ارزیابی تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر تخریب اراضی در منطقه طالقان[۱]

غلامرضا زهتابیان[۲] و حسن خسروی*[۳]

[۲] استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

[۳] دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۵، تاریخ تصویب: ۸۹/۱/۱۶)

چکیده

اراضی گسترده‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک و کم باران جهان تحت تاثیر پی آمدهای تخریب اراضی ناشی از عوامل طبیعی و فعالیت‌های کشاورزی و بهره‌برداری بی رویه از زمین قرار گرفته و به سرزمین های بی‌حاصل و بیابانی تبدیل شده‌اند. در ایران نیز به دلیل قرار گیری بخش گسترده‌ای از آن در منطقه خشک و نیمه خشک، فعالیت‌های کشاورزی از جمله روش‌های نادرست آبیاری و مدیریت اراضی می‌تواند به طور گسترده‌ای تخریب خاک و بیابان زایی را باعث شود. بنابر این برای جلوگیری از تخریب هرچه بیشتر خاک این مناطق، باید تحقیقاتی برروی اراضی کشاورزی و روش بهینه بهره‌برداری از آنها انجام گیرد، تا مشخص شود که آیا کشاورزی منجر به تخریب اراضی می‌شود یا خیر؟ برای دستیابی به‌این منظور، منطقه طالقان به‌عنوان منطقه مورد بررسی گزینش شد. نقشه‌های مختلف منطقه، شامل نقشه خاک، طبقه‌های ارتفاعی، و کاربری اراضی به کمک تیم اطلاعات جغرافیایی تهیه شد. شش کاربری غالب منطقه شامل اراضی آبی تک‌کشتی، اراضی آبی چندکشتی، اراضی دیم رهاشده، اراضی باغی، مرتع و اراضی فرسایش یافته به عنوان تیمارهای مورد بررسی در نظر گرفته شدند، نمونه‌برداری از خاک انجام شد و عامل‌های خاک در دو گروه عامل‌های اصلاحی خاک شامل نیتروژن، فسفر، پتاس، ماده آلی و کربنات کلسیم و عامل‌های تخریب خاک شامل شوری، نسبت جذب سدیم و اسیدیته، در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری بررسی شدند. بررسی عامل‌ها اصلاحی و تخریبی خاک در قالب طرح کرت‌های خرد شده نشان داد که در منطقه طالقان بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و خاک منطقه از نظر مواد آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم در رده‌ی خاک‌های به‌نسبت فقیر قرار دارد. به عنوان مثال در مورد شوری تفاوت معنی‌داری بین اراضی مرتعی، اراضی دیم رها شده و اراضی فرسایش یافته با دیگر اراضی وجود دارد. مقایسه میانگین تیمارها به روش مقایسه دانکن، اراضی آبی چند کشتی را درمجموع به عنوان مناسب‌ترین تیمار و اراضی دیم رهاشده و اراضی فرسایش یافته را به‌عنوان نامطلوب ترین تیمار منطقه طالقان معرفی کرد.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی، تخریب اراضی، تیمار مطلوب و نامطلوب، طرح کرت‌های خرد شده، طالقان

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۳-۳۵۵۰۰۷۶ فاکس: ۰۲۶۱-۲۲۴۹۳۱۳ E-mail: hakhosravi@ut.ac.ir

۱- این پژوهش با اعتبارات قطب علمی مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز انجام شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

منابع طبیعی برای هر جامعه و کشوری نعمت و ثروت عظیمی بوده و بهره‌برداری بهینه از این منابع باعث استقلال غذایی آن کشور می‌شود (Demeria, 1999). از دیرباز، یکی از روش‌های بهره‌برداری از این منابع، کشاورزی بوده است. با توجه به میزان رشد جمعیت جهان و افزایش روزافزون نیازهای بشری و در پی آن بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی، هرساله شاهد تخریب هرچه بیشتر این منابع هستیم (Szabolcs, 1992). از مواردی که متأسفانه، گاهی منابع طبیعی را دچار تخریب کرده است، عملیات کشاورزی در اراضی است که مستعد کشاورزی نبوده و در نتیجه پدیده‌ای را بنام تخریب اراضی به‌وجود می‌آورد (National Soil Erosion, 1981). بر پایه برآورد برنامه محیط‌زیست سازمان ملل (UNEP) ۳۵ میلیون هکتار از مراتع طبیعی جهان و اراضی کشاورزی آبی و دیم که معادل سطحی حدود آمریکای شمالی و جنوبی می‌شود تحت تأثیر پدیده بیابان زایی است که نتیجه‌این تأثیر هر سال ۲۱ میلیون هکتار به‌طور نسبی و یا به‌طور کامل غیر قابل بهره‌برداری و از چرخه تولید خارج می‌شود (FAO, 1984).

از سطح کل کشور حدود ۱۸ میلیون هکتار اراضی زیر کشت است. بدیهی است که از این ۱۸ میلیون هکتار ۱۰ تا ۱۲ میلیون هکتار آن زیر کشت دائمی و بقیه آن به صورت آیش است. ۴۷ درصد از اراضی زیر کشت کشور به صورت آبی و بقیه به صورت دیم کاری می‌باشند. اما نکته‌ای که نباید از آن غافل شد این است که در بهره‌برداری از این اراضی و نظام‌های کاربری آن‌ها، به گونه‌ای باید عمل شود که به خاک که سرمایه اصلی زندگانی است آسیبی وارد نشود. متاسفانه بر اثر بهره‌برداری نادرست از منابع آبی و خاکی همه ساله ۱/۵ میلیون هکتار به سطح بیابان‌های کشور افزوده می‌شود (Zehtabian, 2009).

به عبارت دیگر به دلیل افزایش شتابان جمعیت در دهه‌های اخیر، تغییر الگوی زیست، مهاجرت روستائیان از مناطق تولید در روستا به شهرها، پائین بودن سطح فن‌آوری تولید فرآورده‌های کشاورزی و دامی با توجه به محدودیت‌های طبیعی مانند شرایط دشوار اکولوژیک، محدودیت اراضی مناسب کشاورزی برای گسترش، کمبود منابع آب و بهره‌برداری نادرست از منابع پایه، کاربرد بیش از حد نهاده‌های شمیایی (سم و کود) و کاربرد ماشین‌های نامناسب و روش‌های نادرست آبیاری و سرمایه گذاری ناکافی، روند تخریبی منابع خاک و اراضی به علت بهره‌برداری بیش از ظرفیت را تشدید نموده است. نبود قوانین مناسب و یا اجرای نشدن قوانین موجود حفظ منابع، موجب شده است که سالانه بخش قابل توجهی از حوزه‌های آبخیز کشور به گونه‌های مختلف از چرخه تولید خارج شود.

علاوه بر موارد یاد شده کاربرد بیش از اندازه و نیاز نهاده‌های شیمیایی (سم و کود) و کاربرد ماشین‌های نامناسب و روش‌های نادرست آبیاری و نبود زمینه توسعه پایدار روستایی از جمله عواملی هستند که حوزه‌های آبخیز کشور را در مسیر تخریب قرار می‌دهند. پی آمد این روند دور نمای امکانات تأمین و تولید نیاز به فرآورده‌های کشاورزی و منابع غذایی جمعیت آینده کشور را نامشخص و در عین حال هشدار دهنده نشان می‌دهد. از سوی دیگر بخش کشاورزی ملزم به تأمین این نیاز از راه فراهم کردن افزایش عملکرد اراضی تحت کشت و همچنین جلوگیری از گسترش بی‌رویه اراضی کشاورزی در اراضی حاشیه‌ای منابع طبیعی می‌باشد. آنچه مسلم است در روند ناپایدار موجود این امکان میسر نبوده و اثرگذاری‌های منفی گسترش غیر اصولی کشاورزی سبب گسترش بیابان ها خواهد شد.

بنابراین هرگونه فعالیت‌های تحقیقاتی در جهت کاربری بهینه از عرصه‌های منابع طبیعی در نهایت سبب حفظ آب و خاک و احیای مراتع خواهد شد که اثر آن در حفظ منابع طبیعی و گسترش پایدار کشاورزی نمایان می‌شود. در این زمینه Koocheki در رابطه با مدیریت، حفاظت و گسترش منابع کشاورزی در سوریه بررسی‌هایی انجام داد که در نهایت

Archive of SID

www.SID.ir

گسترش آبیاری نادرست را در تخریب محیط‌زیست و بیابان‌زایی موثر دانست (Koocheki, 1995).

Zalidis تأثیر فعالیت‌های کشاورزی را بر روی کیفیت آب و خاک در منطقه مدیترانه بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد که اثرگذاری‌های کشاورزی بر روی کیفیت خاک شامل فرسایش، بیابان زایی، شورشدن، فشرده شدن خاک و آلودگی می باشد (Zalidis et al., 2002).

Amiri تاثیر عملیات کشاورزی (دیم کاری) بر تخریب اراضی در منطقه خدابنده زنجان را بررسی نمود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد در منطقه مورد بررسی تیمار اراضی دیم پرشیب (بالاتر از ۸ درصد) نامناسب ترین نوع کاربری و اراضی بایر بهترین نوع کاربری است و اولویت اول منطقه شناخته می‌شود (Amiri, 2002).

Soori در تحقیقی که در استان کرمانشاه انجام داد، یکی از عوامل اصلی تخریب اراضی را، کاربری نادرست اراضی و شخم زدن دیم زارها در جهت شیب بیان کرد (Soori, 2005).

فرض بر این است که از اراضی کاربری بهینه‌ای به عمل نمی‌آید. تشخیص مناطق مستعد و مناسب در جهت طرح‌های گسترش کشاورزی در عرصه‌های منابع طبیعی و همچنین نشان دادن سطوحی که در راستای گسترش پایدار نبوده و می‌باید رها شوند به تعادل طبیعی برسند و در نهایت مراتع گسترش یابند از جمله هدف‌های این تحقیق می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

منطقه طالقان جزء محدوده استان تهران و یکی از شهرهای شهرستان ساوجبلاغ می باشد. حوزه آبخیز طالقان ۱۳۲۵ کیلومتر مربع مساحت دارد. این منطقه بین ´۱۰ °۳۶ تا ´۱۶ °۳۶ طول شمالی و˝ ۱۸ ´ ۳۴ °۵۰ تا ˝۳۰ ´۴۴ °۵۰ عرض شرقی قرار گرفته است میانگین دمای سالیانه منطقه حدود ۷/۵۲ درجه سلسیوس می‌باشد. بیشترین میزان بارندگی ماهانه در فروردین با ۷۲/۵ میلی متر وکمترین میزان آن در مرداد ماه با ۵ میلی متر بارش گزارش شده است. خاک منطقه در رده انتی سول[1] و اینسپتی سول[2] قرار گرفته است. ازنظر زمین شناسی، قسمت اعظم منطقه مورد بررسی از سنگ‌های آتشفشانی مربوط به سازند کرج تشکیل شده است. با بررسی نقشه پوشش گیاهی منطقه مشخص می‌شود که جور غالب در این منطقه متعلق به *Astragalus sp* – *Thymus sp – Bromus sp , Artemisia sp* می‌باشد. اما علاوه بر این جور غالب، گیاهان دیگری نیز به‌طور کم و بیش در نقاط مختلف حوزه پراکنده‌اندکه از جمله آنها می‌توان به چمن *Poa annua*، بومادران البرزی *Achillea millefolium*، کاکوتی *Ziziphora tenuir*، شبدر *Trifolium sp* و گل گندم *Centaurea sp* اشاره کرد. برای تعیین وضعیت کاربری اراضی از بررسی عکس‌های هوایی ونقشه پستی و بلندی و بازدیدهای صحرایی بهره‌گیری شد. کاربری‌های کنونی اراضی شامل؛ مراتع، اراضی کشاورزی، دیم زارهای رها شده، اراضی مسکونی و توده‌های سنگی (زیستگاه حیات وحش) می باشد (Dregne, 1977).

روش تحقیق

به منظور بررسی تاثیر فعالیت‌های کشاورزی در تخریب اراضی بررسی‌ها در منطقه طالقان، طی چهار مرحله انجام گرفت:

مرحله اول شامل تهیه وجمع‌آوری آمار داده‌های موجود در منطقه در رابطه با خاک وتهیه نقشه‌های اولیه منطقه، و گزینش طرح آماری مناسب بود. چون در بخش کشاورزی خاک سطحی اهمیت بسیار بالایی دارد، لذا این بررسی‌ها برای عمق سطحی ۳۰-۰ سانتی متری انجام شد تا وضعیت تغییرات در سطح و عمق مشخص شود. صفت هایی که در هر نمونه خاک مورد بررسی قرار گرفتند، در دو گروه اصلاحی و تخریبی خاک در نظر گرفته شدند. صفت‌های اصلاحی خاک

۱- Entisol

۲- Inceptisol

Archive of SID

www.SID.ir

شامل میزان نیتروژن، فسفر، پتاس، ماده آلی و کربنات کلسیم و صفات تخریبی شامل میزان شوری، نسبت جذب سدیم و اسیدیته است. این تحقیق در قالب طرح کرت‌های خرد شده مورد بررسی قرار گرفت. شش کاربری غالب در منطقه به عنوان تیمار مورد بررسی در نظر گرفته شدند. این تیمارها شامل موارد زیر می‌باشند:

- اراضی آبی تک کشتی
- اراضی آبی چند کشتی
- اراضی دیم رها شده
- اراضی باغی
- اراضی مرتعی
- اراضی فرسایش یافته

مرحله دوم شامل عملیات میدانی وکارهای صحرایی برای برداشت نمونه‌های خاک بود که پس از مشخص شدن محدوده نمونه‌برداری‌ها روی نقشه خاکشناسی موجود وانتقال آن به روی نقشه پستی و بلندی منطقه با بهره‌گیری ازنرم افزار Arc-Info و Idrisi انجام گرفت.

مرحله سوم نیز انجام آزمایش‌های مربوط به خاک بر روی نمونه‌های جمع آوری شده به منظور تعیین مشخصه‌های مورد نظر بود که با دقت انجام شد. در مرحله آخر نیز داده‌های مربوط به متغیرهای مختلف در تیمارهای در نظر گرفته شده با بهره‌گیری از نرم افزار آماری Mstatc در قالب طرح مورد نظر مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت.

نتایج

نتایج این تحقیق به‌طور جداگانه‌ای برای هریک از تیمارهای درنظر گرفته شده، در سه بخش و به‌صورت زیر ارائه می‌شود:

- تعیین عادی بودن داده‌های مختلف مربوط به متغیرهای درنظر گرفته شده
- تجزیه واریانس و تجزیه داده‌ها تعیین بودن و یا نبودن اختلاف بین تیمارها
- مقایسه میانگین تیمارها بر پایه آزمون مقایسه‌ای دانکن

آزمون عادی بودن داده‌ها نشان می‌دهد که داده‌ها برای متغیرهای مورد نظر از پراکنش متقارنی برخوردارند و در مجموع عادی می‌باشند. این عادی بودن داده‌ها امکان انجام طرح مورد نظر را بر روی داده‌ها فراهم می‌کند. (جدول ۱)

نتیجه کلی مربوط به تجزیه واریانس

بررسی عامل‌های درنظر گرفته شده به منظور مقایسه تیمارها و تعیین بودن یا نبودن اختلاف بین آنها، نشان داد که اختلاف‌ها معنی‌دار بوده، و می‌توان گفت که تیمارها تأثیرهای متفاوتی در منطقه داشته‌اند. جداول ۲ تا ۱۰ این مسئله را نشان می‌دهد.

جدول ۱- داده های کلی مربوط به متغیرها در لایه سطحی

متغیر	میانگین	واریانس	انحراف از معیار
pH	۷/۵۱۶۷	۰/۶۹۳۸	۰/۰۰۸۳۳
EC(mμ/cm)	۰/۲۵۸۳	۰/۰۰۰۰۶۰	۰/۰۰۷۸
٪ CaCO3	۹/۹۱۳۸	۰/۰۶۴۱	۰/۲۵۳۲۴
٪ OM	۰/۷۷۹۹	۰/۰۰۳۰۶	۰/۰۵۵۳۷
SAR	۰/۱۷۵۰	۰/۰۰۰۱۶۱	۰/۰۱۲۷۰
N (ppm)	۰/۱۳۲۶	۰/۰۰۰۰۱۸	۰/۰۰۴۳۳
P (ppm)	۰/۵۶۳۹	۰/۰۰۰۹۴۹	۰/۰۹۷۴۵
K (ppm)	۲۷/۸۱۵۰	۰/۷۸۱۳	۰/۸۸۳۹۶

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس اسیدیته بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۰/۰۰۴۱۶۷	۰/۰۰۱۳۸۹	۰/۱۹	۰/۹۰۳
۲	تکرار	۵	۰/۰۶۴۱۶۷	۰/۰۱۲۸۳۳	۱/۷۴	۰/۱۸۷
۳	خطا	۱۵	۰/۱۱۰۸۳۳	۰/۰۰۷۳۸۹	۴/۴۳	۰/۰۰۲
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۰/۰۰۰۸۳۳	۰/۰۰۰۸۳۳	۰/۵۰	۰/۴۸۹
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۰/۰۰۹۱۶۷	۰/۰۰۱۸۳۳	۱/۱۰	۰/۳۹۴
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۰/۰۳	۰/۰۰۱۶۶۷		
۷	مجموع	۴۷	۰/۲۱۹۱۶۷			

جدول ۳- تجزیه واریانس شوری بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۰/۰۰۲۲۹۲	۰/۰۰۰۷۶۴	۰/۴۸	۰/۷۰۲
۲	تکرار	۵	۰/۱۳۶۸۷۵	۰/۰۲۷۳۷۵	۱۷/۱۴	۰
۳	خطا	۱۵	۰/۰۲۳۹۵۸	۰/۰۰۱۵۹۷	۱/۱۰	۰/۴۲۲
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۰/۰۰۰۲۰۸	۰/۰۰۰۲۰۸	۰/۱۴	۰/۷۱۰
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۰/۰۰۸۵۴۲	۰/۰۰۱۷۰۸	۱/۱۷	۰/۳۶۱
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۰/۰۲۶۲۵	۰/۰۰۱۴۵۸		
۷	مجموع	۴۷	۰/۱۹۸۱۲۵			

جدول ۴- تجزیه واریانس کربنات کلسیم بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۲/۵۹۸	۰/۸۶۶	۰/۲۸	۰/۸۴۱
۲	تکرار	۵	۱۶۶۸/۸۹۰	۳۳۳/۷۷۸	۱۰۶/۶۶	۰
۳	خطا	۱۵	۴۶/۹۴۱	۳/۱۲۹	۲/۰۳	۰/۰۷۶
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۶/۰۲۸	۶/۰۲۸	۳/۹۲	۰/۰۶۳
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۱۹/۲۷۰	۳/۸۵۴	۲/۵	۰/۰۶۹
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۲۷/۷۰۵	۱/۵۳۹		
۷	مجموع	۴۷	۱۷۷۱/۴۳۲			

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- تجزیه واریانس نسبت جذب سدیم بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۰/۰۶۴۹۳۷	۰/۰۲۱۶۵	۱/۹۱	۰/۱۷۱
۲	تکرار	۵	۱/۱۷۲۳۴۲	۰/۲۳۴۴۷	۲۰/۷۴	۰
۳	خطا	۱۵	۰/۰۱۶۹۵۸۹	۰/۰۱۱۳۰۶	۲/۹۲	۰/۰۱۶
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۰/۰۶۶۰۷۹	۰/۰۶۶۰۷۹	۱۷/۰۸	۰/۰۰۱
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۰/۰۶۴۹۸۲	۰/۰۱۲۹۹۶	۳/۳۶	۰/۰۲۶
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۰/۰۶۹۶۳۰	۰/۰۰۳۸۶۸		
۷	مجموع	۴۷	۱/۶۰۷۵۵۸			

جدول ۶- تجزیه واریانس هوموس بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۰/۱۹۱۲۲	۰/۰۶۳۷۴	۰/۶۶	۰/۵۹۰
۲	تکرار	۵	۸/۳۸۰۴۴	۱/۶۷۶۰۹	۱۷/۳۲	۰
۳	خطا	۱۵	۱/۴۵۱۷۸	۰/۰۹۶۷۹	۱/۳۲	۰/۲۸۷
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۰/۲۴۰۲۷	۰/۲۴۰۲۷	۳/۲۷	۰/۰۸۷
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۱/۰۰۰۱۲	۰/۲۰۰۰۲	۲/۷۲	۰/۰۵۳
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۱/۳۲۴۲۰	۰/۰۷۳۵۷		
۷	مجموع	۴۷	۱۲/۵۸۸۰۳			

جدول ۷- تجزیه واریانس نیتروژن بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۰/۰۰۴۱۶۸۱	۰/۰۰۱۳۸۹	۱/۰۸	۰/۳۸۷
۲	تکرار	۵	۰/۱۰۴۰۴۱۹	۰/۰۲۰۸۰۸	۱۶/۲۰	۰
۳	خطا	۱۵	۰/۰۱۹۲۶۳۱	۰/۰۰۱۲۸۴۲	۲/۸۵	۰/۰۱۸
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۰/۰۰۶۳۲۵	۰/۰۰۶۳۲۵	۱۴/۰۳	۰/۰۰۱
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۰/۰۰۸۸۰۳۴	۰/۰۰۱۷۶۰۷	۳/۹۱	۰/۰۱۴
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۰/۰۰۸۱۱۵۱	۰/۰۰۰۴۵۰۸		
۷	مجموع	۴۷	۰/۱۵۰۷۱۶۵			

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- تجزیه واریانس فسفر بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۱/۷۰۰۹	۰/۵۷۸	۱/۵۱	۰/۲۵۱
۲	تکرار	۵	۵/۲۷۹۱	۱/۰۵۵۸	۲/۸۲	۰/۰۵۵
۳	خطا	۱۵	۵/۶۱۶۰	۰/۳۷۴۴	۱/۶۴	۰/۱۵۷
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۰/۳۹۵۲	۰/۳۹۵۲	۱/۷۳	۰/۲۰۴
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۱/۳۳۶	۰/۲۶۷۲	۱/۱۷	۰/۳۶۱
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۴/۱۰۲۲	۰/۲۲۷۹		
۷	مجموع	۴۷	۱۸/۴۲۹۵			

جدول ۹- تجزیه واریانس پتاسیم بر پایه طرح کرت‌های خرد شده

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میزان F	احتمال
۱	تیمار	۳	۱۵۱/۳۵	۵۰/۴۵	۰/۸۸	۰/۴۷۵
۲	تکرار	۵	۱۰۵۸/۸۶	۲۱۱/۷۷	۳/۶۸	۰/۰۲۳
۳	خطا	۱۵	۸۶۲/۶۴	۵۷/۵۱	۳/۰۷	۰/۰۱۳
۴	عمق نمونه‌برداری	۱	۴/۱۵	۴/۱۵	۰/۲۲	۰/۶۴۴
۵	اثر متقابل تیمار و عمق	۵	۶۴/۵۳	۱۲/۹۱	۰/۶۹	۰/۶۳۹
۶	خطای عامل دوم	۱۸	۳۳۷/۵۶	۱۸/۷۵		
۷	مجموع	۴۷	۲۴۷۹/۰۹			

جدول ۱۰- میزان احتمال معنی‌دار موجود بین مشخصه‌ها در لایه سطحی

عامل مورد بررسی	EC	pH	CaCO3	OM	SAR	N	P	K
احتمال وجود اختلاف معنی‌دار	٪۹۹	٪۰	٪۹۹	٪۹۹	٪۹۹	٪۹۹	٪۹۵	٪۹۹

در جدول ۱۱ علامت‌های a و b نشان دهنده تیمارهایی هستند که اختلاف معنی‌دار بین آنها وجود دارد که بر این پایه در مورد شوری تفاوت معنی‌داری بین اراضی مرتعی، اراضی دیم رها شده و اراضی فرسایش یافته با دیگر اراضی وجود دارد. به‌طوری‌که اراضی مرتعی و اراضی دیم رها شده سبب کاهش شوری در لایه سطحی شده‌اند، درحالی که دیگر اراضی، سبب افزایش شوری خاک شده‌اند.

جدول ۱۱- میانگین شوری مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	b۰/۳۰۰۰
۲	اراضی آبی چند کشتی	b۰/۳۰۰۰
۳	اراضی دیم رها شده	a۰/۲۰۰۰
۴	اراضی باغی	b۰/۳۲۵۰
۵	مراتع	a۰/۲۰۰۰
۶	اراضی فرسایش یافته	ab۰/۲۲۵۰

Archive of SID

www.SID.ir

در جدول ۱۲ نیز علائم نشان می دهند که در مورد کربنات کلسیم در بین تیمارهای موردنظر، تیمار اراضی باغی، کربنات کلسیم بیشتری نسبت به دیگر تیمارها دارد، و تیمار اراضی مرتعی کمترین میزان آهک را دارد. البته اختلاف بین این تیمار و تیمارهای اراضی آبی تک کشتی، اراضی آبی چند کشتی و اراضی فرسایش یافته معنی‌دار نیست. باتوجه به آهکی بودن منطقه می‌توان اظهارنظر کرد که تیمار اراضی باغی در تخریب خاک منطقه بیشترین تأثیر را دارد.

جدول ۱۲- میانگین کربنات کلسیم مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	ab۹/۰۵۰
۲	اراضی آبی چند کشتی	ab۷/۸۵۰۰
۳	اراضی دیم رها شده	b۹/۵۳۵
۴	اراضی باغی	c۲۲/۴۵
۵	مراتع	a۳/۳۷۵
۶	اراضی فرسایش یافته	ab۷/۲۲۵

با توجه به جدول ۱۳، در مورد عامل نسبت جذب سدیم اختلاف معنی‌دار بین اراضی آبی تک کشتی با دیگر اراضی است (به جزء اراضی آبی چند کشتی). میزان نسبت جذب سدیم در اراضی آبی تک کشتی بیشتر از دیگر اراضی است و این در حالی است که میزان آن در اراضی فرسایش یافته و مرتعی کمتر از بقیه است و این نکته نشان می‌دهد که اراضی آبی تک کشتی از لحاظ عامل نسبت جذب سدیم در نتیجه این اراضی بیشترین تأثیر تخریبی را در خاک دارد.

جدول ۱۳- میانگین نسبت جذب سدیم مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	b۰/۴۴۱۲
۲	اراضی آبی چند کشتی	ab۰/۲۴۳۲
۳	اراضی دیم رها شده	a۰/۱۰۲۸
۴	اراضی باغی	a۰/۱۲۰۷
۵	مراتع	a۰/۰۸۳۲۵
۶	اراضی فرسایش یافته	a۰/۰۵۹۰

در جدول ۱۴ علامت a نشان می‌دهد که در مورد عامل اسیدیته در لایه سطحی هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین میانگین تیمارهای مختلف وجود ندارد و همه تیمارها اثر یکسانی روی خاک داشته و باعث تغییر در اسیدیته نشده‌اند.

جدول ۱۴- میانگین اسیدیته مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	a۷/۵۲۵
۲	اراضی آبی چند کشتی	a۷/۵۰۰
۳	اراضی دیم رها شده	a۷/۵۲۵
۴	اراضی باغی	a۷/۴۵۰
۵	مراتع	a۷/۵۰۰
۶	اراضی فرسایش یافته	a۷/۶۰۰

با توجه به جدول ۱۵ اراضی آبی تک کشتی و اراضی آبی چند کشتی بیشترین میزان فسفر را دارا هستند و در نتیجه تیمارهای بهینه بشمار می‌آیند. درصورتی‌که اراضی دیم رها شده و اراضی مرتعی در بین دیگر اراضی کمترین میزان فسفر را دارد و از لحاظ عامل فسفر تیمار مناسب قلمداد می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۵- میانگین فسفر مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	a۱/۰۱۸
۲	اراضی آبی چند کشتی	a۱/۰۸۵
۳	اراضی دیم رها شده	c۰/۱۷۷۵
۴	اراضی باغی	bc۰/۲۷۲۲
۵	مراتع	c۰/۲۰۱۰
۶	اراضی فرسایش یافته	b۰/۶۳۸۷

با توجه به جدول ۱۶، در مورد پتاسیم بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد. به‌طوری‌که مراتع کمترین میزان پتاسیم را دارند. درصورتی‌که اراضی آبی تک کشتی بیشترین میزان را دارد. بر این پایه می‌توان عنوان کرد که‌این اراضی با توجه به عامل پتاسیم نقش مؤثری در اصلاح خاک دارند.

جدول ۱۶- میانگین پتاسیم مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	a۳۶/۴۷
۲	اراضی آبی چند کشتی	abc۲۹/۹۳
۳	اراضی دیم رها شده	ab۲۱/۲۵
۴	اراضی باغی	ab۳۱/۱۱
۵	مراتع	a۲۰/۳۱
۶	اراضی فرسایش یافته	b۲۷/۸۳

جدول ۱۷ نیز نشان می‌دهد که میزان نیتروژن در اراضی باغی و اراضی آبی چند کشتی بیشترین میزان بود. این دو تیمار با هم اختلافی نداشتند. اما با دیگر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشتند. کمترین میزان نیتروژن نیز در اراضی فرسایش یافته دیده می‌شود. بنابراین تیمار اراضی باغی و اراضی آبی چند کشتی از لحاظ تثبیت نیتروژن در خاک نقش مؤثرتری دارند و تیمارهای بهینه بشمار می‌آیند.

جدول ۱۷- میانگین نیتروژن مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	bc۰/۱۰۵۰
۲	اراضی آبی چند کشتی	b۰/۱۶۸۰
۳	اراضی دیم رها شده	b۰/۱۱۰۳
۴	اراضی باغی	a۰/۲۴۲۸
۵	مراتع	bc۰/۱۰۶۰
۶	اراضی فرسایش یافته	c۰/۰۶۳۵۰

جدول ۱۸- میانگین ماده آلی مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی

ردیف	تیمار	میانگین
۱	اراضی آبی تک کشتی	bc۰/۵۱۴۵
۲	اراضی آبی چند کشتی	b۱/۰۶۳
۳	اراضی دیم رها شده	bc۰/۴۹۰۲
۴	اراضی باغی	a۱/۸۸۷
۵	مراتع	bc۰/۴۷۳۷
۶	اراضی فرسایش یافته	c۰/۲۵۱۰

همان‌طورکه از جدول ۱۸ مشخص است، بیشترین میزان ماده آلی مربوط به اراضی باغی است و کمترین میزان ماده آلی مربوط به اراضی فرسایش یافته می باشد. بنابراین اراضی فرسایش یافته از لحاظ میزان ماده آلی به عنوان تیمار نامناسب معرفی می‌شوند.

بحث و نتیجه‌گیری

باید توجه داشت که در این تحقیق، تیمار اراضی مرتعی به‌عنوان تیمار شاهد درنظر گرفته شد، که دیگر تیمارها نسبت به آن سنجیده شدند. البته‌این بدان معنی نیست که تیمار اراضی مرتعی را حالت آرمانی و بهینه میدانیم. بلکه خود تیمار شاهد را بررسی کرده‌ایم تا ببینیم که وضعیت آن نسبت به تیمارهای دیگر چگونه است.

بررسی بیشتر برروی داده‌های جدول (۱) نشان می‌دهد که خاک منطقه بر پایه تقسیم‌بندی موجود ازنظر ماده آلی

Archive of SID

www.SID.ir

(۰/۲۵ تا ۱/۸۸ درصد) و نیتروژن (۰/۰۶۳ تا ۰/۲۴ قسمت در میلیون) و فسفر (۰/۱۷ تا ۱/۸۵۰قسمت در میلیون) و پتاسیم (۲۰/۳۱ تا ۳۶/۴۷ قسمت در میلیون) در رده خاک‌های به‌نسبت فقیر قرار دارد. لذا تیماری که میزان این عامل‌ها را افزایش دهد، تیمار بهینه می‌باشد. در مورد آهک، (۳/۳۷ تا ۲۲/۴ درصد) چون خاک منطقه غنی از آهک است، و زیادی آهک جذب عناصر دیگر را با دشواری مواجه می‌سازد، بنابراین، تیمار بهینه تیماری درنظر گرفته می‌شود که میزان آهک آن پایین باشد. درمورد عامل EC و SAR نیز تیماری بهینه است که میزان پایینتری داشته باشد. با توجه به مطالب گفته شده، جدول ۱۹ تیمارهای بهینه و نامناسب را در لایه سطحی، و درمورد هر عامل نشان می‌دهد.

جدول ۱۹- مشخص کننده‌های تیمارهای بهینه و نامناسب در منطقه

عامل	تیمار مطلوب	تیمار نامطلوب
EC	اراضی دیم رهاشده و اراضی مرتعی	اراضی باغی
CaCO3	اراضی مرتعی	اراضی باغی
OM	اراضی باغی	اراضی فرسایش یافته
SAR	اراضی مرتعی و اراضی باغی	اراضی آبی تک کشتی
N	اراضی باغی و اراضی آبی چندکشتی	اراضی فرسایش یافته
P	اراضی آبی تک کشتی و چندکشتی	اراضی دیم رهاشده و مرتعی
K	اراضی آبی تک کشتی	اراضی مرتعی

با توجه به جدول ۱۹ می توان در مجموع نتیجه گرفت که بین انواع تیمارهای موجود، تیمار اراضی فرسایش یافته و تیمار اراضی دیم رها شده، نامناسب‌ترین تیمار در منطقه هستند، و تیمار اراضی آبی چند کشتی به دلیل نقش مثبت در افزایش عامل‌های اصلاحی خاک، مناسب ترین کاربری در منطقه می باشند. Sharifani نیز در تحقیقی که در دشت سگزی اصفهان انجام داد، چنین بیان می‌کند که یکی از مهم‌ترین فرآیندهای مرتبط با تخریب اراضی، مدیریت نامناسب زراعی است (Sharifani 2005). Zehtabian نیز در بررسی‌های خود به این نتیجه رسید که کاربری نادرست اراضی و آگاهی ناکافی کشاورزان، یکی از دلایل تخریب اراضی می‌باشد (Zehtabian 2004). پیشنهاد می‌شود که با انجام چنین تحقیقاتی در مناطق مختلف، عملیات مناسب کشاورزی در هر منطقه شناسایی شود، تا بدین روش از تخریب خاک جلوگیری شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- Amiri, B., 2004, The Effect of Agriculture in Land Degradation in Zanjan Province (Khodabandeh), M.Sc thesis, Natural Resources Faculty, University of Tehran, 125 pages.
- Balba A.M., 1975. Predicting soil salinization / alkalization and watterlogging. Paper, 17.
- Demeria I.C, P.C. Nabude et.al., 1999. Long-term and crop relation effects on soil chemical properties in Southern Brazil. Journal of Soil and Tillage Research, vol: 51, P: 71-79.
- Dregne, H., 1977. The effect of solinization on crops production in semi-arid regions. Proceedings of an international symposium in California. P: 113-127.
- F.A.O. soils bulletin, 1984. Land Evaluation for Rained Agriculture. Vol. 52 chapter 2.7.
- Koocheki, A. M. Hosseini, A. Hashemi, 1995. Agriculture development, publishing Jihad Daneshgahi of Ferdowsi University of Mashhad.
- National soil erosion, Soil productivity, 1981. A research prospective, journal of soil and water conservation, vol: 39, P: 82-90.
- Sharifani, F. 2005, Effect of agricultural operations on desertification of Segzy plains, Isfahan, M.Sc thesis, Natural Resources Faculty, University of Tehran, 123 pages.
- Soori, M. 2005, Land degradation with emphasis on soil, M.Sc thesis, Natural Resources Faculty, University of Tehran, 134 pages.
- Szabolcs, I., 1992. Salinization of soil and water and its' relation to desertification control. Bulletin United Nations Environment Program. No: 24, P: 32-38.
- Zalidis, G. Stamatiadis, S. Takav, 2002. Impact of agricultural practices on soil and water quality in the Mediterranean region.
- Zehtabian. Gh, H. Khosravi, 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., B. Amiri, M. Soori, 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, Minisity of Jihad -e-Sazandegi 68, Vol. 18, No. 3.
- Zehtabian, Gh., R. Hamedi, F. Amiraslani, 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, Vol. 10, No. 2.
- Zehtabian. Gh, H. Khosravi, 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, H. Khosravi, 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.
- Zehtabian, Gh., M. Jafari, B. Amiri, 2004, the effect of agriculture in land degradation in Zanjan province (Khodabandeh), Journal of Natural Resources of Iran, University of Tehran, Vol. 58, No. 1.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Agricultural Activities on Land Degradation in Taleghan Region

Gh. R. Zehtabian[1] and H. Khosravi[*2]
[1] Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran
[2] Ph. D. student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran
(Received: 06 September 2009, Accepted: 05 April 2010)

Abstract

There are large areas in arid regions having low rainfall and affected by land degradation due to change in environmental condition and anthropogenic activities (e. g. agricultural activities and mis-use of the land). Consequently, these fertile lands were changed into degraded and bare lands. agricultural activities such as unwise management of the land as well as inappropriate irrigation systems in many parts of arid and semi-arid regions of Iran has seriously led to land degradation and desertification. So, it is necessary to do some research in order to determine whether the region is suitable for agriculture or not and if suitable what type of agriculture management should be applied prevalently? To achieve this objective Taleghan region located in Tehran province was chosen. Investigation on the effects of agriculture management systems on land degradation carried out in 4 stages. At first, collection of basic information, such as soil data, agricultural productions, area of farmlands and preparing the slope and aspect maps by Digital Elevation Model. Change of some factors such as EC, SAR, pH, N, P, K, and humus were also measured in soil surface (0-30 cm) according to split plot design. Six different series of soil were then recognized and 6 treatments with 6 replications including dry farming systems, mono- cultivated and multi- cultivated systems under irrigation, orchards, eroded lands and rangelands as control treatments were considered. The results showed that there were significant differences among treatments (agricultural lands). The comparison of treatments mean values with Duncan's test indicated dry farming system and eroded lands as the most unsuitable treatments and multi cultivated lands as the most suitable one in this region.

Keywords: Land degradation, Agriculture, Suitable and unsuitable treatment, Split plot design, Taleghan

*Corresponding author: Tel: +98 913 3550076 , Fax: +98 261 22493113 , E-mail: hakhosravi@ut.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir