب شرقی سبلان نشان داد که میانگین غلظت برخی از عناصر در محدودهٔ غلظتی گزارش شده در پژوهش‌های پیشین که در ادامه ذکر شده است نبوده و این نشان از وجود کمبود این عناصر در گوسفندان است. در مقایسه غلظت‌های بدست آمده برای کلسیم در مطالعه حاضر کمتر از مقادیر ذکر شده توسط برخی محققین از جمله گئوگن (۱۹۹۷) و هینلین و وندورف (۲۰۰۶) می‌باشد که کلسیم را در شیر گوسفند در دامنه ۱۹۵۰ تا۲۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم شیر گزارش کردند (۱۰ و ۱۱). نتایج گزارش شده از برخی تحقیقات پیشین از جمله مطالعه لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) غلظت فسفر را ۱۲۴۰ تا ۱۵۸۰ میلی گرم در کیلوگرم گزارش کرده‌اند (۲۶)، که در نتایج مطالعه حاضر وجود کمبود فسفر در شیر میش‌های چراکننده در مراتع جنوب شرقی سبلان مشهود است. هینلین و وندورف (۲۰۰۶) دامنه غلظتی۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم را برای پتاسیم در شیر گوسفند گزارش کردند (۱۱)، که با نتایج بدست‌آمده در مطالعه حاضر برای این عنصر در شیر میش‌های چراکننده در سایت‌های ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۸۰۰ و ۲۷۰۰-۲۳۰۰ مطابقت دارد، ولی در میش‌های چراکننده در سایت ارتفاعی ۳۷۰۰-۳۲۰۰ کمتر از مقدار گزارش شده بود. غلظت منیزیم نیز توسط همین محققین ۱۸۰ تا ۲۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم شیر گزارش شده است که در شیر میش‌های چراکننده در سایت ارتفاعی اول نیز چنین محدوده غلظتی مشاهده شد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که غلظت سدیم در شیر میش‌های چراکننده در هر سه سایت ارتفاعی بیشتر از دامنه غلظتی گزارش شده توسط لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) (۴۴۰ تا ۵۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم شیر) بود (۲۶). همچنین مقایسه غلظت بدست‌آمده برای عنصر روی در مطالعه حاضر بالاتر از مقادیر گزارش شده در برخی از مطالعات از جمله گئوگن و همکاران (۱۹۹۷)، هینلین و وندورف، لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) می‌باشد که میانگین غلظتی ۵۲۰۰ تا ۷۴۷۰ میکروگرم در کیلوگرم شیر را برای این عنصرگزارش کرده‌اند (۱۰، ۱۱ و ۲۶). غلظت مس در شیر گوسفند توسط محققین ذکر شده، ۴۰۰ تا ۶۸۰ میکروگرم در کیلوگرم شیر گزارش شده است، که نتایج تحقیق حاضر بیانگر بالاتر بودن غلظت این عنصر در شیر میش‌های بررسی شده بود. نتایج مطالعه حاضر نشان از بالا بودن میزان منگنز در شیر گوسفندان مغانی مورد مطالعه در مقایسه با نتایج گزارش شده توسط محققین مذکور (۵۳ تا ۹۰ میکروگرم در کیلوگرم شیر) داشت.

بررسی میانگین غلظت عناصرمعدنی در شیر میش‌های درحال چرا در مراتع شمال سبلان نیز نشان داد که اکثر عناصر در شیر این دام‌ها در ارتفاعات مختلف دارای تفاوت معنی‌داری باهم نبودند، در حالی‌که گیاهان رونده در ارتفاع ۳۲۰۰-۲۵۰۰ دارای بالاترین درصد گیاهان خوشخوراک (کلاس یک) بودند. از طرفی در شیر میش‌های درحال چرا در این مراتع میانگین کلسیم نمونه‌های شیر گوسفندان پایین‌تر از مقدار ۱۹۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده توسط پارک و همکاران (۲۰۰۷) و محدوده‌ی ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده توسط لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) بود (۲۵ و ۲۶). میانگین کل فسفر نمونه‌های شیر گوسفندان نیز ۲۷۹/۴۹

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

میلی‌گرم در کیلوگرم یافت شد، درحالیکه متوسط فسفر در شیر گوسفند گزارش شده توسط پارک و همکاران (۲۰۰۷) و لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) به‌ترتیب ۱۵۸۰ و ۱۲۴۰ تا ۱۵۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد (۲۵ و ۲۶) که غلظت فسفر گزارش شده توسط محققین فوق بالاتر از فسفر نمونه‌های شیر گوسفندان در این پژوهش بود. غلظت منیزیم شیر گوسفندان ۹۳/۲۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بدست آمد. مقدار گزارش شده توسط پارک و همکاران (۲۰۰۷) و لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) ۱۸۰ و ۱۸۰ تا ۲۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (۲۵ و ۲۶). از طرفی غلظت پتاسیم نمونه‌های شیر گوسفندان چراکننده در مراتع شمال سبلان بوسیله ارتفاع از سطح دریا تحت تأثیر قرار گرفت. میانگین غلظتی پتاسیم اندازه‌گیری شده برابر با ۱۱۵۶/۸۳ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. مطالعات انجام شده توسط پارک و همکاران (۲۰۰۷) و لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) به‌ترتیب مقادیر ۱۳۶۰ و ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم شیر را عنوان کرده است (۲۵ و ۲۶). بنابراین، میزان پتاسیم اندازه‌گیری شده در این مطالعه با یافته‌های محققین فوق مطابقت نداشته و پایین‌تر از این مقدار بود. نمونه‌های شیر گوسفندان چراکننده در مراتع شمال سبلان حاوی متوسط روی ۵۰۶۹/۷۹ میکروگرم در کیلوگرم بودند که در مقایسه آن با مقادیر گزارش شده توسط پارک و همکاران (۲۰۰۷) (۵۷۰۰ میکروگرم در کیلوگرم) و لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) (۷۴۷۰-۵۲۰۰ میکروگرم در کیلوگرم)، در پایین‌تر از یافته‌های این محققین می‌باشد، میزان روی شیر گوسفندان در ارتفاع اول (۶۲۵۱/۸ میکروگرم در کیلوگرم) در داخل محدوده گزارش شده توسط لیوتواک و همکاران (۲۰۰۸) بوده و بیشتر از میزان گزارش شده توسط پارک و همکاران (۲۰۰۷) می‌باشد (۲۵ و ۲۶).

مقایسه غلظت عناصر معدنی در شیر گوسفندان چراکننده در دو جهت شمالی و جنوبی سبلان (جدول ۷) در مقایسه با نتایج مطالعات پیشین نشان داد که در جهت های مختلف که از نور، رطوبت، دما و غیره به میزان متفاوت برخوردار هستند، شرایط متفاوت می‌باشد که در نتیجه بر کمیّت و کیفیت گیاهان مرتعی تأثیر گذاشته و به تبع آن مواد معدنی در شیر نیز تغییر پیدا می‌کند. در دامنه‌های شمالی که نسبت به دامنه‌های جنوبی نور خورشید به صورت مایل است، شدت نور و دما در مقایسه کمتر ولی رطوبت بیشتر است. بنابراین، گیاهان مناسب با این شرایط در آنجا رویش دارند. با توجه به رطوبت بیشتر دامنه‌های شمالی در شرایط نسبی یکسان، گیاهان رطوبت پسندتر گسترش پیدا می‌کنند، اما در سبلان هر دو رویشگاه شمالی و جنوب شرقی با توجه به مساعد بودن شرایط اقلیمی منطقه برای رویش انواع گیاهان مختلف محدودیت رطوبتی نداشته و لذا تغییر جهت و تغییر میزان رطوبت به کیفیت علوفه آنچنان تأثیر گذار نمی‌باشد، بنابراین تغییرات موجود در عناصر را نمی‌توان ناشی از این امر قلمداد کرد. اما از طرف دیگر هر چند که رطوبت پایه در دامنه‌های شمالی و جنوبی مهیا است، ولی در دامنه-های شمالی که باران بیشتری نسبت به دامنه‌های جنوبی دریافت می‌کنند شستشوی خاک در اثر بارش سبب کاهش مواد معدنی موجود در آن و به دنبال آن در گیاه و دام‌های چراکننده در این مراتع خواهد بود (۱۲). از طرفی نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که غلظت مواد معدنی در مناطق سرد و پرباران از جمله دامنه‌های شمالی سبلان بسیار متغیّر است که موجب کاهش میزان کلسیم، منیزیم و پتاسیم در گیاه می‌گردد، ولی سبب افزایش قابلیت جذب آهن و منگنز می‌شود (۵ و ۱۶). مطابق نتایج تحقیق حاضر نیز در دامنه جنوب شرقی سبلان درصد بیشتری از گیاهان مرتعی شناسایی شده از نظر ارزش خوشخوراکی در کلاس یک قرار داشتند؛ که دارای ارزش غذایی بالاتری نسبت به کلاس‌های دو و سه می‌باشد. اکثر عناصر نیز در شیر دام‌های چرا کننده در مراتع جنوب شرقی بیشتر بود که می‌تواند به درصد گیاهان خوشخوراک و دارای ارزش غذایی بالا در این مرتع مرتبط باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ارتفاع مرتع با تأثیر بر میزان عناصر معدنی خاک و گیاهان مرتعی می‌تواند بر وضعیت عناصر معدنی شیر میش‌های چراکننده در مراتع سبلان تأثیر گذار باشد. از طرفی دیگر تفاوت در جهت مراتع بعلت تأثیر عواملی نظیر نور و شرایط اقلیمی بر میزان مواد مغذی و عناصر معدنی خاک و گیاه منطقه سبب ایجاد تفاوت در میزان مواد معدنی شیر میش‌های

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

چراکننده در این مراتع می‌شود. به‌طوری‌که در مطالعه حاضر غلظت اکثر عناصر در شیر میش‌های در حال چرا در مراتع جنوب شرقی سبلان بیشتر از مراتع شمال آن بود. همچنین نتایج مطالعه نشان داد که میش‌های چراکننده در مراتع شمال و جنوب شرقی سبلان و بررسی میزان عناصر در شیر تولیدی آنها از نظر غلظت برخی از عناصر از جمله کلسیم، فسفر و منیزیم دچار کمبود می باشند که استفاده از مکمل آنها در افزایش عملکرد این دام‌ها می‌تواند مؤثر واقع شود.

References

1. Agricultural Organization of Ardabil Province, 2012. Accessed 7/23/2012, Available From http://www.ardabil.araj.ir. 2p. (in Persian)
2. Assadi, M. (Ed.), 1988-2011. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. 4318 p. (in Persian).
3. Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean. Vols. 1- 8. Edinburgh University Press, Scotland. 7789 p.
4. Erfanzadeh, R. & H. Arzani, 2002. Effect of Phonological Stages on Forage Quality of *Vicia tetrasperma* and *Trifolium* Repens. Pajouhesh & Sazandegi. 55: 96-99. (in Persian)
5. Fazaeli, H. 1992. Determination the chemical composition and gross energy of feedstuff in Guilan. Ms. C. Animal production Department, Tarbiat Modarres University, 225 p. (in Persian)
6. Food and Agriculture Organization, 2013. Statistics. Accessed 6/05/2013, Available From http://www.fao.org/crop/statistics/en.
7. Forest, Rangeland and Watershed Organization, 2012. Accessed 7/23/2012, Available From http://www.frw.org.ir. (in Persian)
8. Ghahreman, A., 1979-1992. Colorful flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. 2625 p (in Persian).
9. Ghorbani, A., Sharifi, J., Kavianpoor, H., Malekpoor B. & F. Mirzaei AghcheGheshlagh, 2013. Investigation on ecological characteristics of Festuca ovina L. in south-eastern rangelands of Sabalan Iranian. Journal of Range and Desert Reseach, 20(2): 379-396.
10. Guéguen, L., 1997. La valeur nutritionnelle minérale du lait de chèvre In: Intérets nutritionnel et diététique du lait de chèvre, Niort, Ed INRA, Paris Colloques.13p.
11. Haenlein, G.F.W. & W. Wendorff, 2006. Sheep milk. In: Park, Y.W., Haenlein, G.F.W. (Ed.), Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. Blackwell Publishing Professional, Oxford, England. 57p.
12. Jewell, P.L., D. Ka¨uferle, S. Gu¨sewell, N.R. Berry, M. Kreuzer & P.J. Edwards, 2007. Redistribution of phosphorus by cattle on a traditional mountain pastures in the Alps. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment. 122: 377–386.
13. Khaldari, M., 2008. Sheep and goat husbandry (3rd Ed). Tehran: Jihad Daneshghahi Publication. 560 p. (in Persian)
14. Khan, Z.I., M. Ashraf, A. Hussein, L.R. McDowell & M.Y. Ashraf, 2006. Concentrations of minerals in milk of sheep and goats grazing similar pastures in a semiarid region of Pakistan. Small Ruminant Research. 65: 274–278.
15. Masters, D.G., D.B. Purser, S.X. Yu, Z.S. Wang, R.Z. Yang, N. Liu, D.X. Lu, L.H. Wu, J.K. Ren & G.H. Li, 1993. Mineral nutrition of grazing sheep in northern China Imacro-minerals in pasture, feed supplements and sheep. Asian-Aust. Journal of Animal Science. 6: 99–105.
16. McDowell, L.R., 1985. Nutrition of grazing ruminant in warm climate.1st Ed. Academic Press Inc., California U.S.A., 443p.
17. McDowell, L.R., 1997. Minerals for grazing ruminants in tropical regions. Extension Bulletin. Animal Science Department, Centre for Tropical Agriculture, University of Florida, p 81.
18. McDowell, L.R., 2003. Minerals in animal and human nutrition, 2nd Ed. Elsevier Science, Amsterdam. 144p.
19. McDownald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh & C. A. Morgan, 2006. Animal Nutrition.1st Ed. minerals. Translate By Navidshad B., Jafari Sayadi A. Rasht: Haghshenas Publication. 760 p. (in Persian)
20. Miles, P.H., N.S. Wilkinson & L.R. McDowell, 2001. Analysis of Minerals for Animal Nutrition Research. Department of Animal Science, University of Florida, Gainesville, USA. 117 p.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]

21. Mobayen, S., 1975-1996. Flora of Iran: vascular plants. Vols. 1-4. Tehran University Press, Tehran (in Persian). 2700 p.
22. Mozaffarian, V. 1983. The Family of Umbelliferae in Iran- Keys and Distribution. Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands Press. 395 p. (In Persian)
23. Technical Office of Rangeland, 2002. Code of Rangeland plants. Forests and Rangelands Organization. 31 p. (in Persian)
24. Olsen, S.R. & L.E. Sommers, 1982. Phsphorus. In: Page Methods of soil Analysis. Part Π. 2nd Edition. ASA, SSSA, Madison .WI .USA. P. 403-430.
25. Park, Y.W., M. Juarez, M. Ramos & G.W. Haenlein, 2007. Physico - chemical characteristics of goat and sheep milk. Journal of Small Ruminant Research. 68: 88-113.
26. Raynal-Ljutovac, K., G. Lagriffoul, P. Paccard & Y. Chilliard, 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update. Journal of Small Ruminant Research. 79: 57-72.
27. Rechinger K. H. (Ed), 1963–1998, Flora Iranica, Vols. 1-180. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz, Austria. 9368 p.
28. Shadnoosh, Gh., 2007. Mineral determination of some range plants for grazing sheep in semi-arid areas of Chaharmahal and Bakhtiari province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(4): 285-295 (in Persian)
29. Underwood, E.J. & F. Suttle, 1999. The Mineral Nutrition of Livestock .3rd edition. Wallingford, UK: CAB International. 614 p.
30. Varmaghani, S., M. Mohammadpoor & H. Jafari, 2008. The effect of climate on minerals of range plant of Ilam province. Pajouhesh & Sazandegi. 79:72-79 (in Persian)
31. Varmaghani, S., M. Moosavi & H. Jafari, 2006. Determination of Minerals in Range Plants of Ilam Province. Pajouhesh & Sazandegi. 73:104-109 (in Persian)
32. Xin, G.S., R.J. Long, X.S. Guo, J. Irvine, L.M. Ding, L.L. Ding & Z.H. Shang, 2011. Blood mineral status of grazing Tibetan sheep in the Northeast of the Qinghai–Tibetan Plateau. Livestock Science. 136: 102-107.
33. Yildiz, H. & E. Kaygusuzoğlu, 2005. Investigation of Ca, Zn, Mg, Fe and Cu concentrations in blood and milk of cows with negative and positive CMT results. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 49: 209-213.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1392.7.4.7.2]