

نشریه مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۲۵

ص ۶۱-۷۲

تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر تخریب اراضی

در شهرستان خاتم*

- ❖ غلامرضا زهتابیان؛ استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
- ❖ حسن خسروی*؛ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
- ❖ علی آذره؛ دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

چکیده

نیاز به افزایش سطح اراضی کشاورزی، به منظور بهبود و تأمین منابع غذایی، در دو قرن اخیر باعث تغییرات گسترده در نوع کاربری اراضی و مدیریت غیراصولی این اراضی شده است. ادامه این روند به تخریب زمین و بیابان‌زایی منجر می‌شود و اصلاح چنین خاک‌هایی بسیار پرهزینه است. بنابراین، پیشگیری از تخریب اراضی مطلوب‌تر است و این کار به تحقیقاتی بر روی اراضی کشاورزی و نحوه بهره‌برداری از آن نیاز دارد. با این هدف، شهرستان خاتم منطقه مورد مطالعه انتخاب شد و نقشه‌های مختلف منطقه شامل نقشه خاک، طبقات ارتفاعی، و کاربری اراضی تهیه گردید. چهار کاربری غالب منطقه شامل اراضی آبی تک‌کشتی، اراضی آبی چندکشتی، اراضی باغی، و اراضی مرتعی (تیمار شاهد) تیمارهای مورد مطالعه انتخاب شدند. نمونه‌برداری از خاک انجام شد و فاکتورهای خاک در دو گروه بررسی شد: ۱. فاکتورهای اصلاحی شامل ازت، فسفر، پتاسیم، ماده آلی، کربنات کلسیم، و منیزیم؛ ۲. فاکتورهای تخریبی شامل بی‌کربنات، کلر، سدیم، اسیدیته، شوری، و نسبت جذب سدیم در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری که افق سطحی خاک است. مطالعه فاکتورها در قالب طرح پلات‌های خردشده نشان داد که در منطقه بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و خاک منطقه از نظر ماده آلی، ازت، فسفر، و پتاسیم در رده خاک‌های نسبتاً فقیر قرار دارد. مقایسه میانگین تیمارها به روش مقایسه دانکن برای همه فاکتورها جداگانه محاسبه شد و، در نهایت، اراضی باغی مناسب‌ترین تیمار معرفی شد و اراضی مرتعی نامطلوب‌ترین تیمار برای خاک منطقه معرفی گردید.

واژگان کلیدی: تخریب اراضی، تیمار مطلوب و نامطلوب، شهرستان خاتم، طرح کرت‌های خردشده، کشاورزی.

* این تحقیق در قالب طرح پژوهشی شماره ۷۴۰۱۰۰۱/۱/۲ با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه انجام شده است.

* نویسنده مسئول تلفن: ۰۲۶-۳۲۲۴۹۳۱۳ فاکس: ۰۲۶-۳۲۲۴۹۳۱۳

مقدمه

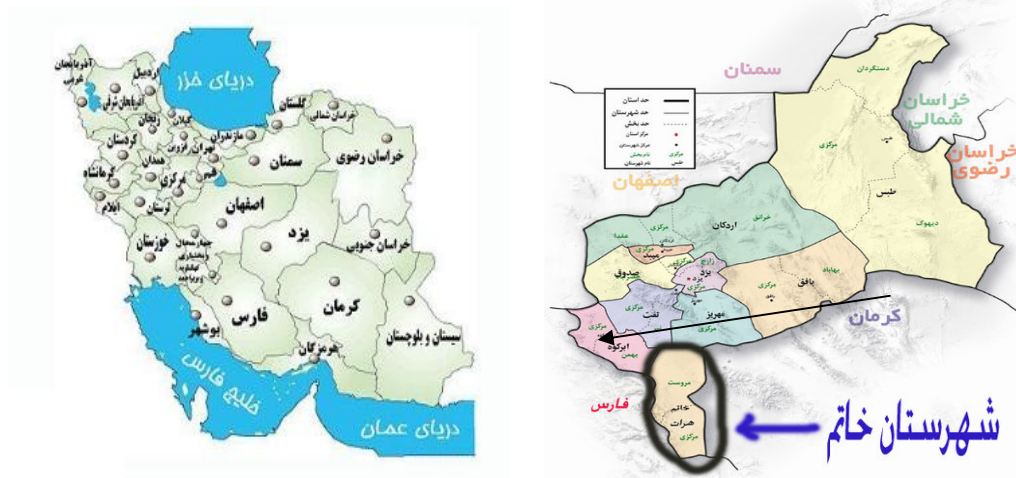
اگرچه کشاورزی نقش بسیار مهمی در توسعه پایدار و کاهش فقر و گرسنگی دارد، هنوز بسیاری از فعالیت‌های کشاورزی برای پایداری بلندمدت تهدید محسوب می‌شوند که مصادیق آن را می‌توان در موارد متعددی، همچون تخریب اراضی کشاورزی، استفاده بی‌رویه از منابع آبی، و خسارت به زیستگاه‌ها، مشاهده کرد [۱۳]. با توجه به رشد روزافزون جمعیت و نیاز بیشتر به تولید مواد غذایی، انسان برای تأمین احتیاجات غذایی خود کارهای متعددی انجام داده است [۱]. از یک طرف، میزان بهره‌برداری افزایش یافته و، از سوی دیگر، به دلیل کمبود زمین زراعی، اراضی بیشتری از حالت مرتع خارج شده و به صورت زمین زراعی درآمده است؛ ادامه این روند به تخریب زمین و بیابان‌زایی منجر می‌شود [۴]. در چهار قرن گذشته، حدود ۳۰ درصد از زمین‌های جنگلی و مراتع طبیعی در دنیا به چراگاه‌های دام و زمین‌های کشاورزی تبدیل شده است؛ این وضعیت سبب هدررفت کربن آلی و تخریب ساختمان و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک گردیده است [۲]. بنابراین، شناخت و آگاهی از علل اصلی تخریب اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک در مدیریت این گونه اراضی و بهره‌برداری مناسب از این اراضی نقش بسزایی دارد. با ارائه راهکارهایی می‌توان از خطرات وارده به منابع پایه جلوگیری کرد [۹]؛ این امر نیازمند تحقیقاتی بر روی اراضی کشاورزی و نحوه بهره‌برداری از آن است [۶]. بنابراین، هر گونه فعالیت‌های تحقیقاتی در جهت کاربری مطلوب از عرصه، در نهایت، سبب حفظ آب و خاک و احیای مراتع خواهد شد و اثر آن در حفظ منابع طبیعی و توسعه پایدار کشاورزی نمایان می‌شود [۱۸]. در این زمینه مطالعات گسترده‌ای در دنیا و ایران صورت گرفته که از جمله می‌توان به مطالعات محققانی که در پی می‌آید اشاره کرد:

نتایج تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر روی کیفیت آب و خاک در منطقه مدیترانه نشان داد که کشاورزی باعث فرسایش، بیابان‌زایی، شورشدن، فشرده‌شدن خاک، و آلودگی خاک می‌شود [۱۴].

با مطالعه بر روی تأثیر عملیات کشاورزی در تخریب منابع طبیعی در منطقه طالقان با تعیین تیمارهای اصلی منطقه و عوامل خاک در دو گروه اصلاحی شامل ازت، فسفر، پتاسیم، هوموس و آهک و تخریبی شامل اسیدیته، نسبت جذب سدیم، و شوری در دو عمق ۰ تا ۱۰ و بیشتر از ۱۰ سانتی‌متری در قالب طرح پلات‌های خردشده. این نتیجه حاصل شد که میان تیمارهای آبی تک‌کشتی، آبی چندکشتی، دیم رهاشده، اراضی باغی، و مراتع و اراضی فرسایش‌یافته اختلاف معنی‌دار وجود دارد و اراضی باغی و مرتعی از شرایط آرمانی برخوردارند و تیمار اراضی آبی تک‌کشتی باعث کاهش عملکرد محصولات می‌شود، بنابراین، نامطلوب‌ترین تیمار است [۱۱].

در مطالعه‌ای نقش کشاورزی در بیابانی شدن اراضی کفه ابرکوه بررسی شد. در این تحقیق، فاکتورهای اصلاحی و تخریبی خاک در تیمارهای مختلف ارزیابی شد و مشخص شد که اراضی چندکشتی از شرایط ایده‌آلی برخوردارند و اراضی باغی نامطلوب‌ترین تیمار این منطقه‌اند [۶].

در مطالعه‌ای بر نقش کشاورزی در تخریب اراضی کویر میغان اراک پرداخته شد و این نتیجه حاصل شد که اراضی دیم و بایر نقش تخریبی در خاک منطقه داشته‌اند، بنابراین، تیمارهای نامطلوب معرفی شدند. در عوض، اراضی باغی نقش اصلاحی در خاک منطقه داشتند و پیشنهاد شد، با در نظر گرفتن پتانسیل‌ها و محدودیت‌های موجود و همچنین رعایت شرایط اصولی، به توسعه و گسترش این باغات اقدام شود [۴].



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

در جنوب غرب استان یزد واقع شده است. این شهرستان در محدوده جغرافیایی در حد فاصل ۵۳ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۱ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. این شهرستان از شمال با شهرستان مهریز، از شمال غرب با شهرستان ابرکوه، از شرق با شهرستان شهر بابک (استان کرمان)، از غرب با شهرستان بوانات (استان فارس)، و از جنوب با شهرستان نی‌ریز (استان فارس) هم‌مرز است. شهرستان خاتم مهم‌ترین قطب کشاورزی استان یزد به شمار می‌رود. وجود منابع آبی فراوان از جمله سفره‌های وسیع آب‌های زیرزمینی، همجواری با شهرستان سرسبز بوانات (فارس)، و قرارگرفتن در مسیر رودخانه بوانات چشم‌اندازی نویدبخش برای کشاورزی این منطقه ترسیم کرده است. چاه آرتزین هرات نمونه‌ای است از فراوانی آب در این منطقه. منطقه مورد مطالعه دارای درجه حرارت سالانه ۱۵٫۲ درجه سانتی‌گراد و بارندگی سالانه ۱۶۷٫۲ میلی‌متر است. کمبود رطوبت نسبی و تبخیر شدید ناشی از آب و هوای خشک و بیابانی است که در محدودیت

در مطالعه‌ای تأثیر فعالیت‌های کشاورزی در روند پایداری منابع خاک حوزه آبخیز طالقان بررسی شد و این نتیجه حاصل شد که تیمار اراضی باغی، از نظر فاکتورهای اصلاحی، شرایط مطلوبی دارد و در جهت جلوگیری از تخریب خاک نقش مؤثری دارد [۱۷]. در منطقه‌ای از کالیفرنیا نیز تغییرات شوری خاک طی دوره آماری سی‌ساله با استفاده از جفت نمونه‌ها بررسی و مقایسه شد. نتایج این تحقیق نشان داد که شوری خاک منطقه طی این مدت کاهش یافته است - که بیانگر بهبود خصوصیات کیفی خاک به دلیل استفاده از روش‌های صحیح مدیریتی است [۳]. هدف از این تحقیق مقایسه بین انواع کاربری اراضی به عنوان تیمارهای مورد نظر در قالب طرح کرت‌های خردشده با یکدیگر است تا با مقایسه تیمارها و شناسایی کاربری مطلوب و استفاده از آن در سطح منطقه از تخریب خاک و بیابان‌زایی منطقه جلوگیری شود.

روش‌شناسی

معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان خاتم با مساحت حدود ۷۹۳۱ کیلومتر مربع

انتخاب شد. نوع کشت در تیمار اراضی آبی تک‌کشتی شامل اراضی یونجه بود و تیمار اراضی آبی چندکشتی شامل اراضی گندم و کنجد، و تیمار اراضی باغی شامل اراضی پسته. در ضمن، تیمار اراضی مرتعی، به دلیل اینکه در آن فعالیت کشاورزی صورت نگرفته بود، به عنوان تیمار شاهد انتخاب شد؛ البته وضعیت این تیمار نیز نسبت به سایر تیمارها مقایسه شد. سپس، محل‌های نمونه‌برداری، با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS9.3، بر روی نقشه توپوگرافی مشخص شد. در کل، از هر تیمار ۲۰ نمونه برداشت و ویژگی‌های آن آزمایش شد. در ضمن، طرح پلات خردشده طرح آماری در نظر گرفته شد.

مرحله دوم: عملیات صحرائی به منظور نمونه‌برداری. با توجه به نقاط مشخص شده بر روی نقشه توپوگرافی و GPS، از لایه سطحی خاک (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر) با دقت بالا نمونه‌برداری شد. انتخاب لایه سطحی به دلیل اهمیت این لایه در فعالیت‌های کشاورزی است.

مرحله سوم: انتقال نمونه‌های خاک به آزمایشگاه و تعیین صفات‌های مورد مطالعه بر روی هر نمونه خاک. صفتهایی که در هر نمونه خاک با دقت بالا بررسی شدند در دو گروه اصلاحی و تخریبی خاک در نظر گرفته شدند. فاکتورهای اصلاحی خاک شامل ازت، فسفر، پتاسیم، ماده آلی، کربنات کلسیم، و منیزیم است و فاکتورهای تخریبی خاک شامل بی‌کربنات، کلر، سدیم، اسیدیت، شوری، و نسبت جذب سدیم. برای اندازه‌گیری ازت از روش کلدال استفاده شد، فسفر از روش السن، پتاسیم از روش هانت، کربنات کلسیم از دستگاه کالسی‌متری، ماده آلی خاک از روش سوزاندن در کوره، اسیدیت از دستگاه PH متر، شوری از دستگاه EC. برای اندازه‌گیری SAR (نسبت جذب سدیم) نیز از روش فتومتری استفاده شد. برای مقایسه خصوصیات خاک

منطقه مؤثر است. خاک منطقه در رده انتی‌سول^۱ و اینسپتی‌سول^۲ قرار گرفته است. از نظر زمین‌شناسی، منطقه مورد مطالعه در محدوده زمین‌شناسی ایران مرکزی واقع شده است و وضعیت فعلی آن متأثر از وقایع و تحولات زمین‌ساختی قلمرو ایران مرکزی است. با مطالعه نقشه پوشش گیاهی منطقه مشخص می‌شود که تیپ غالب در این منطقه متعلق به درمنه و قیچ است که، علاوه بر این تیپ غالب، گیاهان دیگری نیز مثل آغوزه^۳، کتیرا^۴، اسفرزه^۵، گز^۶، و تاغ^۷ در نقاط مختلف حوزه پراکنده‌اند.

روش تحقیق

برای تعیین وضعیت کاربری اراضی، نخست از تصاویر ماهواره‌ای و نرم‌افزار ENVI و بازدیدهای صحرائی استفاده شد. کاربری‌های فعلی اراضی شامل مراتع، اراضی کشاورزی، اراضی مسکونی، و توده‌های سنگی (زیستگاه حیات وحش) است.

به منظور بررسی تأثیر کشاورزی در تخریب اراضی، مطالعات در منطقه شهرستان خاتم طی چهار مرحله انجام گرفت: مرحله اول: تهیه و جمع‌آوری اطلاعات و آمار مربوط به خاک منطقه و مشخص کردن تیمارها، که شامل روی هم انداختن نقشه‌های توپوگرافی، پوشش گیاهی، و زمین‌شناسی در محیط ArcGIS9.3 به منظور بستن مرز منطقه مورد مطالعه است. سپس، با استفاده از نرم‌افزار ENVI نقشه کاربری اراضی منطقه و انواع کاربری‌ها در منطقه تهیه شد. با توجه به هدف تحقیق، تیمارهای مورد نظر (اراضی آبی تک‌کشتی، اراضی آبی چندکشتی، اراضی باغی، و اراضی مرتعی)

1. entisol
2. incepsol
2. Ferula assa-foetida L
3. Astraglus gossypinus
4. Plantago psyllium
5. Tamarix hispida
6. Haloxylon

نتایج

آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS بر روی داده‌ها نشان داد که متغیرهای مورد نظر از پراکنش متقارنی برخوردارند و در مجموع نرمال‌اند. این نرمال بودن داده‌ها امکان اجرای طرح مورد نظر را بر روی داده‌ها فراهم می‌کند. جدول ۱ اطلاعات کلی لایه سطحی را نشان می‌دهد.

بررسی فاکتورهای در نظر گرفته شده به منظور مقایسه تیمارها و تعیین وجود اختلاف یا فقدان اختلاف بین آن‌ها نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی دار است و تیمارها تأثیرات مختلفی در منطقه داشته‌اند (جدول ۲).

در مرحله بعد نیز احتمال وجود اختلاف معنی دار بین فاکتورها در نرم‌افزار SPSS بررسی شد. نتایج نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی داری بین فاکتورهای تخریبی و اصلاحی تیمارهای لایه سطحی وجود دارد.

در تیمارهای مختلف از تجزیه واریانس استفاده شد و با استفاده از کورت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد تجزیه قرار گرفت.

در مرحله چهارم تجزیه و تحلیل و مقایسه تغییر صفات مورد نظر در هر یک از تیمارها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، آزمون نرمال بودن داده‌ها بر روی داده‌ها انجام شد و از نرم‌افزار Mstac برای تعیین وجود اختلاف یا فقدان اختلاف معنی دار بین تیمارها در قالب طرح مورد نظر استفاده شد، که در صورت وجود اختلاف معنی دار کدام یک به عنوان فاکتور اصلاحی یا تخریبی عمل کرده است. بدین ترتیب، نخست داده‌های مورد نظر از لحاظ نرمال بودن بررسی شد، سپس، تجزیه واریانس داده‌ها صورت گرفت و، در نهایت، مقایسه میانگین‌ها انجام پذیرفت. سرانجام، با جمع‌بندی داده‌ها و اطلاعات به دست آمده مشخص شد که کدام نوع مدیریت به اصلاح خاک کمک کرده و کدام یک به تخریب خاک منجر شده است.

جدول ۱. اطلاعات کلی لایه سطحی

متغیر	حداقل داده	حداکثر داده	میانگین	انحراف معیار	واریانس
کربنات کلسیم (meq/lit)	۶۲۰	۴۸۰۰	۲۲۸۰۹	۱۶۶۱۶	۲۷۶۱۰۸
سدیم (meq/lit)	۱۰۰۰	۱۷۰۰	۱۲۷۸۱	۱۷۴۴	۳۰۴۲
پتاسیم (ppm)	۶۹۵۰	۱۰۵۰۰	۸۱۷۷۵	۱۳۱۶۹	۱۷۳۴۳۳
منیزیم (meq/lit)	۵۴۵	۲۱۵۰	۹۸۱۵	۶۰۵۳	۳۶۶۴۸
فسفر (ppm)	۴۰۰	۲۱۰۰	۹۳۴۳	۶۵۰۵	۴۲۳۲۴
بی‌کربنات (meq/lit)	۱۸۰	۶۵۰	۴۴۸۱	۱۷۴۹	۳۰۶۲
ازت %	۰٫۲۰	۰٫۰۷	۰٫۳۶۰	۰٫۰۱۶	۰
کلر (meq/lit)	۷۲۰	۱۲۵۰	۹۰۵۶	۱۸۲۵	۳۴۳۱
هوموس %	۰٫۱۶	۰٫۷۴	۰٫۴۳۲	۰٫۱۹۳	۰٫۰۳۸
نسبت جذب سدیم	۲۴۰	۸۴۰	۵۹۰۳	۲۰۸۸	۴۳۶۱
شوری (ds/m)	۱٫۸۶	۴٫۸۳	۳٫۰۳۳	۱٫۱۶۶	۱٫۳۶۱
اسیدیته	۷٫۴۴	۷٫۷۱	۷٫۵۸۱	۰٫۰۷۳	۰٫۰۰۵

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس برای فاکتورهای لایه سطحی منطقه مورد مطالعه

تیمار	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F مقدار	معنی داری
کربنات کلسیم	بین گروهها	۱۲	۱۳۶۱,۷۸۱	۲۹۰,۳۷۵	۰
	درون گروهها	۳	۴,۶۹۰		
پتاسیم	بین گروهها	۱۲	۸۶۰,۸۲۲	۵۴۲,۹۶۰	۰
	درون گروهها	۳	۱,۵۸۵		
فسفر	بین گروهها	۱۲	۲۰۹,۷۸۶	۴۵۷,۵۰۶	۰
	درون گروهها	۳	۰,۴۵۹		
سدیم	بین گروهها	۱۲	۱۲,۳۰۱	۱۶,۸۸۴	۰
	درون گروهها	۳	۰,۷۲۹		
کلر	بین گروهها	۱۲	۱۶,۶۷۱	۱۳۸,۲۰۲	۰
	درون گروهها	۳	۰,۱۲۱		
بی کربنات	بین گروهها	۱۲	۱۴,۹۰۹	۱۴۹,۴۰۱	۰
	درون گروهها	۳	۰,۱۰۰		
هوموس	بین گروهها	۱۲	۰,۲۸۵	۲۸۲,۷۲۶	۰
	درون گروهها	۳	۰,۱۰۱		
ازت	بین گروهها	۱۲	۰,۱۰۱	۱۰۵,۱۷۶	۰
	درون گروهها	۳	۰		
شوری	بین گروهها	۱۲	۶,۷۴۱	۶۸۱,۷۸۸	۰
	درون گروهها	۳	۰,۱		
اسیدپته	بین گروهها	۱۲	۰,۰۲۳	۲۴,۳۰۴	۰
	درون گروهها	۳	۰,۱۰۱		
نسبت حذب سدیم	بین گروهها	۱۲	۲۱,۷۴۷	۱۵۱۵,۶۹۹	۰
	درون گروهها	۳	۰,۱۴		

شکل ۲ نشان دهنده تیمارهایی است که بین آنها اختلاف معنی دار وجود دارد. بر این اساس، در بین تیمارهای مورد نظر، تیمار اراضی مرتعی کربنات کلسیم بیشتری نسبت به بقیه تیمارها دارد و تیمار اراضی آبی تک کشتی کمترین میزان کربنات کلسیم را داراست. البته، اختلاف بین تیمار اراضی آبی تک کشتی و تیمار اراضی آبی چند کشتی معنی دار نیست. با توجه به آهکی بودن منطقه، می توان گفت که تیمار اراضی مرتعی، به لحاظ دارا بودن فاکتور کربنات کلسیم به مقدار بسیار زیاد، در تخریب خاک منطقه تأثیر بسیار زیادی دارد.

شکل ۳، اراضی باغی بیشترین میزان فسفر را داراست، در نتیجه، تیمار مطلوبی به شمار می رود و، از نظر فاکتور فسفر، نقش مؤثری در اصلاح خاک منطقه دارد. در صورتی که اراضی مرتعی کمترین میزان فسفر است و، از سایر اراضی، دارای کمترین میزان فسفر است و، از لحاظ فاکتور فسفر، تیمار نامطلوبی به شمار می رود. اختلاف بین تیمار اراضی آبی تک کشتی و تیمار اراضی آبی چند کشتی معنی دار نیست.

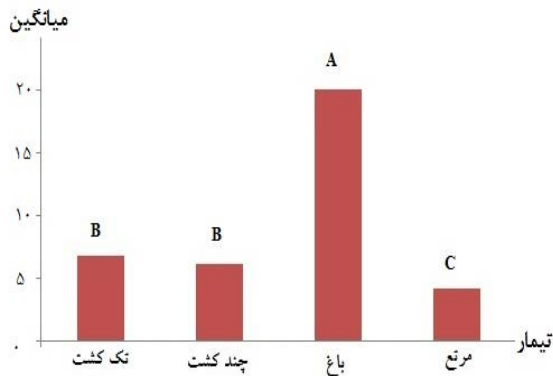
با توجه به شکل ۴، در مورد پتاسیم بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار وجود دارد؛ به طوری که اراضی مرتعی بیشترین میزان پتاسیم را داراست، در صورتی که اراضی تک کشتی کمترین مقدار را داراست. بر این اساس، می توان بیان کرد که اراضی مرتعی با توجه به فاکتور پتاسیم نقش مؤثری در اصلاح خاک دارد.

با توجه به شکل ۵، بیشترین میزان ماده آلی مربوط به اراضی باغی است و کمترین میزان ماده آلی

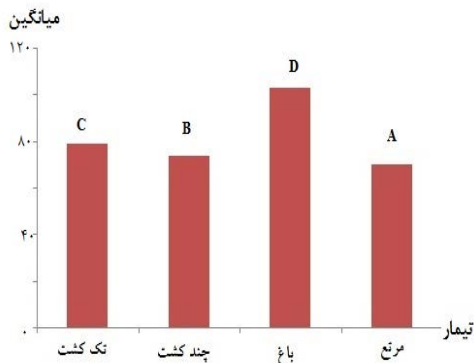
با توجه به شکل ۳، اراضی باغی بیشترین میزان فسفر را داراست، در نتیجه، تیمار مطلوبی به شمار می رود و، از نظر فاکتور فسفر، نقش مؤثری در اصلاح خاک منطقه دارد.

با توجه به شکل ۴، اراضی باغی بیشترین میزان فسفر را داراست، در نتیجه، تیمار مطلوبی به شمار می رود و، از نظر فاکتور فسفر، نقش مؤثری در اصلاح

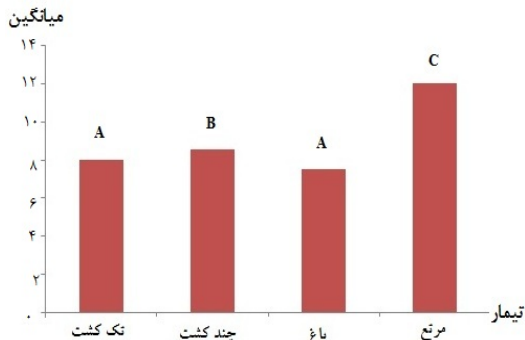
با توجه به شکل ۷، در مورد فاکتور کلر اختلاف معنی‌داری بین اراضی مرتعی و سایر اراضی وجود دارد. میزان کلر در اراضی مرتعی بیش از سایر اراضی است، در حالی که میزان کلر در اراضی باغی کمتر از سایر اراضی است. این نکته نشان می‌دهد که اراضی مرتعی از لحاظ فاکتور کلر اثر تخریبی بسیار زیادی در خاک دارد.



شکل ۳. میانگین فسفر در تیمارهای لایه سطحی



شکل ۵. میانگین ماده آلی در تیمارهای لایه سطحی

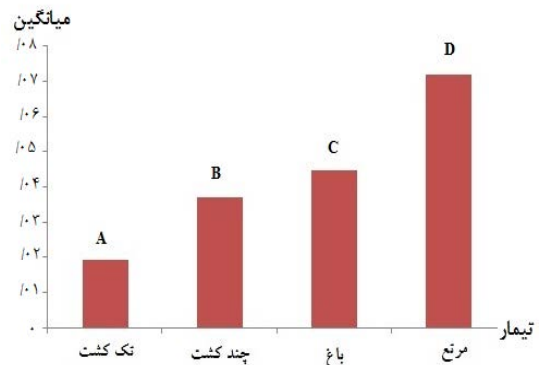


شکل ۷. میانگین کلر در تیمارهای لایه سطحی

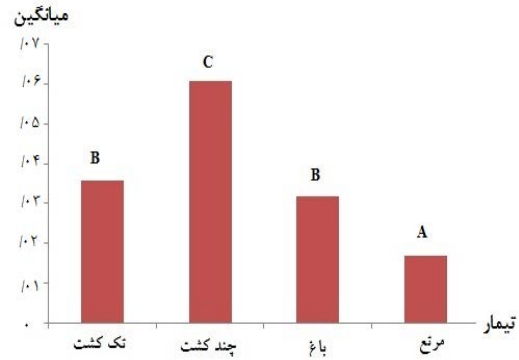
مربوط به اراضی مرتعی است. بنابراین، اراضی باغی از لحاظ میزان ماده آلی تیمار مطلوب معرفی می‌شود. شکل ۶ نیز نشان می‌دهد که مقدار ازت در اراضی آبی چندکشتی بسیار زیاد است و در اراضی مرتعی بسیار کم است. بین تیمار اراضی باغی و اراضی آبی تک‌کشتی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. اراضی آبی چندکشتی از لحاظ تثبیت ازت در خاک نقش مؤثرتری دارد و تیمار ایده‌آلی به‌شمار می‌رود.



شکل ۲. میانگین کربنات کلسیم در تیمارهای لایه سطحی



شکل ۴. میانگین پتاسیم در تیمارهای لایه سطحی



شکل ۶. میانگین ازت در تیمارهای لایه سطحی

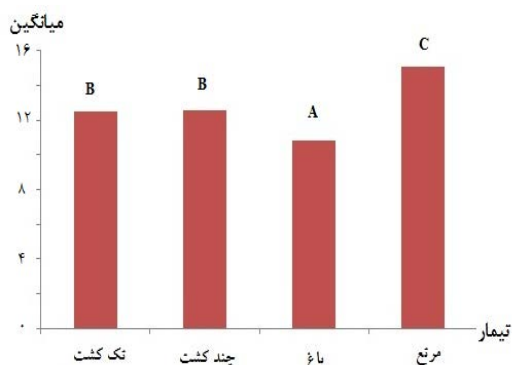
نکته نشان می‌دهد که اراضی باغی از لحاظ فاکتور سدیم تأثیر اصلاحی بسیار زیادی در خاک دارد.

با توجه به شکل ۱۰، می‌توان نتیجه گرفت که میزان نسبت جذب سدیم در اراضی مرتعی بیش از سایر اراضی است و این در حالی است که میزان نسبت جذب سدیم در اراضی آبی تک‌کشتی کمتر از سایر اراضی است. این نکته نشان می‌دهد که اراضی آبی تک‌کشتی از لحاظ فاکتور نسبت جذب سدیم دارای کمترین تأثیر تخریبی در خاک منطقه است.

مطابق شکل ۱۱، میزان شوری در اراضی مرتعی بیش از سایر اراضی است و این در حالی است که میزان شوری در اراضی آبی تک‌کشتی کمتر از سایر اراضی است. این نکته بیانگر آن است که اراضی مرتعی از لحاظ فاکتور شوری دارای بیشترین تأثیر تخریبی در خاک منطقه است.

با توجه به شکل ۸، در مورد فاکتور بی‌کربنات اختلاف معنی‌داری بین اراضی مرتعی و سایر اراضی وجود دارد. میزان بی‌کربنات در اراضی آبی چندکشتی بیش از سایر اراضی است و اختلاف معنی‌داری بین این اراضی آبی تک‌کشتی و اراضی آبی چندکشتی وجود ندارد و این در حالی است که میزان بی‌کربنات در اراضی مرتعی کمتر از سایر اراضی است. این نکته نشان می‌دهد که اراضی مرتعی از لحاظ فاکتور بی‌کربنات دارای کمترین اثر تخریبی در خاک منطقه است.

در مورد فاکتور سدیم، با توجه به شکل ۹، اختلاف معنی‌داری بین اراضی مرتعی و سایر اراضی وجود دارد. میزان سدیم در اراضی مرتعی بیش از سایر اراضی است و این در حالی است که میزان سدیم در اراضی باغی کمتر از سایر اراضی است. این



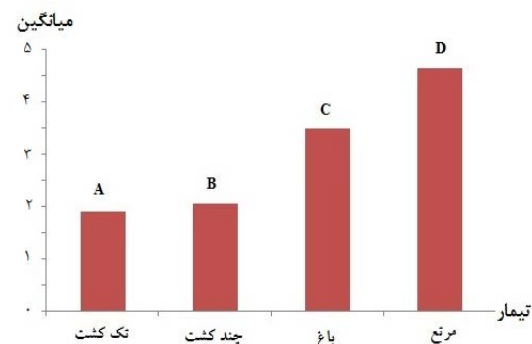
شکل ۹. میانگین سدیم در تیمارهای لایه سطحی



شکل ۸. میانگین بی‌کربنات در تیمارهای لایه سطحی



شکل ۱۱. میانگین شوری در تیمارهای لایه سطحی



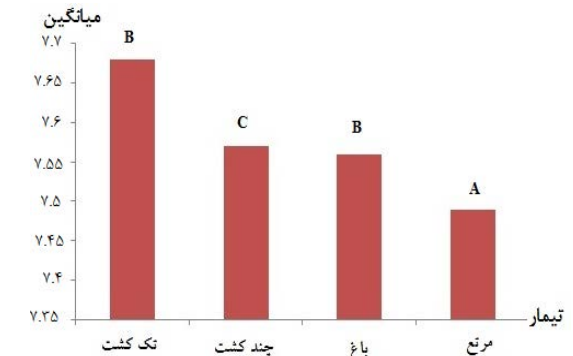
شکل ۱۰. میانگین نسبت جذب سدیم در تیمارهای لایه سطحی

تقسیم‌بندی موجود، از نظر ماده آلی، ازت، فسفر، و پتاسیم، در رده خاک‌های نسبتاً فقیر قرار دارد. بنابراین، تیماری که میزان این فاکتورها را افزایش دهد تیمار مطلوب است. در مورد کربنات کلسیم چون خاک منطقه غنی از آهک است و زیادی آهک جذب عناصر دیگر را با مشکل مواجه می‌سازد، بنابراین، تیمار مطلوب تیماری است که مقدار آهک آن پایین باشد. در مورد فاکتور شوری، اسیدیته، کلر، سدیم، بی‌کربنات، و نسبت جذب سدیم نیز تیماری ایده‌آل است که مقدار این فاکتورها در آن بسیار پایین باشد.

جدول ۳ تیمارهای مطلوب و نامطلوب را در لایه سطحی هر فاکتور نشان می‌دهد.

از جدول ۳ این نتیجه به دست می‌آید که بین انواع تیمارهای موجود تیمار اراضی مرتعی نامناسب‌ترین تیمار در منطقه است و تیمار اراضی باغی، به دلیل نقش مثبت در افزایش فاکتورهای اصلاحی خاک، مناسب‌ترین کاربری در منطقه است و از تخریب اراضی منطقه جلوگیری می‌کند. در تحقیقی که در دشت سگری اصفهان انجام گرفت، بیان شد که یکی از مهم‌ترین فرایندهای مرتبط با تخریب اراضی مدیریت نامناسب زراعی است [۱۰].

بر اساس شکل ۱۲، میانگین اسیدیته در اراضی مرتعی کمتر از سایر اراضی است و این در حالی است که میزان اسیدیته در اراضی آبی تک‌کشتی بیش از سایر اراضی است. این نکته نشان می‌دهد که اراضی آبی تک‌کشتی از لحاظ فاکتور اسیدیته دارای بیشترین تأثیر تخریبی در خاک منطقه است.



شکل ۱۲. میانگین اسیدیته در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

بحث و نتیجه‌گیری

باید توجه داشت که در این تحقیق تیمار اراضی مرتعی تیمار شاهد در نظر گرفته شد و سایر تیمارها نسبت به آن سنجیده شد. البته، این بدان معنی نیست که تیمار اراضی مرتعی را حالت ایده‌آل می‌دانیم، بلکه تیمار شاهد را نیز بررسی کرده‌ایم تا بینیم وضعیت آن نسبت به تیمارهای دیگر چگونه است. بررسی بیشتر نشان می‌دهد که خاک منطقه، بر اساس

جدول ۳. نتیجه کلی در مورد تیمارهای مطلوب و تیمارهای نامطلوب لایه سطحی

ردیف	فاکتور مورد بررسی	تیمار نامطلوب	تیمار مطلوب
۱	کربنات کلسیم	ارضی مرتعی	ارضی آبی چندکشتی و تک‌کشتی
۲	سدیم	ارضی مرتعی	ارضی باغی
۳	پتاسیم	ارضی آبی چندکشتی و اراضی مرتعی	ارضی باغی
۴	فسفر	ارضی آبی چندکشتی و تک‌کشتی و اراضی مرتعی	ارضی باغی
۵	بی‌کربنات	ارضی آبی چندکشتی و تک‌کشتی	ارضی مرتعی
۶	نیترژن	ارضی مرتعی	ارضی آبی چندکشتی
۷	کلر	ارضی مرتعی	ارضی آبی تک‌کشتی و اراضی باغی
۸	هوموس	ارضی آبی تک‌کشتی	ارضی مرتعی
۹	نسبت جذب سدیم	ارضی مرتعی	ارضی باغی
۱۰	شوری	ارضی باغی و اراضی مرتعی	ارضی آبی تک‌کشتی و چندکشتی
۱۱	اسیدیته	ارضی آبی تک‌کشتی	ارضی مرتعی

پتانسیل‌ها و توانمندی‌های عرصه‌ها برای تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی از یک طرف و جلوگیری از تخریب از طرف دیگر سبب می‌شود تا کشاورزی عامل مثبتی تلقی شود و مکان‌های مناسب برای فعالیت‌های کشاورزی شناسایی شود. در چنین حالتی، کشاورزی نه تنها عامل تخریب تلقی نمی‌شود، بلکه عاملی مهم و جدی در جهت توسعه پایدار به حساب می‌آید. در پایان پیشنهاد می‌شود، با انجام دادن چنین تحقیقاتی در مناطق مختلف، عملیات مناسب کشاورزی در هر منطقه شناسایی شود تا بدین طریق از تخریب خاک جلوگیری گردد.

همچنین، در تحقیقی که برای انتخاب مدیریت مناسب در کویر میغان اراک انجام شد مشخص شد که رعایت نکردن الگوی صحیح زراعی در اراضی کشاورزی باعث می‌شود که حاصل‌خیزی خاک به شدت کاهش یابد و این کار باعث تخریب اراضی در درازمدت می‌شود [۴]. زهتابیان و همکاران نیز در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که کاربری نادرست اراضی و آگاهی ناکافی کشاورزان یکی از دلایل تخریب اراضی است [۱۵، ۱۶]. در تحقیقی، همچنین، بر کشاورزی پایدار و اصولی و مدیریت مناسب در اراضی کشاورزی تأکید شده است [۱۹]. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که کاربری مطلوب اراضی به منظور شناسایی

References

- [1] Afyuni, M. and Mosaddeghi, M.R. (2001). Effect of tillage methods on soil physical properties and bromide movement. *J. Sci. and Tech. Agri. and Natures*, 5 (2), 39-52.
- [2] Canadell, J. and Noble, I. (2001). Challenges of a changing Earth. *Trends Ecol*, 16., 664-666.
- [3] De Clerck, F., Singer, M.J. and Lindert, P. (2003). A 60-year history of California soil quality using paired samples. *Geoderma*, 114, 215-230.
- [4] Ganji, M. (2009). The effect of agriculture in land degradation in Zanjan. Combating desertification Master's thesis, *Faculty of Natural Resources*, University of Tehran, 86 p.
- [5] Jeffery, L., Jonathan. S., Halvorson, J. and Bolton, H. (2002). Soil properties and microbial activity across a 500 m elevation gradient in semi-arid environment. *J of Soil Biology and Biochemistry*, 34(11), 1749-1757.
- [6] Kalantary, S. (2006). The effect of agriculture in land degradation in Zanjan, Combating desertification Master's thesis, *Natural Resources Faculty*, University of Tehran, 78 p.
- [7] National soil erosion, Soil productivity. (1981). A research prospective, *journal of soil and water conservation*, 39, 82-90.
- [8] Peterson, E.H., Pannel, D.G., Nordblom. T.L. and Shomo, F. (2002). Potential benefit from alternative areas of agricultural research for dry farming in northern Syria. *J.of Agricultural System*, 11(2), 93-108.
- [9] Sadeghpour, A. (2007). The effect of agriculture in desertification in ghoomooj booshehr, Combating desertification Master's thesis, *Natural Resources Faculty*, University of Tehran, 84 p.
- [10] Sharifani, F. (2005). Effect of agricultural operations on desertification of Segzy plains, Isfahan, Combating desertification Master's thesis, *Natural Resources Faculty*, University of Tehran, 123 p.
- [11] Sohraby, T. (2005). Impact of agricultural practices in land degradation Natural resources- a case study in Taleghan Region. Combating desertification Master's thesis, *Natural Resources Faculty*, University of Tehran, 134 p.
- [12] Soori, M. (2005). Land degradation with emphasis on soil, Combating desertification Master's thesis, *Natural Resources Faculty*, University of Tehran, 134 p.
- [13] Souza, D.G., Cyphers, D.M. and Phipps, T. (1993). Factors effecting the adoption of sustainable qagriculture practices. *Agricultural and Resource Economics Review*, 159 p.
- [14] Zalidis, G., Stamatiadis, S., Takavakoglou, T. and Misopolinos, N. (2002). Impact of agricultural practices on soil and water quality in the Mediterranean region. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 88 (2), 137-146.
- [15] Zehtabian, Gh., Jafari, M. and Amiri, B. (2004). The effect of agriculture in land degradation in Zanjan province (Khodabandeh), *Journal of Natural Resources of Iran*, University of Tehran, 63 (2), 207-218.
- [16] Zehtabian, Gh., Hamed, R., Amiraslani, F. (2004). The study of soil in Northern and Eastern areas of Varamin plain view of the role of minerals in production and fertility, *Journal of Biaban*, University of Tehran, 10 (2), 399-409.
- [17] Zehtabian, Gh. and Khosravi, H. (2009). Investigation on effect of agricultural management on land degradation- a case study in Taleghan Region, Iran. 7th international symposium on plant-soil interaction at low PH, *South China University of Technology Press, Guangzhou*.

- [18] Zehtabian, Gh. and Khosravi, H. (2009). Optimizing agricultural activities in order to arrive to sustainable development, Center of Excellence for Sustainable Watersheds Management, *Faculty of Natural Resources*, University of Tehran, 85 p.
- [19] Zehtabian, Gh., Amiri, B. and Soori, M. (2005). The comparison of soil nutrients among agriculture land and rangelands with emphasis on N, P, K (case study: Kohdasht-Zanjan), *Journal of pajohesh & sazandegi*, Ministry of Jihad -e-Sazandegi, 68 (3), 9-19.