

بررسی اثرات خشکسالی بر ناپایداری اراضی کشاورزی دشت سگزی مرجان طالبی نیا

دانشجوی دکتری مدیریت و کنترل بیابان گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی،

دانشگاه تهران، تهران، ایران

غلامرضا زهتاییان

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

آرش ملکیان

دانشیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

حسن خسروی^۱

دانشیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۴/۲۷ تاریخ صدور پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۳۰

چکیده

از شروع تمدن انسانی، خشکسالی، تاثیراتی شدید و گاهی اوقات فاجعه آمیز بر فعالیت‌های حیاتی انسان در سراسر جهان داشته است. در حال حاضر بیابان‌زایی و تخریب اراضی از پدیده‌هایی هستند که در محافل مختلف علمی به خصوص در بخش کشاورزی و منابع طبیعی به عنوان یک معضل گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشند که نتیجه آن، از بین رفتن منابع تجدیدشونده در هر یک از این کشورها است. به منظور بررسی تاثیر خشکسالی بر ناپایداری اراضی کشاورزی، شهرستان سگزی به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب گردید و چهار کاربری غالب منطقه شامل اراضی باغی، کشاورزی و مرتعی (تیمار شاهد) به عنوان تیمارهای مورد مطالعه در نظر گرفته شدند، نمونه برداری از خاک انجام شد و فاکتورهای خاک در دو گروه فاکتورهای اصلاحی و تخریبی در دو عمق سطحی و تحتانی (۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری) خاک مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعه فاکتورها نشان داد که در منطقه بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و خاک منطقه از نظر اسیدیته در رده خاک‌های نسبتاً فقیر قرار دارد. در مجموع در اکثر تیمارها در مورد فاکتورهای مختلف، لایه تحتانی خاک بیشتر تخریب شده است و به سمت بیابان‌زایی پیشرفت کرده است، که به علت تجمع سدیم و بالا بودن نسبت جذب سدیم در این لایه می‌باشد در حالی که اثر تخریبی در لایه سطحی کمتر مشاهده شده است. در اراضی تحت اثر فاضلاب شاخص‌های مواد آلی، ازت، فسفر و کلسیم و منیزیم افزایش یافته است و شاخص‌های سدیم، شوری، اسیدیته و نسبت جذب سدیم کاهش یافته است. از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای نرمال سازی داده‌ها و تجزیه واریانس برای همه فاکتورها به صورت جداگانه محاسبه شد و در نهایت اراضی باغی و کشاورزی به عنوان مناسب‌ترین تیمارها و اراضی مرتعی و باغی به عنوان نامطلوب‌ترین تیمارها، برای خاک منطقه معرفی شدند.

کلمات کلیدی: بیابان‌زایی، کشاورزی، تخریب اراضی، تیمار مطلوب و نامطلوب، آزمون کلموگروف اسمیرنوف.

مقدمه

نگاهی به تاریخ زیست در روی کره زمین حاکی از این است که بشر همواره در معرض انواع بلایای طبیعی بوده است. خشکسالی از حوادث استثنایی و تاسف باری است که همواره جوامع انسانی، گیاهی و بطور کلی اکولوژی محیط را دستخوش تغییرات شگرف قرار می‌دهد. اثرات تخریبی ناشی از وقوع خشکسالی به کندی پدیدار می‌شود و سبب افت و از بین رفتن محصولات کشاورزی، غذا، نابسامانی‌های اقتصادی-اجتماعی و حتی بحران‌های محیطی می‌گردد (Hejazizadeh & Jozizadeh, 2010). اراضی گسترده‌ای در مناطق خشک و کم باران جهان تحت تاثیر پیامدهای بیابان‌زایی ناشی از عوامل طبیعی و فعالیت‌های انسانی (کشاورزی) و بهره‌گیری بی‌رویه از زمین قرار گرفته و به سرزمین‌های بی‌حاصل و بیابانی تبدیل شده‌اند (Khosravi & Zehtabian, 2010:207). با توجه به رشد روزافزون جمعیت و نیاز بیشتر به تولید مواد غذایی، انسان دست به اقدامات متعددی برای تأمین احتیاجات غذایی خود زده است (Afyuni & Mosaddeghi, 2001: 39). هرگونه 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 (Zehtabian & Khosravi, 2009: 207).

مطالعات موردی صورت گرفته در زمینه پژوهش حاضر به صورت گسترده‌ای در دنیا و ایران صورت گرفته که از جمله می‌توان به مطالعات محققین زیر اشاره نمود:

امیری (۱۳۸۲)، تاثیر عملیات کشاورزی (دیم کاری) بر تخریب اراضی در منطقه خداپسند زنگان را بررسی نمود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد در منطقه مورد مطالعه تیمار اراضی دیم پرشیب (بالتر از ۸ درصد) نامناسب‌ترین نوع کاربری و اراضی بایر بهترین نوع کاربری است و اولویت اول منطقه شناخته می‌شود (Amiri, 2003).

سهرابی (۱۳۸۴) طی تحقیق خود با مطالعه بر روی تاثیر عملیات کشاورزی بر 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 خرد شده، این نتیجه حاصل شد که میان تیمارهای آبی تک کشتی، آبی چند کشتی، دیم رها شده، اراضی باغی، مراتع و اراضی فرسایش یافته اختلاف معنی دار وجود دارد و اراضی باغی و مرتعی از شرایط آرمانی برخوردار هستند و تیمار اراضی آبی تک کشتی، باعث کاهش عملکرد محصولات می‌شود، بنابراین نامطلوب‌ترین تیمار است (Sohraby, 2005: 134).

عجمی و همکاران (۱۳۸۷)، به منظور بررسی تغییرات پارامترهای مختلف کیفیت خاک در نتیجه تغییر کاربری، اراضی لسی و شیبدار شرق استان گلستان واقع در حوزه آبخیز آق سو انتخاب شد. در مجموع دویست نمونه از دو لایه سطحی (۰-۳۰ سانتیمتر) و عمقی (۱۰۰-۳۰ سانتیمتر) خاک دو کاربری برداشته شد. این مطالعه نشان داد عملیات زراعی طولانی مدت روی اراضی شیبدار منطقه که پیش از این تحت پوشش طبیعی جنگل قرار داشتند بافت خاک را از کلاس لوم رسی سیلتی به بافت سبک لوم سیلتی تبدیل کرده که بسیار مستعد فرسایش می‌باشد. علت این امر را باید به هدر رفت ذرات رس خاک بر اثر وقوع فرسایش در منطقه نسبت داد. تغییرات قابل توجه بافت خاک و افزایش مقدار ذرات سیلت در لایه عمقی مورد مطالعه نیز چشمگیر است. این تغییر خود توانسته است

روی سایر پارامترهای کیفیت خاک مانند ماده آلی به طور غیر مستقیم تاثیر شدیدی بگذارد. وزن مخصوص ظاهری خاک افزایش یافته و نفوذپذیری پروفیل خاک به دلیل تخریب ساختمان و افزایش تراکم خاک تقریباً به نصف کاهش یافته است. کاهش ورودی سالیانه مواد آلی به خاک به دلیل از بین رفتن پوشش طبیعی جنگل از سویی و تخریب خاکدانه‌ها به سبب عملیات خاکورزی و در نتیجه عدم حفاظت فیزیکی مواد آلی خاک از طرفی دیگر موجب شده تا مقادیر کربن آلی و ازت کل خاک تا بیش از ۷۰ درصد کاهش یابند. این امر خود موجب شده میزان تنفس میکروبی خاک نیز پس از جنگل‌تراشی در منطقه از ۰,۱۹ میلی گرم دی اکسید کربن بر گرم خاک در روز به ۰,۱۰ کاهش پیدا کند. پایداری اراضی در ناحیه جنگلی موجب شده تا کیفیت خاک در موقعیت‌های مختلف شیب همواره ثابت باقی مانده و دستخوش تحول نشود. در مقابل، تاثیر موقعیت‌های مختلف شیب بر پارامترهای مختلف کیفیت خاک در کاربری زراعی بسیار بارزتر از کاربری جنگل است (Ajami, 2008: 15).

نویدی و همکاران (۱۳۸۸)، پدر پژوهش خود شاخص‌های گوناگون کیفیت خاک در پنج کاربری مختلف شامل مرتع دست نخورده، مرتع تحت چرا، اراضی دیم، اراضی دیم رها شده و اراضی فاریاب در منطقه زاغه- زیاران در شرق استان قزوین مورد مقایسه قرار دادند. نمونه برداری تنها از افق A خاک‌ها و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر آن است که میزان مواد آلی و نیتروژن کل در اثر تغییر کاربری در اراضی دیم رها شده دچار بیشترین کاهش شده است به طوری که میزان این کاهش به ترتیب حدود ۷۴ و ۷۰ درصد می باشد. در مجموع اراضی دیم پس از رها شدن دچار بیشترین افت در زمینه ویژگی‌هایی مانند ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفر قابل جذب، تخلخل کل و ضخامت افق A شدند. ضمن آنکه بیشترین میزان افزایش وزن مخصوص ظاهری نیز مربوط به همین کاربری بود (Navidi et al, 2009: 299).

شایان جزی و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند در منطقه شمال اصفهان، آبیاری با پساب بسبب به آبیاری با آب چاه سبب افزایش اسیدیته، کاهش هدایت الکتریکی و کاهش SAR خاک گردید اما اثری بر میزان مواد آلی خاک و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک نداشت (Shayan Jezi et al, 2010).

شاکریان و همکاران (1390)، در بررسی خود، از میان روش‌های موجود، IMDPA انتخاب شد و شدت بیابان زایی بر اساس ۲ معیار و ۸ شاخص شامل: خاک (عمق خاک، هدایت الکتریکی، درصد بافت و درصد شن) و آب (کاهش میزان آب زیرزمینی، EC، غلظت، نسبت جذب سدیم). هر معیار براساس شاخص‌های انتخاب شده مورد ارزیابی قرار گرفت که منجر به نقشه برداری کیفی هر معیار شده بر اساس میانگین هندسی شاخص‌ها می شود. در نهایت، نقشه حساس منطقه با استفاده از میانگین هندسی همه معیارها استخراج شد. پایگاه داده‌های موضوعی، با رزولوشن ۱: ۵۰۰۰۰ در مقیاس، در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی مبتنی بر قوس / info8، arc view3.2 و به ویژه ILWIS، یکپارچه شده و دقیق شده است. تجزیه و تحلیل معیارهای بیابان زایی در منطقه جگرگه نشان می دهد که در میان معیارهای مطالعه، معیار خاک یک مشکل عمده در منطقه مورد مطالعه با میانگین هندسی ۲,۲۵ است که نشان می دهد که طبقه متوسط در حالی که معیار آب با میانگین وزنی ۱,۱۴ در کلاس پایین بیابان زایی قرار دارد. همچنین نتایج نشان داد که شاخص هدایت الکتریکی با مقدار کمی ۳,۵۴ در طبقه بندی بسیار بالایی طبقه بندی شده است و رکود اقتصادی آب‌های زیرزمینی با مقدار کمی ۰,۰۵ در طبقه پایین بیابان زایی دسته

بندی شده و بیشترین عامل مؤثر بر تخریب زمین در بین مطالعات شاخص‌ها می‌باشد (shakerian et al, 2011: 23).

قرماخر و همکاران (۱۳۹۰)، به مطالعه تغییر کاربری بر خصوصیات خاک در حوضه آبخیز کچیک پرداختند. نتایج پژوهش‌های آنها نشان داد که در اثر تغییر کاربری اراضی بافت خاک از شنی-رسی-لومی به شنی-لومی و رده خاک از خاک رسی با خاصیت خمیری بالا به خاک رسی با خاصیت خمیری پایین تبدیل شد. همچنین میزان ماده آلی، ازت آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در کاربری زراعی در قیاس با کاربری‌های جنگل و مرتع کاهش معنی داری دارد (Gharmakher, 2011).

خنامانی و همکاران (۱۳۹۲)، در بررسی استفاده از معیارهای خاک جهت ارزیابی شدت بیابانزایی دشت سگزی گزارش کردند که شاخص‌های درصد مواد آلی، درصد گچ، هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم مهمترین شاخص‌ها در پدیده بیابانزایی در دشت سگزی هستند، که منطقه مذکور دارای مقدار هدایت الکتریکی و سدیم بالا می‌باشد (Karimzade & Khanamani, 2013:49).

رفیع شریف آباد و همکاران (۱۳۹۳)، به بررسی اثرات انواع مختلف کاربری زمین بر خواص فیزیکوشیمیایی خاک در منطقه جعفرآباد شمالی ایران پرداختند. سیستم‌های استفاده از زمین از جمله جنگل‌های طبیعی، مرتع پرورش زمین و کشاورزی شناسایی شدند. بیست و هفت نمونه خاک از عمق ۳۰-۳۰ سانتیمتر از سه زمین مجاور مختلف استفاده شد. ۱۱ خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک خاک اندازه‌گیری شد. تغییرات کاربری زمین از جنگل به کشاورزی منجر به کاهش قابل توجهی در محتوای نشاسته، پایداری دانه، K، P، N و ماده آلاینده شد و با این تغییر، تراکم بذر، محتوای ماسه و pH به طور قابل توجهی افزایش یافت. در مورد EC و خاک رس در بین انواع مورد استفاده در زمین مورد مطالعه تغییری معنادار مشاهده نشد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که پاکسازی جنگل و سپس کشت و عملکرد خاکورزی موجب کاهش کیفیت خاک می‌شود و این تغییرات بر حساسیت خاک به تخریب و فرسایش تاثیر می‌گذارد (Abad, 2014: 296).

زهتابیان و همکاران (۱۳۹۳)، طی تحقیقی که در منطقه خاتم یزد انجام دادند، نتیجه گرفتند که در این منطقه بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد و خاک منطقه از نظر ماده‌ی آلی، ازت، فسفر و پتاسیم در رده‌ی خاک‌های نسبتاً فقیر قرار دارد و با مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن برای همه‌ی فاکتورها به صورت جداگانه دریافتند که در نهایت اراضی باغی به عنوان مناسب‌ترین تیمار و اراضی مرتعی را بعنوان نامطلوب‌ترین تیمار، برای خاک منطقه معرفی کردند (Zehtabian et al, 2014: 61).

درگنی و همکاران^۱ (۱۹۹۱) برآورد نموده‌اند که حدود ۴۳ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی در نواحی مختلف جهان در اثر فرآیند گوناگون تخریب و بخصوص پدیده‌های آب گرفتگی و شور و سدیمی شدن غیر قابل استفاده گردیده‌اند. همچنین برآورد کرده‌اند که جهان هرساله نزدیک به ۱/۵ میلیون هکتار از اراضی آبی خود را عمدتاً به دلیل شور شدن از دست می‌دهد (Dregne, 1991).

¹ Dregne and et al.

زالدیز^۱ و همکاران (۲۰۰۲)، تأثیر فعالیت‌های کشاورزی را بر روی کیفیت آب و خاک در منطقه مدیترانه بررسی کردند، نتایج تحقیق نشان داد که اثرات کشاورزی بر روی کیفیت خاک شامل فرسایش، بیابان‌زایی، شورشدن، فشرده‌شدن خاک و آلودگی می‌باشد (Zalidis et al, 2002).

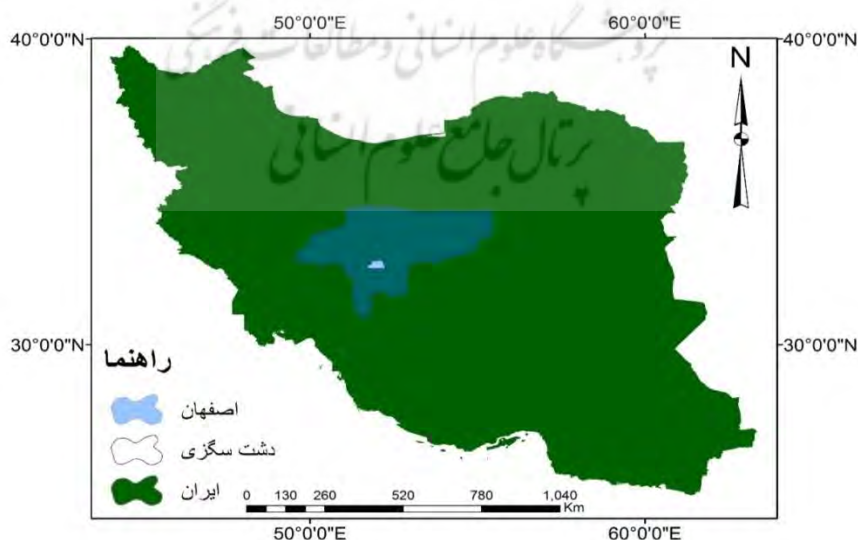
دی کلرک^۲ و همکاران (۲۰۰۳) در منطقه‌ای از کالیفرنیا نیز تغییرات شوری خاک طی دوره آماری ۳۰ ساله را با استفاده از جفت نمونه‌ها مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که شوری خاک منطقه طی این مدت کاهش یافته است که بیانگر بهبود خصوصیات کیفی خاک به دلیل استفاده از روش‌های صحیح مدیریتی است (De Clerck et al, 2003).

هدف از این تحقیق، مقایسه بین انواع کاربری اراضی به‌عنوان تیمارهای مورد نظر با یکدیگر است تا با مقایسه تیمارها به بررسی اثرات خشکسالی‌ها در ناپایداری اراضی در هر یک از تیمارها پردازیم و ارائه نمودن راهکار از تخریب خاک و بیابان‌زایی منطقه جلوگیری شود.

روش‌شناسی

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه سگزی در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۳ دقیقه و ۳۲ درجه و ۴۹ دقیقه شمال و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۵۲ درجه شرقی در بخش مرکزی اصفهان، شهرستان اصفهان قرار دارد. مساحت سگزی بالغ بر ۱۳۴ هکتار می‌باشد، سگزی در فاصله ۳۵ کیلومتری شرق اصفهان بزرگ و در کنار جاده ترانزیتی اصفهان - نایین و در حاشیه کویر مرکزی ایران (کویر لوت) قرار گرفته است. شهرستان سگزی دارای ارتفاع از سطح دریا ۱۵۶۰-۱۵۳۰ متر و شیب بین ۲-۰ درصد می‌باشد. اقلیم این شهرستان بر اساس ضریب خشکی دومارتن خشک و کویری است و تامین آب منطقه مورد مطالعه از رودخانه زاینده رود و شبکه آبیاری سد رودشتین تامین می‌شود. در طی دوره آماری ۲۵ ساله (۱۳۹۴-۱۳۶۹)، رژیم بارش این منطقه مدیترانه‌ای و دارای میانگین بارندگی سالانه ۱۰۱ میلی متر و میانگین دمای سالانه برابر ۱۵/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (نگارنده)

¹ Zalidis

² De Clerck et al

روش تحقیق

به منظور بررسی وضعیت خاک، مطالعات در منطقه دشت سگزی طی چهار مرحله انجام گرفت؛ در مرحله اول، در ابتدا پیمایش سطح منطقه و بازدیدهای صحرایی و بررسی آمار و اطلاعات خاک منطقه به منظور تعیین موقعیت منطقه و تعیین تیمارهای مورد مطالعه صورت گرفت. با توجه به هدف تحقیق و شرایط موجود در منطقه، تیمارهای مورد نظر اراضی کشاورزی، اراضی باغی، اراضی رها شده و اراضی مرتعی انتخاب شد (شکل ۲). در ضمن تیمار اراضی مرتعی بدلیل اینکه در آن فعالیت کشاورزی صورت نگرفته بود به عنوان تیمار شاهد انتخاب شد، البته وضعیت این تیمار نیز نسبت به سایر تیمارها مورد مقایسه قرار گرفت. هدف از انتخاب تیمارهای مورد نظر مقایسه وضعیت خاک و حاصلخیزی منطقه و شدت اثر خشکسالی بر ناپایداری اراضی منطقه مورد مطالعه بوده است. مرحله دوم، شامل عملیات صحرایی به منظور نمونه برداری است که با توجه به نقاط مشخص شده بر روی نقشه توپوگرافی و GPS نمونه برداری از لایه‌های سطحی خاک (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر) و لایه عمقی خاک (عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری) با دقت بالا انجام شد و تغییرات در دو سطح مورد مطالعه قرار گرفت (Zehtabian, 2014: 61).



ب

الف



د

ج

شکل ۲. تصاویری از منطقه مطالعاتی الف. اراضی باغی، ب. اراضی باغی، ج. اراضی کشاورزی (گندم زار)، د. اراضی مرتعی (نگارنده)

با توجه به مطالعات خاک‌شناسی منطقه و بازدیدهای صحرایی به صورت تصادفی ۱۲ پروفیل به ابعاد ۵۰×۵۰ در دو عمق سطحی و تحتانی در تیمارهای مورد مطالعه حفر شد، که در مجموع ۲۴ نمونه خاک از هر دو عمق برداشته شد و جهت مطالعات بعدی به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل گردید. در مرحله سوم، انتقال نمونه‌های خاک به آزمایشگاه و تعیین صفت‌های مورد مطالعه بر روی هر نمونه خاک است. صفت‌هایی که در هر نمونه خاک با دقت بالا مورد بررسی قرار گرفتند، در دو گروه اصلاحی و تخریبی خاک در نظر گرفته شدند. فاکتورهای اصلاحی خاک شامل ازت، فسفر، ماده

آلی، منیزیم، کلسیم، بافت خاک و فاکتورهای تخریبی خاک شامل سدیم، اسیدیته، شوری و نسبت جذب سدیم است. برای اندازه‌گیری ازت از روش کلدال، فسفر از روش السن، ماده آلی خاک از روش سوزاندن در کوره، اسیدیته از دستگاه pH متر، بافت خاک به روش هیدرومتری، کلسیم و منیزیم به روش عصاره گل اشباع، شوری از دستگاه EC و برای اندازه‌گیری سدیم و SAR (نسبت جذب سدیم) از روش فتومتر استفاده شد. در مرحله سوم این تحقیق جهت مقایسه خصوصیات خاک در تیمارهای مختلف از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای نرمال سازی داده‌ها و تجزیه واریانس استفاده شد. در مرحله چهارم، تجزیه و تحلیل و مقایسه تغییر صفات مورد نظر در هر یک از تیمارها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS، آزمون نرمال بودن داده‌ها بر روی داده‌ها انجام شد، تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها با استفاده از نرم‌افزار Mstac صورت گرفت، که در صورت اختلاف معنی‌دار کدام یک به عنوان فاکتور اصلاحی یا تخریبی عمل کرده است. به این صورت که ابتدا داده‌های مورد نظر از لحاظ نرمال بودن مورد بررسی قرار گرفتند و سپس تجزیه واریانس داده‌ها صورت گرفت و در نهایت مقایسه میانگین‌ها صورت گرفت. در نهایت با جمع بندی داده‌ها و اطلاعات بدست آمده مشخص شود که کدام نوع مدیریت به اصلاح خاک کمک کرده و کدامیک منجر به تخریب خاک شده است.

یافته‌ها

نتایج این تحقیق به‌طور جداگانه برای هریک از تیمارهای در نظر گرفته شده است. با استفاده از نرم افزار SPSS، آزمون نرمال بودن داده‌ها از طریق ضریب چولگی آزمون کلموگروف اسمیرنوف بر روی داده‌ها انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که داده‌ها برای کلیه متغیرها در هر دو سطح آزمایش از پراکنش متقارن برخوردارند و داده‌ها در مجموع نرمال بوده، بنابراین از آزمون‌های پارامتری مقایسه میانگین‌ها از قبیل تجزیه واریانس استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها امکان انجام تحقیق مورد نظر را بر روی داده‌ها فراهم می‌کند. در جدول زیر اطلاعات کلی مربوط به لایه‌های سطحی و تحتانی آورده شده است (جدول ۱).

جدول ۱- اطلاعات کلی مربوط به متغیرها در لایه سطحی و تحتانی (نگارنده)

فاکتور	تکرار	لایه (سطحی، تحتانی)	میانگین	انحراف معیار	واریانس	حداقل داده	حداکثر داده
pH	۴	سطحی	۷/۲۸۵	۱/۹۷	۰/۳۹۰	۶/۹۱	۷/۵۸
		تحتانی	۷/۳۱۳	۱/۷۳	۰/۳۰۲	۷/۰۶	۷/۵۸
کلسیم	۴	سطحی	۵۲/۸۳	۲۰/۱۱	۴۰۴/۶۹۷	۳۰	۱۰۰
		تحتانی	۴۸/۱۶	۱۹/۳۰	۳۷۲/۶۹۷	۲۰	۸۶
منیزیم	۴	سطحی	۱۰۴/۶۶۶	۴۶/۱۴	۲۱۲۸/۹۷	۱۸	۱۷۰
		تحتانی	۹۷/۳۳۳	۶۱/۳۰	۳۷۵۸/۷۸۸	۱۸	۲۴۰
ازت	۴	سطحی	۸/۶۹۷	۴/۴۸	۲۰/۱۱۹	۲/۱۸	۱۴/۵۶
		تحتانی	۶/۹۸۸	۳/۶۹	۱۳/۶۸۱	۱/۵۴	۱۳/۲۸
ماده آلی	۴	سطحی	۱/۴۳۰	۰/۹۳	۰/۸۸۱	۰/۱۳	۳/۰۱
		تحتانی	۰/۹۸۱	۰/۶۳	۰/۴۰۱	۰/۱۴	۲/۱
فسفر	۴	سطحی	۳/۴۰۰	۲/۰۶	۴/۲۴۹	۱/۱۲	۷/۴۴
		تحتانی	۳/۰۵۱۰	۲/۱۴	۴/۶۰۴	۰/۲۷	۷/۷
EC	۴	سطحی	۱۴/۸۴	۲۳/۷۷	۵۶۵/۰۲۹۴	۱/۸۶	۸۴/۹
		تحتانی	۱۰/۸۷	۱۵/۲۷	۲۳۳/۱۷۲	۱/۶۷	۵۵/۲
سدیم	۴	سطحی	۱۰۳/۹۲۳	۲۰۴/۳۴	۴۱۷۵/۱۷	۳/۸	۷۲۱
		تحتانی	۸۲/۹۳۵	۱۶۶/۲۳	۲۷۶۳۳/۶۳	۲/۶	۵۹۱
SAR	۴	سطحی	۱۰/۶۸۳	۱۹/۹۸	۳۹۹/۵۷۲	۰/۳۶	۷۱/۱
		تحتانی	۱۰/۰۷۱	۲۱/۳۰	۴۵۳/۹۰۲	۰/۳۳۵	۷۶/۳۵

منبع: یافته‌های پژوهش

بررسی فاکتورهای در نظر گرفته شده به منظور مقایسه تیمارها و تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف بین آنها، نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بوده و می‌توان گفت که تیمارها تأثیرات متفاوتی در منطقه داشته‌اند (جدول ۲ و ۳).

جدول ۲ - نتایج تجزیه واریانس برای فاکتورهای لایه سطحی منطقه مورد مطالعه منبع: یافته‌های پژوهش

تیمار	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F مقدار	معنی‌داری
کلسیم	بین گروهها	۳	۳۹۵/۰۰۰	۰/۹۶۷	۰/۰۰۴
	درون گروهها	۸	۴۰۸/۳۳۳		
منیزیم	بین گروهها	۳	۲۷۲۹/۷۷۸	۱/۴۳۴	۰/۰۰۰
	درون گروهها	۸	۱۹۰۳/۶۶۷		
فسفر	بین گروهها	۳	۴/۲۱۹	۰/۹۹۰	۰/۰۰۳
	درون گروهها	۸	۴/۲۶۱		
سدیم	بین گروهها	۳	۶۸۴۸۴/۱۰۵	۲/۱۵۸	۰/۰۰۱
	درون گروهها	۸	۳۱۷۳۱/۸۲۵		
ماده آلی	بین گروهها	۳	۲/۷۱۰	۱۳/۸۵۲	۰/۰۰۲
	درون گروهها	۸	۰/۱۹۶		
ازت	بین گروهها	۳	۵۵/۹۴۳	۸/۳۹۱	۰/۰۰۳
	درون گروهها	۸	۶/۶۶۷		
شوری	بین گروهها	۳	۱۱۸۸/۳۸۰	۳/۵۸۷	۰/۰۰۵
	درون گروهها	۸	۳۳۱/۲۷۳		
اسیدپته	بین گروهها	۳	۰/۰۹۰	۴/۵۰۶	۰/۰۰۳
	درون گروهها	۸	۰/۰۲۰		
نسبت جذب سدیم	بین گروهها	۳	۶۴۲/۶۰۵	۲/۰۸۳	۰/۰۰۱
	درون گروهها	۸	۳۰۸/۴۳۵		
شن	بین گروهها	۳	۱۵۴۲/۵۷۲	۷/۵۵۲	۰/۰۰۰
	درون گروهها	۸	۲۰۴/۲۵۰		
سیلت	بین گروهها	۳	۲۳۴/۶۳۳	۵/۰۹۵	۰/۰۰۳
	درون گروهها	۸	۴۶/۰۷۸		
رس	بین گروهها	۳	۶۳۳/۴۱۷	۸/۳۵۲	۰/۰۰۳
	درون گروهها	۸	۷۵/۸۳۶		

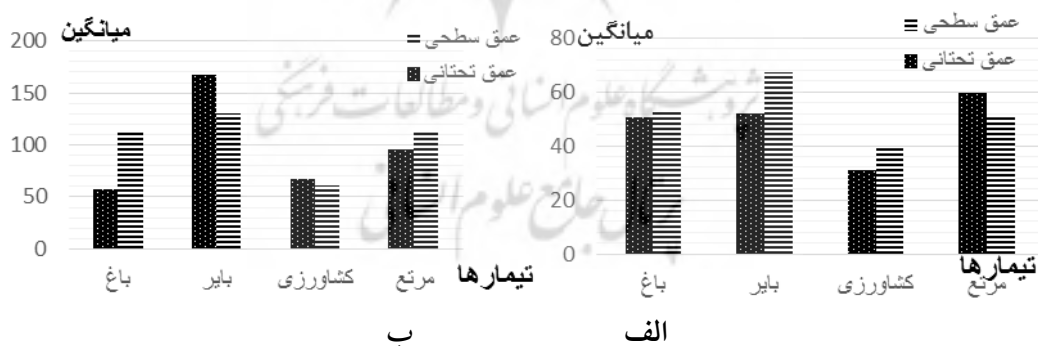
جدول ۳ - نتایج تجزیه واریانس برای فاکتورهای لایه تحتانی منطقه مورد مطالعه منبع: یافته‌های پژوهش

تیمار	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F مقدار	معنی‌داری
کلسیم	بین گروهها	۳	۴۵۱/۸۸۹	۱/۳۱۷	۰/۰۰۵
	درون گروهها	۸	۳۴۳/۰۰۰		
منیزیم	بین گروهها	۳	۷۴۴۲/۶۶۷	۳/۱۳۱	۰/۰۰۲
	درون گروهها	۸	۲۳۷۷/۳۳۳		
فسفر	بین گروهها	۳	۹/۶۷۱	۳/۵۷۴	۰/۰۰۳
	درون گروهها	۸	۲/۷۰۶		
سدیم	بین گروهها	۳	۵۰۷۱۵/۹۴۲	۲/۶۷۲	۰/۰۰۱
	درون گروهها	۸	۱۸۹۷۷/۶۶۵		
ماده آلی	بین گروهها	۳	۰/۹۴۳	۴/۷۶۹	۰/۰۳۴
	درون گروهها	۸	۰/۱۹۸		
ازت	بین گروهها	۳	۳۶/۰۴۹	۶/۸۱۲	۰/۰۰۴
	درون گروهها	۸	۵/۲۹۲		
شوری	بین گروهها	۳	۵۱۸/۱۳۵	۴/۰۹۸	۰/۰۴۹
	درون گروهها	۸	۱۲۶/۴۴۹		
اسیدپته	بین گروهها	۳	۰/۰۶۰	۳/۱۲۷	۰/۰۰۲
	درون گروهها	۸	۰/۰۱۹		
نسبت جذب سدیم	بین گروهها	۳	۶۷۰/۹۵۲	۱/۸۰۱	۰/۰۰۵
	درون گروهها	۸	۳۷۲/۵۲۵		
شن	بین گروهها	۳	۱۷۰۲/۷۷۳	۱۳/۵۷۵	۰/۰۰۲
	درون گروهها	۸	۱۲۵/۴۳۳		
سیلت	بین گروهها	۳	۲۴۶/۶۵۷	۸/۶۵۰	۰/۰۰۴
	درون گروهها	۸	۲۸/۵۱۵		
رس	بین گروهها	۳	۶۶۸/۵۱۵	۹/۶۳۸	۰/۰۰۵
	درون گروهها	۸	۶۹/۳۶۲		

در مرحله بعد نیز احتمال وجود اختلاف معنی دار بین فاکتورها در نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی داری بین فاکتورهای تخریبی و اصلاحی تیمارهای لایه سطحی و تحتانی با یکدیگر وجود دارد.

شکل ۳ (الف) نشان دهنده تیمارهایی است که اختلاف معنی دار بین آنها وجود دارد که بر این اساس، تیمار اراضی بایر بیشترین میزان کلسیم را در لایه سطحی و تیمار اراضی مرتعی بیشترین میزان کلسیم در لایه تحتانی را دارد و می توان بیان کرد مرتع و اراضی بایر از نظر فاکتور کلسیم مفید بوده و باعث اصلاح خاک شده است. در لایه تحتانی بین تیمار اراضی بایر و باغ اختلاف معنی دار وجود ندارد اما بین تیمار مرتع و کشاورزی از نظر میزان کلسیم اختلاف معنی دار وجود دارد. در لایه سطحی تیمار اراضی بایر کلسیم بیشتری دارد که برای خاک مفید است و باعث اصلاح خاک می شود. بین تمام تیمارها با تیمار اراضی بایر اختلاف معنی دار وجود دارد و میزان کلسیم در اراضی بایر بیشتر از سایر تیمارها است. با توجه به این نمودار تیمار اراضی کشاورزی کمترین میزان کلسیم را در هر دو عمق دارد و نامطلوب ترین تیمار است.

با توجه به شکل ۳ (ب) تیمار اراضی بایر در هر دو عمق بیشترین میزان منیزیم را دارد و می توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور منیزیم مفید بوده و باعث اصلاح خاک شده است. در لایه سطحی بین تیمار اراضی مرتعی و باغ اختلاف معنی دار وجود ندارد. در لایه تحتانی نیز بین تیمار اراضی باغ با کشاورزی اختلاف معنی دار از نظر منیزیم وجود ندارد. اما در لایه سطحی بین تیمار اراضی بایر با کشاورزی با مرتع و باغ اختلاف معنی دار وجود دارد و در لایه تحتانی نیز بین اراضی بایر با مرتع با کشاورزی و باغ از نظر میزان منیزیم اختلاف معنی دار وجود دارد. اراضی بایر بیشترین میزان ازت را داراست و مطلوب ترین تیمار است. با توجه به این نمودار تیمار اراضی کشاورزی کمترین میزان منیزیم را دارد و نامطلوب ترین تیمار است.

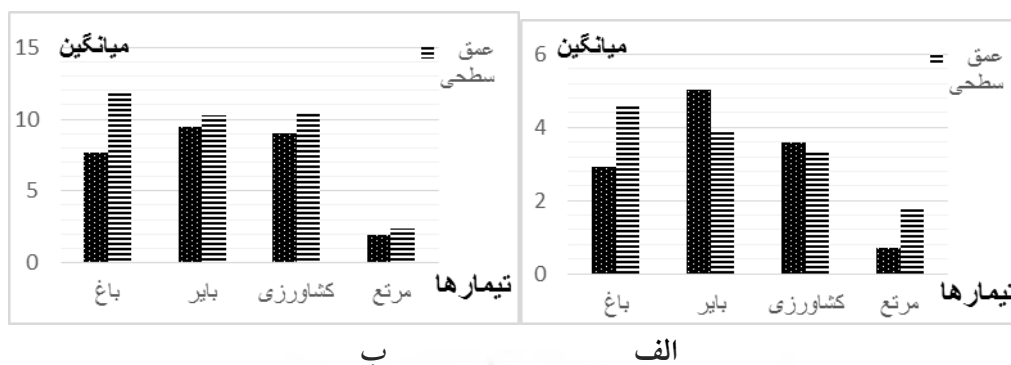


شکل ۳. میانگین کلسیم (الف) و منیزیم (ب) در تیمارهای لایه سطحی و تحتانی

منبع: یافته های پژوهش

با توجه به شکل ۴ (الف) تیمار باغ بیشترین میزان ازت را در لایه سطحی دارد و می توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور ازت مفید بوده و باعث اصلاح خاک شده است. بین تیمار اراضی بایر با کشاورزی در هر دو عمق سطحی و تحتانی اختلاف معنی دار وجود ندارد. اما بین باغ با تمام تیمارها در لایه سطحی و تحتانی اختلاف معنی دار وجود دارد. با توجه به این نمودار تیمار اراضی مرتعی کمترین میزان ازت را در لایه سطحی و تحتانی دارد و نامطلوب ترین تیمار است.

با توجه به شکل ۴ (ب) در لایه سطحی تیمار باغ و اراضی بایر و کشاورزی به ترتیب بیشترین میزان فسفر و در لایه تحتانی نیز به ترتیب اراضی بایر، کشاورزی و باغ بیشترین میزان فسفر را دارند و می‌توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور فسفر مفید بوده و باعث اصلاح خاک شده است. بین تمامی تیمارها در هر دو عمق سطحی و عمق تحتانی از نظر میزان فسفر اختلاف معنی داری مشاهده می‌شود. با توجه به این نمودار تیمار مرتع کمترین میزان فسفر را در لایه سطحی و لایه تحتانی در مقایسه با سایر تیمارها دارد و نامطلوب‌ترین تیمار است.



شکل ۴. میانگین ازت (الف) و فسفر (ب) در تیمارهای لایه سطحی و تحتانی منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به شکل ۵ (الف) اراضی بایر، باغ و بعد کشاورزی و مرتع به ترتیب دارای بیشترین مقدار از نظر شوری هستند. با توجه به این نمودار تیمار اراضی بایر بیشترین میزان شوری را در هر دو عمق سطحی و تحتانی در مقایسه با سایر تیمارها دارد و می‌توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور هدایت الکتریکی (شوری) مضر بوده و باعث تخریب شده است. در لایه‌های سطحی و تحتانی، بین تیمار اراضی مرتعی با کشاورزی اختلاف معنی دار وجود ندارد. اما بین تیمار اراضی بایر با باغ و با کشاورزی و مرتع اختلاف معنی دار وجود دارد.

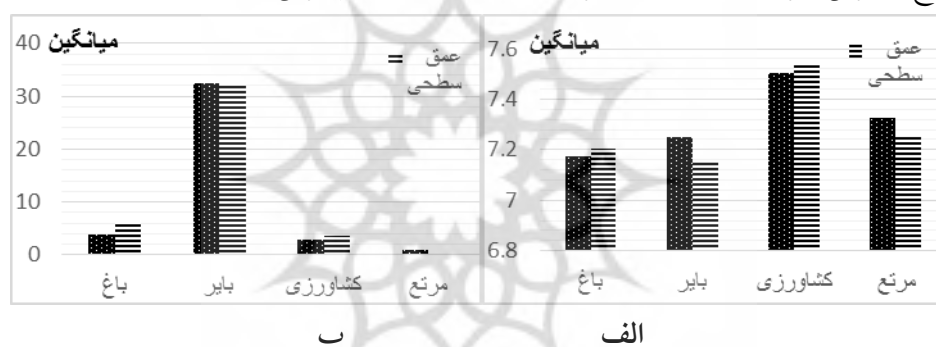
با توجه به شکل ۵ (ب) تیمار اراضی بایر دارای بیشترین میزان سدیم را در هر دو لایه سطحی و تحتانی است و می‌توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور سدیم مضر بوده و باعث تخریب خاک شده است و نامطلوب‌ترین تیمار است. بین تمامی تیمارها در لایه سطحی اختلاف معنی دار از نظر میزان سدیم خاک مشاهده می‌شود. اما در لایه تحتانی بین اراضی کشاورزی و باغ اختلاف معنی دار از نظر میزان سدیم ندارد. اما در لایه سطحی بین تیمار اراضی باغ با مرتع و کشاورزی اختلاف معنی دار وجود دارد و زمین باغی سدیم بیشتری در هر دو عمق دارد که برای خاک مضر بوده و باعث تخریب خاک می‌شود. میزان سدیم در مرتع در دو عمق سطحی و تحتانی نسبت به این تیمارها کمتر بوده و مرتع باعث اصلاح خاک می‌گردد و مطلوب‌ترین تیمار است.



شکل ۵. میانگین هدایت الکتریکی (الف) و سدیم (ب) در تیمارهای لایه سطحی و تحتانی منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به شکل ۶(الف) تیمار اراضی بایر بیشترین میزان نسبت جذبی سدیم را در لایه سطحی و لایه تحتانی دارد و می‌توان بیان کرد اراضی رها شده از نظر فاکتور نسبت جذبی سدیم مضر بوده و باعث تخریب شده است. در عمق سطحی بین تمامی پارامترها اختلاف معنی دار وجود دارد و اراضی بایر در دو عمق سطحی و عمقی میزان نسبت جذبی سدیم یکسان دارد و به ترتیب اراضی بایر، باغ، کشاورزی و مرتع دارای بیشترین مقدار از نظر نسبت جذبی سدیم هستند. اما در عمق تحتانی بین تیمار باغ و کشاورزی اختلاف معنی دار از نظر میزان نسبت جذبی سدیم وجود ندارد. با توجه به این نمودار تیمار اراضی مرتعی، کشاورزی و باغ به ترتیب کمترین میزان نسبت جذبی سدیم را در لایه سطحی و تحتانی دارا هستند و مناسب‌ترین تیمارها می‌باشند.

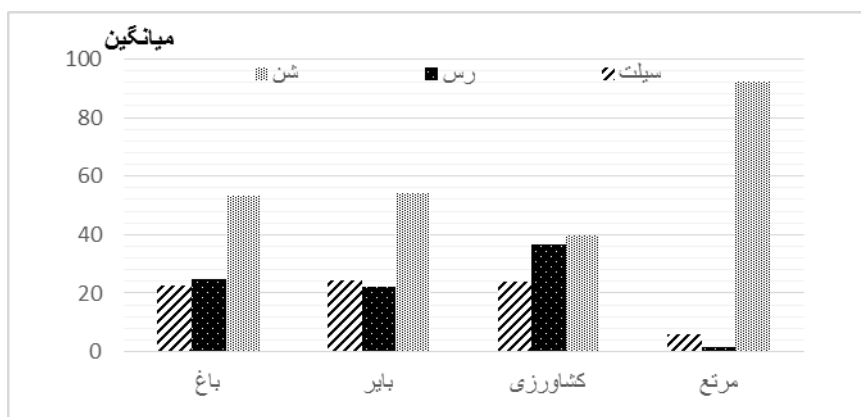
با توجه به شکل ۶(ب) تیمار اراضی کشاورزی بیشترین میزان اسیدپته را در لایه سطحی و تحتانی دارد و می‌توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور اسیدپته مضر بوده و باعث تخریب شده است. بین تمامی تیمارها در هر دو عمق اختلاف معنی دار وجود دارد. در لایه سطحی به ترتیب تیمارهای اراضی کشاورزی، مرتع، باغ و بایر و در لایه تحتانی نیز تیمارهای کشاورزی، مرتع، بایر و باغ بیشترین مقدار از نظر اسیدپته را دارند. با توجه به این نمودار تیمار اراضی بایر و باغ کمترین میزان اسیدپته را در هر دو عمق دارند و مناسب‌ترین تیمار هستند.



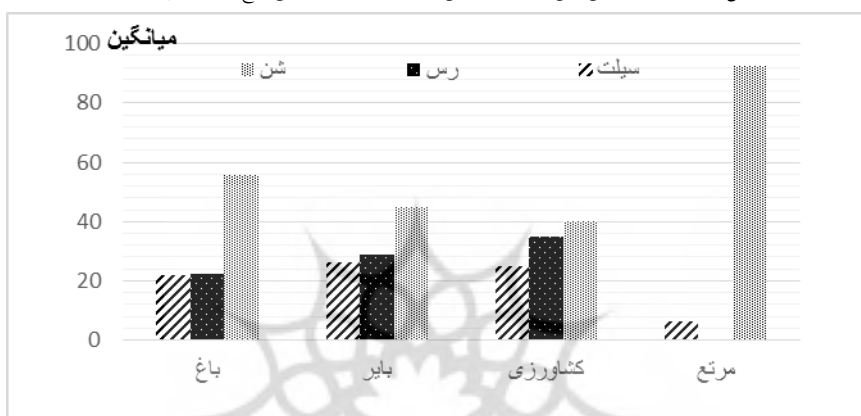
شکل ۶. میانگین نسبت جذب سدیم (الف) و اسیدپته (ب) در تیمارهای لایه سطحی و تحتانی

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به شکل‌های (۷ لایه سطحی و ۸ لایه تحتانی) تیمار مرتع بیشترین میزان شن را در لایه سطحی و تحتانی دارد و بعد از آن در لایه سطحی تیمارهای بایر، باغ و کشاورزی و در لایه تحتانی، باغ، بایر و اراضی کشاورزی بیشترین درصد شن را دارند. بین تیمارهای بایر و باغ اختلاف معنی دار وجود ندارد. اما بین تیمار مرتع با بقیه تیمارها از نظر درصد شن اختلاف معنی دار وجود دارد. با توجه به این نمودار تیمار اراضی کشاورزی کمترین میزان شن را در لایه سطحی و لایه تحتانی دارد. با توجه به نمودارها در مورد میزان سیلت، تیمار مرتع در هر دو عمق سطحی و تحتانی کمترین در صد سیلت را دارد. بین تیمار اراضی بایر، باغ و کشاورزی اختلاف معنی دار وجود ندارد. فقط بین تیمارهای اراضی بایر، کشاورزی و باغ با مرتع اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین در مورد میزان رس، تیمار اراضی کشاورزی بیشترین میزان را در هر دو عمق دارد. بین تیمار اراضی بایر با تیمار اراضی باغی اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. اما بین تیمار اراضی کشاورزی با اراضی باغی و بایر از نظر درصد رس اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین بین اراضی کشاورزی با تیمار مرتع اختلاف معنی‌دار وجود دارد و مرتع درصد رس کمتری را داراست.



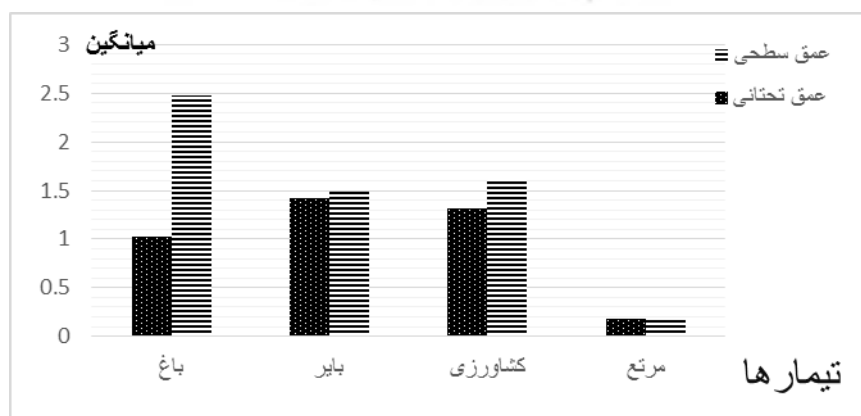
شکل ۷- نمودار میانگین سن، سیلت و رس تیمارهای لایه سطحی منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۸- نمودار میانگین سن، سیلت و رس تیمارهای لایه تحتانی منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به شکل ۹ تیمار اراضی باغی بیشترین میزان ماده آلی را در لایه سطحی و می‌توان بیان کرد این تیمار از نظر فاکتور ماده آلی مفید بوده و باعث اصلاح خاک شده است. بین تیمار اراضی کشاورزی و بایر در عمق سطحی و تحتانی اختلاف معنی دار وجود ندارد، اما این دو تیمار با تیمارهای باغ و مرتع دارای اختلاف معنی دار در هر دو عمق سطحی و تحتانی هستند.

در لایه سطحی به ترتیب تیمارهای اراضی باغ، کشاورزی، بایر و مرتع و در لایه تحتانی نیز تیمارهای بایر، کشاورزی، باغ و مرتع بیشترین مقدار از نظر ماده آلی را دارند. با توجه به این نمودار تیمار اراضی مرتعی کمترین میزان ماده آلی را در هر دو عمق دارند و نامناسب‌ترین تیمار است.



شکل ۹- میانگین ماده آلی در تیمارهای لایه سطحی و تحتانی منبع: یافته‌های پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

باید توجه داشت که در این تحقیق، تیمار اراضی مرتعی به‌عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد و سایر تیمارها نسبت به آن سنجیده شدند. البته این بدان معنی نیست که تیمار اراضی مرتعی را حالت ایده‌آل می‌دانیم، بلکه خود تیمار شاهد را نیز بررسی کرده‌ایم تا ببینیم که وضعیت آن نسبت به تیمارهای دیگر چگونه است. با توجه به شرایط موجود منطقه شرایط ناپایدار بر کشاورزی منطقه حاکم است و چشم انداز آینده آن در ادامه روند موجود، طبعاً تخریب بیشتر منابع آب و خاک را شامل می‌شود. تخریب و تبدیل اراضی کشاورزی به سایر کاربری‌ها موجب از بین رفتن منابع اراضی با قابلیت کشاورزی شده و نیاز به محصولات کشاورزی موجب فشار بیشتر به منابع خواهد شد. در مجموع در اکثر تیمارها در مورد فاکتورهای مختلف، لایه تحتانی خاک بیشتر تخریب شده است و به سمت بیابانزایی پیشرفت کرده است، که به علت تجمع سدیم و بالا بودن نسبت جذبی سدیم در این لایه می‌باشد در حالی که اثر تخریبی در لایه سطحی کمتر مشاهده شده است. در اراضی تحت اثر فاضلاب شاخص‌های مواد آلی، ازت، فسفر و کلسیم و منیزیم افزایش یافته است و شاخص‌های سدیم، شوری، اسدیته و نسبت جذب سدیم کاهش یافته است. جدول ۴ تیمارهای مطلوب و نامطلوب را در لایه سطحی، و در مورد هر فاکتور نشان می‌دهد. از جدول ۴ این نتیجه بدست می‌آید که بین انواع تیمارهای موجود، تیمار اراضی مرتعی و بایر نامناسب‌ترین تیمارها در منطقه است و تیمار اراضی باغی و کشاورزی به دلیل نقش مثبت در افزایش فاکتورهای اصلاحی خاک، مناسب‌ترین کاربری‌ها در منطقه هستند و از تخریب اراضی منطقه جلوگیری می‌کنند. در تحقیقی که در دشت سگری اصفهان انجام شد چنین بیان شد که یکی از مهم‌ترین فرآیندهای مرتبط با تخریب اراضی، مدیریت نامناسب زراعی است (Sharifani, 2005: 123)، همچنین در تحقیقی که برای انتخاب مدیریت مناسب در کویر میغان اراک انجام شد، مشخص شد که عدم رعایت الگوی صحیح زراعی در اراضی کشاورزی باعث می‌شود که حاصلخیزی خاک به شدت کاهش پیدا کند و این کار باعث تخریب اراضی در درازمدت می‌شود (Ganji, 2009: 86). زهتابیان و همکاران، در تحقیقی بر کشاورزی پایدار و اصولی و مدیریت مناسب در اراضی کشاورزی تاکید کرده‌اند (Zehtabian, 2005: 9). با توجه به اثرات جانبی خشکسالی‌های غیر ممتد و افزایش روز افزون جمعیت، سهم دسترسی انسان به منابع خاک کشاورزی و آب مطلوب رو به کاهش است و روند بیابانزایی سرعت گرفته است، از این رو می‌توان فناوری‌های نوینی را برای رویارویی با کاهش کمی و کیفی منابع خاک و آب به کار گرفت. پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات صورت گرفته شاکریان و همکاران (۲۰۱۱) و رفیع شریف آباد و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت می‌نماید.

جدول ۴- نتیجه کلی در مورد تیمارهای مطلوب و تیمارهای نامطلوب لایه سطحی و تحتانی

ردیف	فاکتور مورد بررسی	تیمار نامطلوب	تیمار مطلوب
۱	کلسیم	-	اراضی باغ- مرتع- بایر- کشاورزی
۲	سدیم	اراضی بایر	اراضی مرتع- کشاورزی
۳	فسفر	اراضی مرتعی	اراضی کشاورزی- بایر- باغ
۴	ازت	اراضی مرتعی	اراضی کشاورزی- بایر- باغ
۵	ماده آلی	اراضی مرتعی	اراضی باغی
۶	منیزیم	-	اراضی باغ- مرتع- بایر- کشاورزی
۷	نسبت جذب سدیم	اراضی بایر	اراضی مرتعی- باغ- کشاورزی
۸	شوری	اراضی بایر	اراضی کشاورزی- مرتعی
۹	اسیدیته	اراضی باغ- مرتع- بایر- کشاورزی	-

منبع: یافته‌های پژوهش

References

- Abad, J. R. S., Khosravi, H., & Alamdarlou, E. H. (2014). Assessment the effects of land use changes on soil physicochemical properties in Jafarabad of Golestan province, Iran. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, (3), 296-300
- Afyuni M, Mosaddeghi M. (2001). Effect of tillage methods on soil physical properties and bromide movement. *J. Sci. and Tech. Agri. and Natures*. 5(2): 39-52.
- Ajami, M. KHarmali, F. Ayobi, Sh. (2008). Changes in some soil quality parameters due to land use change in different situations of slope landslide in eastern Golestan province. *Iranian Water and Soil Research (Iranian Agricultural Science*. 39(1): 15-30.
- Amiri B. (2003). The impact of agricultural practices (Dryland farming) on land degradation. *Research and development in agriculture and horticulturer*. (68).
- De Clerck F, Singer M, Lindert J. (2003). A 60-year history of California soil quality using paired samples. *Geoderma*. 114: 215-230.
- Dregne H, Kassas M, Rozanov B. (1991). A new assessment of the world status of desertification. *Desertification control Bulletin (UNEP)*.(20)
- 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.
- Gharmakher, H. Maramaie, M. (2011). Study of the Effects of Land Use Change on Soil Properties (Case Study: Kachic Watershed Area). *Journal of Soil Management and Sustainable Production Volume 1, Number 2*
- Hejazizadeh Z, Jozizadeh S. (2010). Evaluation of drought climate and its effect on wheat production in the province. *Iranian Journal of Geographical Society*. 8 (24).
- Khanamani A, Karimzade H. (2013). Use soil criteria to assess the degree of desertification (plain Segzi). *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. Water and soil sciences*.63(17): 49-59.
- Navidi, M. Sarmadian, F. Mahmoodi, sh. (2009). Investigating the Effects of Land Use Change on Physical and Chemical Indices of Soil Quality in Surface Horizons of Range Rangelands in the East of Qazvin Province. *Pasture and Watershed Management (Iranian Natural Resources)*. 62(2): 299-310.
- Shakerian, N., Zehtabian, G. R., Azarnivand, H., & Khosravi, H. (2011). Evaluation of desertification intensity based on soil and water criteria in Jarghooyeh region. *Desert*, 16(1), 23-32.
- 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.
- Shayan jezi M, Feizi M, Ghorbani H. (2010). The effect of using wastewater in agriculture on some soil chemical properties. *The second national seminar on the status of recycled water and waste water management*.
- 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.
- Zalidis G, Stamatiadis S, Takav. (2002). Impact of agricultural practices on soil and water quality in the Mediterranean region.
- Zehtabian Gh, Amiri B, 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.
- Zehtabian Gh, 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*.
- Zehtabian Gh, Khosravi H. (2010). The impact of agricultural activities on land degradation in Taloqan area. *Pasture Systems and Watershed Management Journal, Journal of Natural Resources*. 63 (2): 207-218.
- Zehtabian Gh, Khosravi H, Azareh A. (2014). The impact of agricultural activities on land degradation in the city seal. *Journal of Range and Watershed Management*. 67 (1): 72 -61.