



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره ششم، شماره دوازدهم، بهار و تابستان ۹۷

<http://pec.gonbad.ac.ir>

اثر حفاظت کوتاه مدت و میان مدت بر تغییرات عناصر غذایی خاک و گیاه در مراتع لاسوره استان لرستان

سارا محمدی^۱، محمدرضا طاطیان*^۲، رضا تمرناش^۳، مسعود محمودیان^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۲ استادیار گروه مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۳ استادیار گروه مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۴ کارشناس ارشد منابع طبیعی، اداره منابع طبیعی لرستان، دورود

تاریخ ارسال: ۱۳۹۶/۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۹

چکیده

با توجه به نقش مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی بر عناصر غذایی، تحقیق حاضر در راستای بررسی ارتباط عناصر غذایی خاک و گیاه در مدیریت‌های مختلف چرای و آگاهی از شرایط تغییرات آن‌ها در مراتع لاسوره واقع در استان لرستان انجام شد. برای این منظور پس از شناسایی و تعیین حدود منطقه، مدیریت‌های چرای شامل چرای آزاد، قرق کوتاه مدت (یک-ساله) و میان مدت (پنج‌ساله) با بازدیدهای میدانی تعیین شد. با استفاده از روش سیستماتیک-تصادفی و به کمک دو ترانسکت ۱۰۰ متری و ۱۰ پلات یک مترمربعی در هر تیپ گیاهی اقدام به نمونه‌برداری شد. پس از تعیین گونه‌های غالب، براساس درصد تاج پوشش در پلات‌ها، نمونه‌برداری از آن‌ها انجام شد. همچنین در هر پلات، نمونه‌برداری از خاک پای گونه‌های غالب، با توجه به متوسط عمق نفوذ ریشه در خاک، صورت گرفت. سپس خصوصیات خاک و گیاه از قبیل نیتروژن، فسفر و پتاسیم در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده به کمک نرم‌افزار SPSS 20 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای این منظور آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها (آزمون توکی) مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که گونه‌ها و تیمارهای چرای بر روی غلظت هر سه عنصر غذایی اثر معنی‌دار (در سطح ۵

درصد) دارند ولی اثر متقابل گونه و تیمار بر عناصر غذایی فقط برای عنصر فسفر تغییرات معنی‌دار (در سطح ۵ درصد) از خود نشان داد. همچنین از تیمار چرا به قرق یک‌ساله و سپس پنج‌ساله میزان عناصر افزایش معنی‌دار داشته است ولی در مورد خاک، تنها اثر قرق طولانی‌تر (پنج‌ساله) موجب افزایش معنی‌دار عناصر غذایی شده و در قرق یک‌ساله اختلاف معنی‌دار با چرا مشاهده نشده است.

واژه‌های کلیدی: مراتع لاسوره، عناصر غذایی، تیمارهای چرای، قرق، خاک

مقدمه

مراتع به‌عنوان یکی از سیستم‌های طبیعی در برگیرنده منابع عظیمی از ذخایر ژنتیکی و گونه‌های گیاهی می‌باشند. مدیریت پایدار اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم شناخت و ارزیابی تغییرات مکانی و زمانی در خصوصیات آن به‌منظور بهره‌برداری بهینه و پایدار از منابع می‌باشند (شفق کلوانق و عباس‌وند آذر، ۱۳۹۳). امروزه تغییر کاربری اراضی و چرای مفرط دام از مهم‌ترین عوامل تخریب اکوسیستم‌های مرتعی هستند که موجب کاهش و حذف پوشش گیاهی و کوبیدگی خاک می‌شوند (رمضان‌پور و رسولی، ۱۳۹۴؛ Manzano and Navar, 2000). وجود این عوامل نگران‌کننده باعث شده تا استفاده از عملیات اصلاحی و احیایی در سطح مراتع اهمیت داشته باشد. در این راستا، قرق یک ابزار مدیریتی متداول برای بازگرداندن اکوسیستم‌های مرتعی یا احیاء وضعیت موجود از طریق پوشش باقی‌مانده می‌باشد (Twferra *et al.*, 2007).

قرق یکی از راهکارهای مؤثر در مدیریت منابع طبیعی است که امروزه مورد توجه بسیاری از کارشناسان قرار گرفته است. این شیوه مدیریتی به‌ویژه در مراتعی که از تخریب کمی برخوردار هستند، دارای فواید بسیار زیاد می‌باشد (مقدم‌نیا و همکاران، ۱۳۹۲). مطالعات موجود در زمینه تأثیر قرق بر پوشش گیاهی و خاک مراتع نشان داده است که قرق باعث افزایش درصد پوشش گیاهی، میزان کربن، نیتروژن، ماده‌ی آلی خاک و هدایت الکتریکی خاک شده است؛ ولی در مورد خصوصیات شیمیایی نتایج در مناطق مختلف متغیر بوده است. (جوادی و همکاران، ۱۳۸۴؛ حیدریان آفاخانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Zhua *et al.*, 2016; Reeder and Schuman, 2002).

در مطالعات اکوسیستم‌های مرتعی نقش عناصر غذایی از اهمیت فراوان برخوردار است. عناصر غذایی نه‌تنها باید به‌صورت ترکیباتی باشند که به‌سهولت مورد استفاده گیاهان قرار گیرند، بلکه تعادل بین

مقدار آن‌ها نیز حائز اهمیت است (Dillard *et al.*, 2015). دو نکته مهم در تعیین یک عنصر غذایی گیاه در نظر گرفته می‌شوند که عبارتند از: الف) ضرورت آن جهت تکمیل دوره و چرخه‌ی زندگی گیاه. ب) اثر مستقیم در تغذیه گیاه بدون توجه به اثرات آن در اصلاح برخی شرایط نامناسب خاک و محیط. عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم جزء اصلی و ضروری‌ترین عناصر غذایی گیاه می‌باشند (زرین کفش و همکاران، ۱۳۹۳). نقش نیتروژن در رشد سریع گیاه و شاخ و برگ و تشکیل بافت‌های ترد و آبدار است و مقاومت را در برابر امراض زیاد می‌کند؛ همچنین در ساختمان پروتئین‌ها و کلروفیل نیز نقش دارد. پتاسیم نیز در شدت بخشیدن به سنتز و تحریک کربوهیدرات‌ها و ضخیم‌شدن دیواره‌ی سلولی گیاه و مقاوم شدن آن در برابر امراض نقش دارد و فسفر در ساختمان سلولی نقش دارد و به‌منزله‌ی منبع انرژی عمومی در کلیه‌ی فعل و انفعالات بیوشیمیایی داخل سلول‌های زنده نقش ضروری و مهمی دارد. این نکات اهمیت عناصر غذایی فوق را و لزوم تحقیق درباره‌ی آن‌ها را مشخص می‌نماید (جمشیدی، ۱۳۷۸؛ ولی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴).

با توجه به اهمیت و لزوم شناخت خصوصیات گیاهی و خاکی به‌ویژه عناصر غذایی در مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی، هدف اصلی این مطالعه، بررسی و مقایسه تغییرات عناصر غذایی اصلی خاک شامل ازت، نیتروژن و فسفر، در سه نوع مدیریت چرای شامل قرق کوتاه‌مدت (یک‌ساله)، قرق میان-مدت (پنج‌ساله) و چرای آزاد در مراتع لاسوره لرستان است. از آنجائی که مدیریت‌های مختلف در مراتع نیاز به‌صرف هزینه‌های سنگین دارد، شناخت بهترین نوع آن از نظر تأثیر بر جذب عناصر غذایی توسط گیاهان و خاک می‌تواند مناسب‌ترین نوع برنامه‌های اجراشده را در این زمینه مشخص نماید. ضمن این‌که انجام این‌گونه مطالعات می‌تواند در شناسایی توانایی گونه‌های مرتعی از نظر جذب عناصر غذایی خاک مفید باشد تا در جهت برنامه‌های اصلاحی و احیایی مراتع از آن‌ها استفاده شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در حد فاصل $33^{\circ} 10' 55''$ تا $33^{\circ} 35' 17''$ عرض‌های شمالی $48^{\circ} 58' 10''$ تا $49^{\circ} 27' 33''$ طول‌های شرقی در استان لرستان واقع شده است که بخشی از مراتع محدوده بروجرد-دورود (براساس تقسیمات جاماب) با نام لاسوره است. جهت تعیین میزان دما، بارندگی و به‌طور کلی اقلیم منطقه از آمار بلندمدت (۱۳۹۳-۱۳۶۴) ایستگاه سینوپتیک الیگودرز که نزدیک‌ترین ایستگاه به

محدوده مورد مطالعه است، استفاده شد. متوسط درجه حرارت طبق آمار ۳۰ ساله برابر ۱۲/۲۴ درجه سانتی‌گراد و مقدار متوسط سالانه بارندگی طبق آمار ۳۰ ساله برابر ۳۹۹/۶۶ میلی‌متر می‌باشد. منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه براساس داده‌های متوسط دما و بارش ماهانه ایستگاه سینوپتیک الیگودرز نشان می‌دهد که منطقه از اوایل مهر تا اواخر فروردین به‌عنوان دوره مرطوب و از اواخر فروردین تا اوایل مهر به‌عنوان دوره خشک تلقی می‌شود. با توجه به نقشه زمین‌شناسی، سازندهای مراتع لاسوره (واقع در دامنه‌های رشته‌کوه‌های اشترانکوه) شامل تراس‌های فوقانی و جدید و تراس‌های رودخانه‌ای دوره کواترنر و همچنین سنگ آهک‌های ضخیم لایه دوران کرتاسه و ژوراسیک می‌باشند. از نظر شرایط خاک و فرسایش‌پذیری و با توجه به نقشه فرسایش‌پذیری استان لرستان مراتع لاسوره در طبقات فرسایش زیاد قرار دارند (گزارش طرح مرتعداری لاسوره، ۱۳۸۵).

در این پژوهش، پس از شناسایی و تعیین حدود منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی، مدیریت‌های چرای موردنظر شامل چرای آزاد، قرق کوتاه‌مدت (یک‌ساله) و میان‌مدت (پنج‌ساله) با بازدیدهای میدانی تعیین شد. انتخاب این مناطق در شرایط رویشگاهی مشابه (از نظر توپوگرافی، زمین‌شناسی و اقلیم) بوده تا صرفاً اثر مدیریت اعمال‌شده بر مراتع مورد بررسی قرار گیرد. به‌منظور نمونه‌برداری، در داخل هر یک از محدوده‌های تعیین‌شده پس از تعیین تیپ‌های گیاهی غالب (براساس شکل ظاهری رستنی‌های موجود) گونه‌های غالب براساس درصد تاج پوشش موجود در پلات‌ها مشخص و به روش سیستماتیک-تصادفی اقدام به نمونه‌برداری شد. توضیح این‌که در هر سه تیمار چرای مورد مطالعه، تیپ‌های غالب گیاهی به‌طور مشابه وجود داشته که جهت نمونه‌برداری انتخاب گردیدند. بدین صورت که دو ترانسکت ۱۰۰ متری به‌طور عمود برهم و ۱۰ پلات یک مترمربعی بر روی هر ترانسکت در هر تیپ مستقر گردید. انتخاب تعداد و اندازه پلات با توجه به نوع و وضعیت پوشش گیاهی موجود در منطقه صورت گرفته است (مصادقی، ۱۳۸۴). در داخل هر پلات لیست گونه‌های گیاهی موجود، درصد پوشش گونه‌ها و میزان خاک لخت تعیین شد. سپس با قطع گونه‌های غالب، نمونه‌برداری از آن‌ها صورت گرفته و جهت تعیین غلظت عناصر غذایی شامل ازت، فسفر و پتاسیم به آزمایشگاه منتقل شد. همچنین در هر پلات، نمونه‌برداری از خاک پای گونه‌های غالب، با توجه به متوسط عمق نفوذ ریشه گیاهان مرتعی در خاک (۳۰-۰ سانتی‌متر) صورت گرفت. خصوصیات خاک شامل؛ درصد رطوبت، بافت، وزن مخصوص ظاهری، کربن آلی، ماده آلی، کربنات کلسیم، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، pH و EC در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. به این منظور، اندازه‌گیری رطوبت با استفاده از

دستگاه آون و وزن مخصوص ظاهری (bd) با روش تهیه نمونه دست‌نخورده با استفاده از حلقه‌های استاندارد و با تعیین نسبت وزن به حجم نمونه صورت گرفت. کربن آلی خاک با روش اکسیداسیون مرطوب والکلی-بلاک محاسبه گردیده و براساس ضریب ۱/۷۲، ماده آلی خاک تعیین گردید. بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتری بایکاس و کربنات کلسیم خاک با اندازه‌گیری مواد خنثی‌شونده بر حسب کربنات کلسیم (%T.N.V) و با استفاده از تیتراسیون تعیین گردید. همچنین اندازه‌گیری نیتروژن با روش کجلدال، فسفر قابل جذب با روش جذب اتمیک و پتاسیم قابل جذب با روش عصاره-گیری با استات آمونیم یک مولار صورت گرفت. هدایت الکتریکی در عصاره اشباع خاک با استفاده از EC متر و اسیدیته بر روی گل اشباع با استفاده از pH متر اندازه‌گیری شد (جعفری حقیقی، ۱۳۸۲). همچنین خصوصیات گیاه نیز شامل نیتروژن (کجلدال)، فسفر (اسپکتروفتومتری)، پتاسیم (فلیم فتومتر)، کربن آلی و ماده آلی (سوزاندن در کوره) در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد (غازان شاهی، ۱۳۸۵). در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS 20 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

مشخصات تیپ‌های گیاهی شناسایی شده در این تحقیق به شرح ذیل می‌باشد؛

- ۱- تیپ *Agropyron cristatum* که در جهت دامنه شرقی غربی و ارتفاع ۱۹۰۰ متری قرار گرفته است، گیاهان همراه این تیپ عبارتند از: *Medicago sativa L.*, *Stipa barbata L.*, *Hordeum violaceum L.*, *Vicia villosa L.*, *Ferula ovina L.*, *Poa bolbosa L.*,
- ۲- تیپ *Bromus tomentellus* که در جهت دامنه شرقی غربی و ارتفاع ۱۸۰۰ متری قرار گرفته است. با گیاهان همراه: *Medicago sativa L.*, *Artemisia aucheri L.*, *Aegilops sp. L.*, *Polygonum sp. L.*, *Achillea sp. L.*, *Hordeum violaseum L.*, *Trifolium repens L.*
- ۳- تیپ *Astragalus gossypinus* که در دامنه شرقی غربی و ارتفاع ۱۸۰۰ متری قرار گرفته است. همراه با گونه‌های: *Astragalus sp. L.*, *Festuca ovina L.*, *Phlomis olivieri L.*, *Gundelia tournefortii L.*, *Echinops sp. L.*, *Cousinia sp. L.*

نتایج

سه گونه غالب شناسایی شده در تیمارهای چرای شامل *Br. tomentellus*، *Ag. cristatum* و *As. Gossypinus* می‌باشند و از نظر ویژگی‌های فیزیکی‌شیمیایی خاک دارای شرایط زیر می‌باشند؛ نتایج حاصل از آنالیز واریانس به‌منظور بررسی اثر تیمارهای مورد مطالعه شامل چرا، قرق یک‌ساله و چندساله بر روی عناصر غذایی گونه‌های *As. gossypinus*، *Br. tomentellus* و *Ag. cristatum*

نشان داد که اختلاف میزان عناصر غذایی سه گانه ازت، فسفر و پتاسیم در آزمون F معنی دار می باشد و اثر متقابل گونه و تیمار تنها در پارامتر فسفر در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد (جدول ۲).

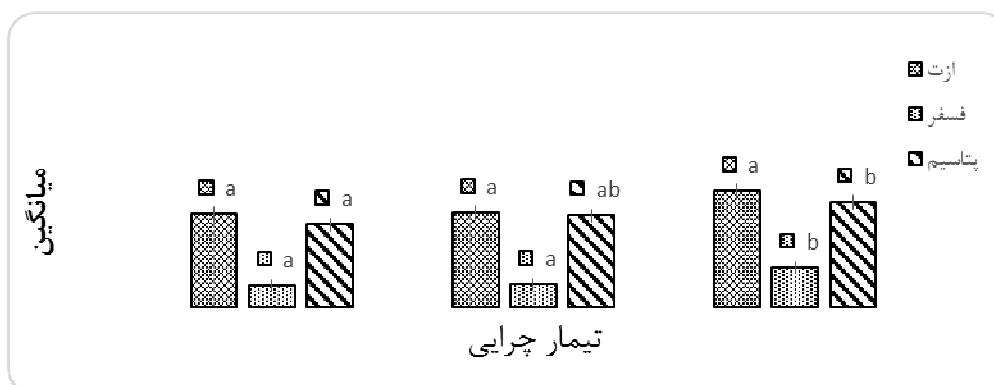
جدول ۱- مقادیر متوسط پارامترهای اندازه گیری شده در خاک به تفکیک تیمارهای مورد مطالعه

تیمار	گونه	رطوبت (%)	کربن آلی (%)	ماده آلی (%)	فسفر (ppm)	نیتروژن (ppm)	پتاسیم (ppm)	کربنات کلسیم (%)	رس (%)	شن (%)	سیلت (%)	pH	EC (ds/m)
	Ag. cr	۱/۱۰۳	۲/۴۹۰	۴/۲۹۲	۲/۰۸۰	۳/۹۷۰	۶۰۷/۱۵۰	۳۱/۹۱۷	۲۴/۱۴۷	۱/۶۶۳	۲۹/۶۰۰	۷/۲۳	۰/۶۳
چرا	Br. to	۱/۲۱۳	۱/۷۸۱	۳/۰۷۱	۲/۰۴۱	۳/۸۶۷	۵۳۳/۴۶۷	۲۲/۸۳۳	۲۱/۵۲۷	۱/۶۶۰	۳۱/۱۱۳	۷/۵۴	۰/۵۹
	As. go	۱/۲۲۰	۲/۰۲۲	۳/۴۸۵	۲/۰۸۰	۳/۲۳۰	۷۱۶/۶۹۰	۲۵/۹۱۷	۲۴/۵۳۳	۱/۶۶۳	۲۹/۰۳۳	۷/۶۷	۰/۴۸
	Ag. cr	۱/۱۰۰	۲/۵۶۸	۴/۴۲۶	۱/۹۸۲	۳/۲۱۷	۷۸۶/۲۱۳	۳۲/۹۱۷	۲۰/۲۵۳	۱/۶۷۰	۳۳/۰۹۳	۷/۴۲	۰/۸۶
فرق یک ساله	Br. to	۱/۰۸۰	۲/۸۲۶	۴/۸۷۴	۲/۶۱۵	۲/۹۵۰	۶۵۸/۹۰۳	۳۶/۲۵۰	۲۱/۲۴۰	۱/۶۴۳	۳۵/۰۳۳	۷/۶۰	۰/۵۹
	As. go	۱/۱۶۷	۲/۴۳۱	۴/۱۹۱	۲/۳۴۰	۲/۳۷۳	۷۳۱/۴۶۷	۳۱/۱۶۷	۲۱/۱۸۰	۱/۶۸۳	۳۰/۳۴۷	۷/۷۸	۰/۴۵
	Ag. cr	۱/۰۸۰	۱/۹۱۸	۳/۳۰۶	۲/۹۸۰	۴/۳۹۰	۶۷۸/۱۰۸	۲۴/۵۸۳	۱۵/۹۰۷	۱/۶۹۳	۳۴/۳۲۷	۷/۳۱	۰/۸۵
فرق پنج ساله	Br. to	۱/۱۱۷	۱/۸۰۷	۳/۱۱۵	۲/۱۹۴	۳/۸۲۰	۷۴۹/۶۳۹	۲۳/۱۶۷	۲۱/۲۲۰	۱/۶۶۷	۳۲/۳۶۷	۷/۵۳	۰/۵۹
	As. go	۱/۱۹۳	۱/۷۴۹	۳/۰۱۴	۳/۲۹۶	۴/۸۴۰	۷۳۷/۸۶۹	۲۲/۴۱۷	۱۷/۵۲۰	۱/۷۱۷	۳۰/۲۴۷	۷/۵۷	۰/۴۴

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (ANOVA) در تیمارها و گونه‌های مختلف مورد مطالعه

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	متغیر	منابع تغییر
۰/۰۰	۲/۸۰	۰/۰۸	۲۹	۰/۱۶	N	اثر گونه‌های مختلف
۰/۰۰	۳۴/۳۸	۰/۰۱	۲۹	۰/۰۳	P	
۰/۰۰	۱۲۳/۱۸	۰/۱۵	۲۹	۰/۳۰	K	
۰/۰۲	۰/۸۰	۰/۰۲	۲۹	۰/۰۵	N	اثر تیمارهای چرا
۰/۰۱	۶/۴۸	۰/۰۰	۲۹	۰/۰۱	P	
۰/۰۱	۵/۷۶	۰/۰۱	۲۹	۰/۰۱	K	
۰/۹۴	۰/۱۹	۰/۰۱	۵۸	۰/۰۲	N	اثر متقابل گونه‌ها و تیمارهای چرا
۰/۰۲	۴/۱۵	۰/۰۰	۵۸	۰/۰۱	P	
۰/۳۲	۱/۲۷	۰/۰۰	۵۸	۰/۰۱	K	

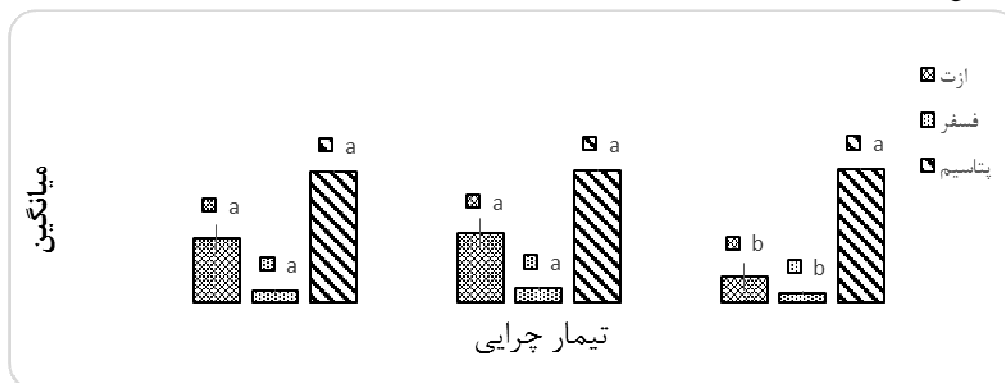
نتایج مقایسه میانگین عناصر غذایی در گونه *Ag. cristatum* بین سه منطقه چرای در شکل ۱ نشان داده شده است.



حروف متفاوت در نمودار نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار هر پارامتر بین تیمارهای چرای مورد مطالعه است. مقادیر فسفر، ازت و پتاسیم بر حسب درصد می‌باشد.

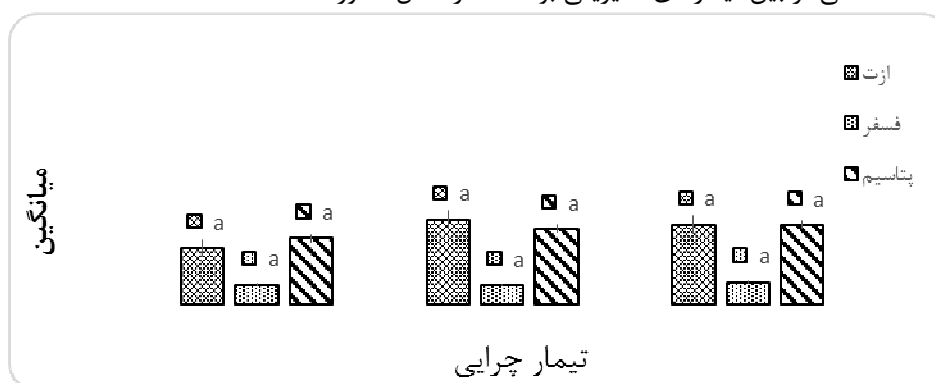
شکل ۱- مقایسه میانگین عناصر غذایی در گونه *Ag. cristatum* بین سه تیمار چرای مورد مطالعه

نتایج مقایسه میانگین عناصر غذایی در گونه‌ی *Br. tomentellus* در بین سه منطقه چرای در شکل ۲ نشان داده شده است.



حروف متفاوت در نمودار نشان‌دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار هر پارامتر بین تیمارهای چرای مورد مطالعه است. مقادیر فسفر، ازت و پتاسیم بر حسب درصد می‌باشد.

شکل ۲- مقایسه میانگین عناصر غذایی در گونه *Br. tomentellus* بین سه تیمار چرای مورد مطالعه
نتایج مقایسه میانگین عناصر غذایی در گونه‌ی *As. Gossypinus* در سه منطقه حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مدیریتی بوده که در شکل ۳ آورده شده است.



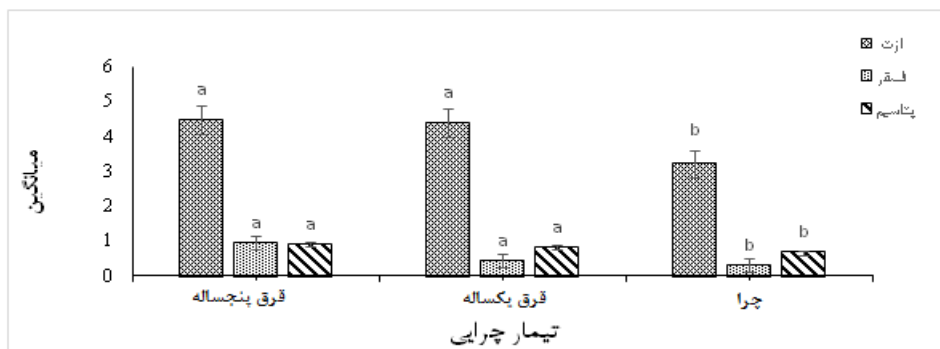
حروف متفاوت در نمودار نشان‌دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار هر پارامتر بین تیمارهای چرای مورد مطالعه است.

شکل ۳- مقایسه میانگین عناصر غذایی در گونه *As. gossypinus* بین سه تیمار چرای مورد مطالعه
نتایج حاصل از آنالیز واریانس به‌منظور بررسی تغییرات عناصر غذایی خاک در تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه شامل؛ گونه *As. gossypinus*، *Br. tomentellus* و *Ag. cristatum* در تیمارهای چرای

سه‌گانه (چرا، قرق یک‌ساله و قرق پنج‌ساله) نشان داد بین تیمارهای مختلف از نظر عناصر غذایی اختلاف معنی‌دار (در سطح ۵ درصد) وجود دارد (جدول ۳). مقایسه‌ی میانگین عناصر غذایی خاک پای گونه‌ی *Ag. cristatum* بین سه منطقه چرای در شکل ۴ نشان داده شده است. در مقایسه خاک پای گونه‌ی *Br. tomentellus* وجود اختلاف معنی‌دار بین منطقه‌ی قرق پنج‌ساله با مناطق چرا و قرق یک‌ساله در شکل ۵ نشان داده شده است.

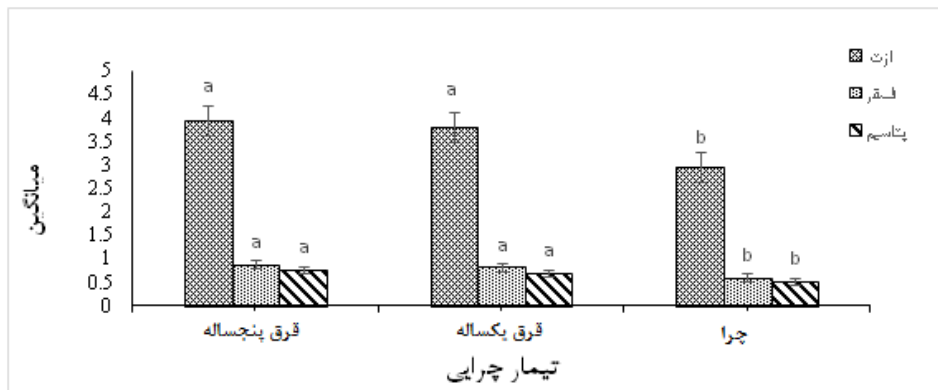
جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس (ANOVA) عناصر غذایی خاک در تیپ‌های گیاهی تیمارهای مورد مطالعه

متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آزمون F	P	
اثر گونه‌های مختلف	N	۲۹	۰/۲۸	۰/۱۶	۰/۰۴	
	P	۲۹	۰/۱۸	۰/۶۹	۰/۵۱	
	K	۲۹	۲۷۱۰۸/۸۸	۱/۰۱۸	۰/۳۸	
اثر تیمارهای چرا	N	۲۹	۵/۱۱	۲/۹۸	۰/۰۳	
	P	۲۹	۰/۴۰	۱/۵۶	۰/۰۲	
	K	۲۹	۱۰۵۰۵/۲۶	۰/۳۹	۰/۰۲	
اثر متقابل گونه‌ها و تیمارهای چرا	N	۵۸	۰/۷۷	۰/۴۵	۰/۷۷	
	P	۵۸	۰/۸۰	۳/۱۰	۰/۰۴	
	K	۵۸	۱۳۰۶۵/۲۲	۰/۴۹	۰/۷۴	



حروف متفاوت در نمودار نشان‌دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار هر پارامتر بین تیمارهای مورد مطالعه است. مقادیر فسفر (با ضریب ۱۰) و ازت (با ضریب ۱۰۰) بر حسب mg/kg یا ppm) و مقادیر پتاسیم (با ضریب ۱۰۰) بر حسب $\mu\text{g/lit}$ (ppb) در نمودار ارائه شده است.

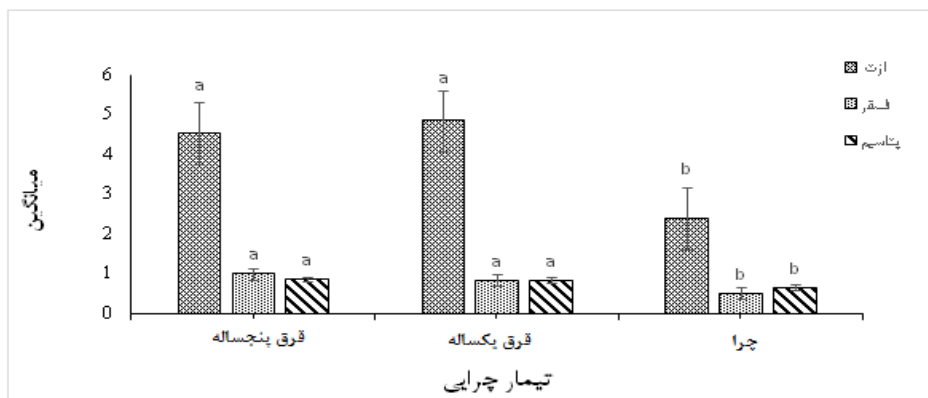
شکل ۴- مقایسه میانگین عناصر غذایی خاک در تیپ *Ag. cristatum* بین سه تیمار چرای مورد مطالعه



حروف متفاوت در نمودار نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار هر پارامتر بین تیمارهای مورد مطالعه است. مقادیر فسفر (با ضریب ۱۰) و ازت (با ضریب ۱۰۰) بر حسب mg/kg یا ppm) و مقادیر پتاسیم (با ضریب ۱۰۰) بر حسب $\mu\text{g/lit}$ (ppb) در نمودار ارائه شده است.

شکل ۵- مقایسه میانگین عناصر غذایی خاک در تیپ *Br.tomentellus* بین سه تیمار چرای مورد مطالعه

نتایج مقایسه میانگین عناصر غذایی در خاک پای گونه *As.gossypinus* در سه منطقه‌ی چرای در شکل ۶ آورده شده است.



حروف متفاوت در نمودار نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار هر پارامتر بین تیمارهای مورد مطالعه است. مقادیر فسفر (با ضریب ۱۰) و ازت (با ضریب ۱۰۰) بر حسب mg/kg یا ppm) و مقادیر پتاسیم (با ضریب ۱۰۰) بر حسب $\mu\text{g/lit}$ (ppb) در نمودار ارائه شده است.

شکل ۶- مقایسه میانگین عناصر غذایی خاک در تیپ *As.gossypinus* بین سه تیمار چرای مورد مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

استفاده علمی و اصولی از منابع آب و خاک، مستلزم افزایش شناخت و آگاهی نسبت به آن‌ها است. از طرفی با توجه به این‌که از مهم‌ترین اهداف مدیران مرتع دستیابی به تولید حداکثر علوفه و انتخاب برنامه‌های مدیریتی متناسب با شرایط موجود در هر منطقه می‌باشد، لذا شناخت وضعیت گیاه، خاک و آب، در اولین گام برای مرتع‌دارن ضروری است تا با اطلاعات کامل از کیفیت خاک و نیز وضعیت گیاه از نظر میزان عناصر غذایی موجود، بتوانند برنامه‌های مناسبی را جهت استفاده اصولی از این منابع اجرا نمایند.

رویکرد ارائه‌شده در پژوهش حاضر بررسی تأثیر مدیریت‌های مختلف چرا (تیمار چرا، تیمار قرق یک-ساله و تیمار قرق پنج‌ساله) و بررسی تأثیر انواع گونه‌های مختلف مرتعی (گونه *Agropyron cristatum*، گونه *Bromus tomentellus* و گونه *Astragalus gossypinus*) بر عناصر غذایی سه‌گانه (N, P, K) در هر کدام از تیمارهای مورد مطالعه بود که نتایج حاکی از آن بود که عناصر غذایی تغییرات محسوسی با تغییر گونه و نسبت به تیمار مدیریت چرای دارند. نتایج حاصل از آنالیز واریانس برای گونه‌های مختلف در هر یک از تیمارهای سه‌گانه مدیریتی حاکی از آن بود که تیمارهای مختلف بر روی هر سه عنصر غذایی اثر معنی‌دار (در سطح ۵ درصد) دارند. همچنین اثر متقابل گونه و تیمار بر عناصر غذایی فقط برای عنصر P یا فسفر تغییرات معنی‌دار (در سطح ۵ درصد) از خود نشان داد، این مطلب حاکی از آن است که تغییرات فسفر نسبت به دو عنصر دیگر حساسیت بیشتر نسبت به تغییرات تیمارهای مختلف چرای در گونه‌های گیاهی دارد که در مطالعات خادمی و همکاران (۱۳۸۵) و پیرزاد و همکاران (۱۳۹۴)، به اثر تیمار قرق بر نگهداشت عناصر غذایی خصوصاً ازت و فسفر اشاره دارد. در ارتباط با مکانیسم مرتبط با جذب عناصر می‌توان گفت میزان عناصر بستگی به متحرک یا ثابت بودن آن‌ها در مسیر انتقالی خاک دارد و بنابراین تفاوت در بین عناصر در خاک و سپس گیاه با توجه به نوع عنصر و نوع گونه دیده می‌شود (Jones and Jacobsen, 2001). بنابراین هر عاملی که بتواند به حرکت و قابلیت دسترسی عناصر غذایی کمک کند؛ در واقع بر موجودیت آن در خاک و گیاه مؤثر خواهد بود. در تحقیق حاضر تفاوت در نوع گونه‌های مورد مطالعه موجب اختلاف در غلظت عناصر غذایی میان آن‌ها شده و در گونه بوته‌ای *As. gossypinus* مقادیر کمتری نسبت به دو گونه علفی *Ag. cristatum* و *Br. tomentellus* در هر سه تیمار مدیریتی داشته است که دلیل آن را می‌توان به کندتر بودن رشد این گونه نسبت به گراس‌های تند رشد و توانایی کمتر در جذب عناصر در مقایسه با

دو گونه‌ی علفی دانست (خیامیم و خادمی، ۱۳۸۹؛ تمرتاش و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین مکانیسم اثر تیمارهای مدیریتی بر غلظت عناصر را می‌توان به نقش آن‌ها بر عوامل تحرک‌پذیری عناصر در خاک مرتبط دانست چرا که در مناطق تحت قرق بلندمدت به دلیل افزایش رطوبت و مواد آلی در خاک، عناصر غذایی قابلیت رهاسازی بالاتری پیدا نموده و زمینه جذب برای گونه‌ها فراهم‌تر شده است. تحقیقات خوش‌گفتارمنش (۱۳۸۶) نیز این موضوع را تأیید می‌نماید.

همچنین نتایج حاکی از آن است پس از اجرای عملیات قرق در زمان طولانی‌تر (پنج‌ساله) نسبت به شرایط چرای و حتی قرق یک‌ساله میزان عناصر غذایی افزایش یافته است. خصوصاً این حالت در گونه‌های علفی برای ازت و فسفر معنی‌داری بیشتری داشته است. این شرایط بیان‌کننده این موضوع است که با اجرای قرق در طی زمان می‌توان به بهبود جذب عناصر غذایی خصوصاً در گندمیان منطقه دست یافت. در مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان داده شده است که قرق موجب افزایش جذب و ذخیره عناصر غذایی در گیاهان می‌گردد. در این رابطه تحقیق حیدریان آقاخانی و همکاران (۱۳۸۹) در سیسب بجنورد نشان داد که پوشش گیاهی گونه‌ها در داخل قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از بیرون قرق بوده است که به تبع آن میزان ازت و فسفر خاک نیز تغییرات محسوسی داشته است. هوگندورن و همکاران (Yhoogendoorn *et al.*, 2016) و راپرچت و همکاران (Rupperecht *et al.*, 2016) اعمال قرق را باعث تغییرات پوشش گیاهی و مواد آلی خاک دانسته ولی دریافتند بر روی شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیر چندانی نداشته است.

نتایج مربوط به عناصر غذایی خاک حاکی از آن بود که اثر تیمارهای چرای مختلف معنی‌داری را برای نمونه‌های برداشت شده در خاک داشته است ولی اثرات آن در مقایسه با گیاهان کمتر بوده است. به‌طوری‌که می‌توان به این نکته پی برد که تغییرات عناصر غذایی در گیاهان مورد مطالعه نسبت به تغییرات عناصر غذایی در خاک از حساسیت بیشتری نسبت به چرا برخوردار می‌باشد. لذا می‌توان استنباط کرد که تغییرات عناصر غذایی در خاک نسبت به گیاه شرایط نسبتاً پایدارتری دارد. به بیان دیگر تغییرات عناصر غذایی گیاه نسبت به تغییرات محیطی (اعم از چرا و ...) و تنش‌های مختلف آن حساسیت بیشتری نسبت به عناصر مذکور در خاک دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان بیان نمود که اثرات اولیه مدیرت‌های مختلف مرتعی ابتدا در گیاهان ظاهر می‌شود و در مراحل بعدی و در زمان طولانی‌تر در خاک نمود پیدا می‌کند. در این زمینه تمرتاش و همکاران (۱۳۹۲)، اظهار داشتند رابطه‌ی گونه‌های گیاهی مختلف با عناصر قابل جذب خاک ثابت نبوده و با توجه به تأثیر شرایط

رویشگاهی و نیز اثر سایر گونه‌ها و عناصر موجود بر تحریک‌پذیری عناصر، نسبت جذب آن‌ها متغیر بوده است.

بررسی ارتباط عناصر غذایی گیاه و خاک در گونه‌های مذکور حاکی از آن بود که فراهمی عناصر غذایی برای گیاهان توسط عوامل خاکی قابل تغییر است. به طوری که در تیمارهای مدیریت چرا با اعمال قرق پنج‌ساله به خوبی مشخص می‌شود که عناصر غذایی موجود در گیاه متناسب با عناصر غذایی موجود در خاک افزایش یافته و در تعادل با آن قرار دارد در حالی که در مورد دو تیمار چرا و قرق یک‌ساله این ارتباط چندان محسوس نیست. علت این موضوع را می‌توان احتمالاً به فشار چرا در مراتع تحت چرای منطقه و بهم‌خوردن تعادل اکولوژیک و عدم بازگشت به شرایط طبیعی در فرصت اندک قرق یک‌ساله در این مراتع مرتبط دانست. به عبارتی می‌توان بیان داشت که دخالت‌های محیطی موجود توانایی گیاه در جذب و مصرف عناصر غذایی از خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند (متینی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ شفق کلوانق و عباس‌وند آذر، ۱۳۹۳).

به طور کلی می‌توان بیان داشت که تنها با افزایش زمان قرق (قرق پنج‌ساله) میزان عناصر غذایی افزایش معنی‌دار داشته است. در واقع اعمال قرق در بلندمدت توانسته است؛ اثر خود را بر ذخایر غذایی خاک و سپس گیاه نشان دهد. پیرو این موضوع نیز ژو و همکاران (Zhua et al., 2016) در پژوهش خود در چین بیان داشتند که قرق‌های بلندمدت به مراتب اثرات محسوس‌تر بر روی عناصر غذایی دارند. ژائو و همکاران (Zhao et al., 2016) چنین برداشت کردند که اثر تیمار قرق طولانی‌تر (در تحقیق حاضر قرق پنج‌ساله) نسبت به قرق‌های کوتاه‌مدت (در تحقیق حاضر قرق یک‌ساله) بر روی تغییرات عناصر غذایی خاک به مراتب بیشتر می‌باشد (Zhao et al., 2016). توجه به برنامه‌های بلندمدت در مراتع یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که مدیریت آن را دچار مشکل می‌نماید در حالی که در اکثر تحقیقات صورت گرفته از جمله تحقیق حاضر، دستیابی به نتایج مفید و مؤثر جهت حفاظت اکوسیستم پس از طی چند سال میسر شده است. لذا آنچه می‌تواند متولیان و مدیران را در حفاظت هر چه بهتر اکوسیستم‌های مرتعی یاری کند داشتن اطلاعات کافی از گونه‌ها و مراتع در شرایط متفاوت می‌باشد که بتوان نتایج آن را در جهت رفع مشکلات این اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار داد. نتایج این تحقیق به خوبی نشان داده است که بهبود وضعیت عناصر غذایی گیاه و خاک با اعمال برنامه‌های حفاظتی در اکوسیستم‌های مرتعی قابل دستیابی بوده و نقش اساسی در مدیریت و برنامه‌ریزی آن‌ها دارد.

منابع

- پیرزاد، ع.ر.، شکیب، م.ر.، زهتاب الماسی، س.، محمدی، ا. ۱۳۹۴. تأثیر تنش آبی بر میزان جذب برخی عناصر غذایی در بابونه‌ی آلمانی (*Matricaria chamomilla*)، مجله‌ی پژوهش و سازندگی، شماره- ۱۰۶: ۱-۷
- تمرتاش، ر.، جعفری، م.، حیدری شریف‌آبادی، ح.، زاهدی امیری، ق.، زهتابیان، غ.ر.، ۱۳۹۲. بررسی ارتباط عناصر غذایی خاک با پوشش گیاهی در حوزه‌ی آبخیز لار، پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، ۷(۴): ۴۳-۵۶.
- جعفری حقیقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک، نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی، انتشارات ندی ضحی، ۲۳۶ صفحه.
- جمشیدی، ع. ۱۳۷۸. بررسی تأثیر عملیات کشاورزی (کیفیت آب) در تخریب اراضی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۹۷ صفحه.
- حیدریان آقاخانی، م.، نقی پور، ا.، نصری، م. ۱۳۸۹. تأثیر قرق بر روی پوشش گیاهی و خصوصیات شیمیایی خاک (مطالعه‌ی موردی: سیسب بجنورد)، مجله تحقیقات منابع تجدیدشونده، ۱(۲): ۱۵-۲۷.
- خادمی، ز.، میرزاوند، ج.، دهقانی، ف.، خوش‌گفتارمنش، ح.، کیخا، غ.ع. ۱۳۸۵. تغییرات زمانی غلظت عناصر غذایی در قسمت‌های مختلف گیاه گندم، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۱۲۹۴، تهران، ایران.
- خوش‌گفتارمنش، ا.ح. ۱۳۸۶. مبانی تغذیه گیاه، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۶۸ صفحه.
- خیامیم، ف.، خادمی، ح. ۱۳۸۹. توانایی سه گونه گیاهی در جذب پتاسیم از فلوگوپیت، مجله پژوهش-های تولید گیاهی، ۷(۴): ۹۱-۱۰۹.
- رمضان پور، ح.، رسولی، ن. ۱۳۹۴. بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی و مواد مادری بر برخی ویژگی‌های خاک، نشریه پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، ۲۹(۲): ۲۲۱-۲۳۱.
- زرین‌کفش، م.، پهلوان، ز.، معینی، ا. ۱۳۹۳. بررسی مقایسه‌ای وضعیت عناصر غذایی خاک در خاک‌های تحت پوشش کاربری‌های (باغ، شالیزار و جنگل) در اراضی شهرستان رامسر، کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار، با محوریت کشاورزی، ۱-۱۲.

شفق کلوانق، ج، عباس‌وند آذر، ا. ۱۳۹۳. تأثیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک بر پراکنش گونه‌های مرتعی، علف‌های هرز و پایداری گونه‌ها در مراتع خلعت‌پوشان تبریز، نشریه‌ی دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۴(۲): ۷۴-۸۲.

غازان‌شاهی، ج. ۱۳۸۵، آنالیز خاک و گیاه، انتشارات آبیژ، ۲۷۴ صفحه.

متینی زاده، م، خوشنویس، م، آرمنند، ن، علیزاده، ط، شمس‌آبادی، ف. ۱۳۹۴. رابطه‌ی همزیستی میکوریزی با عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم و آنزیم‌های خاک ریزوسفر شن در رویشگاه چهارطاق اردل، مجله جنگل ایران، ۷(۳): ۳۲۹-۳۴۰.

مقدم‌نیا، ع.ر، دستورانی، ق، میرطاهری، م. ۱۳۹۲. بررسی اثرات قرق بر برخی پارامترهای گیاهی در منطقه حفاظت‌شده شیراحمد سبزوار، فصلنامه‌ی علمی محیط‌زیست، ۵۶: ۵۷-۶۶.

ولی‌زاده یونجانی، ر، میرزایی، ف، باقری، ا. ۱۳۹۴. مقایسه عناصر غذایی خاک و گیاهان مرتعی براساس طبقات ارتفاعی و مراحل زیست‌گرد در دامنه‌های شمالی سبلان، نشریه علوم آب و خاک، ۱۹(۷۳): ۲۳۳-۲۴۶.

Dillard, S.L., Wood, C.W., Wood, B.H., Feng, Y., Owsley, W.F., Muntifering, R.B. 2015. Effects of nitrogen fertilization on soil nutrient concentration and phosphates activity and forage nutrient uptake from a grazed pasture system. *Journal of Environmental Management*, 154: 208-215.

Jones, C., Jacobsen, J. 2001. Plant nutrition and soil fertility. Montana State University-Bozeman, 406 pp.

Manzano, M.G., Navar, J. 2000. Processes of desertification by goats overgrazing in the Tamaulipan thenscrub (matorral) in north eastern Mexico. *J. Arid Environment*, 44: 1-17.

Reeder, J.D., Schuman, G.E. 2002. Influence of livestock grazing on C sequestration in semi-arid mixed-grass and short-grass rangelands. *Environmental Pollution*, 116(3): 457-463.

Rupperecht, D., Gilhaus, K., Holzel, N. 2016. Effect of year-round grazing on the vegetation of nutrient poor grass and heath lands evidence from a large scale survey. *Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment*, 234: 16-22.

Sandhage-Hofmann, A., Kotzé, E., van Delden, L., Dominiak, M., Fouché, H.J., van der Westhuizen, H.C., Amelung, W. 2015. Rangeland management effects on soil properties in the savanna biome, South Africa: A case study along grazing gradients in communal and commercial farms. *Journal of Arid Environments*, 120: 14-25.

- Tefera, S., Snyman, H.A., Smit, G.N. 2007. Rangeland dynamics in southern Ethiopia: botanical composition of grasses and soil characteristics in relation to land use and distance from water in semi-arid Borana Rangelands. *Journal of Environmental Management*, 85(2): 429- 442.
- YHoogendoorn. C.J., Newton, P.C.D., Devantier, B.P., Rolle, B.A., Theobald, P.W., Liyod- west, C.M. 2016. Grazing intensity and micro-topographical effects on some nitrogen and carbon pools and fluxes in sheep-grazed hill country in New Zealand, *Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment*, 217: 22-32.
- Zhao, J., Lia, X., Lib, R., Tianc, L., Zhang, T. 2016. Effect of grazing exclusion on ecosystem respiration among three different alpine grasslands on the central Tibetan Plateau. *Ecological Engineering* 94, 599-607.
- Zhua, G., Denga, Lei. Zhang, X., Shangguan, Zh. 2016. Effects of grazing exclusion on plant community and soil physicochemical properties in a desert steppe on the Loess Plateau, China. *Ecological Engineering*. 90. 372-381.