

نقش کشاورزی در تخریب حاصلخیزی خاک منطقه طالقان

طیبه السادات سهرابی^{۱*} و غلامرضا زهتابیان^۲

*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد بیابان‌زدایی، دانشگاه تهران

پست الکترونیک: t.sohrabi70@yahoo.com

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۷/۰۶

چکیده

کشور ایران با موقعیت جغرافیایی ویژه خود بطور عمده دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک می‌باشد، به طوری که با میانگین بارش سالانه در حدود ۲۴۰ میلی‌متر که معادل یک‌چهارم بارش متوسط جهان است یکی از کشورهای خشک محسوب می‌شود. علاوه بر این، پراکنش نامنظم بارش از نظر مکانی و زمانی نیز باعث بروز مشکلاتی در زمینه منابع طبیعی و کشاورزی شده است و سالانه حجم عظیمی از منابع آب و خاک ما از بین می‌رود. از زمان پیدایش فعالیتهای کشاورزی تا عصر حاضر تأمین نیازهای انسان متکی به فعالیتهای زراعی بوده است. با توجه به رشد روزافزون جمعیت کشور و وقوع تحولات اجتماعی و اقتصادی، اراضی بیشتری از حالت مرتع خارج و بصورت زمینهای زراعتی دیم و یا اراضی رها شده بر روی سطح شیبدار درآمدند. بنابراین برای جلوگیری از تخریب هرچه بیشتر خاک این مناطق باید تحقیقاتی بر روی اراضی کشاورزی و نحوه بهره‌برداری انجام گیرد. بدین منظور منطقه طالقان به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. سپس نقشه‌های مختلف منطقه شامل نقشه خاک، تیپهای اراضی و کاربری فعلی اراضی به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه شد. آنگاه با تعیین تیمارهای اصلی، در هر قسمت از منطقه و اراضی کشاورزی منطقه، نمونه‌برداری از خاک انجام شد و فاکتورهای خاک در دو گروه فاکتورهای اصلاح خاک شامل ازت، فسفر، پتاسیم، هوموس و آهک و فاکتورهای تخریب خاک شامل اسیدیته، نسبت جذب سدیم و شوری در دو عمق ۱۰- و ۱۰+ سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. مطالعه فاکتورها در قالب طرح پلاتهای خردشده انجام شد. مطالعات نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین بررسی فاکتورهای اصلاحی و تخریبی خاک نشان داد که اراضی باغی و مرتعی از شرایط ایده‌آلی برخوردار هستند و تیمار اراضی آبی تک‌کشتی باعث کاهش عملکرد محصولات می‌شوند؛ بنابراین نامطلوبترین تیمار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تخریب اراضی، بیابان‌زایی، عملیات کشاورزی، طرح پلاتهای خردشده، طالقان.

مقدمه

منابع طبیعی به‌عنوان یکی از ارکان جدایی‌ناپذیر زندگی انسانها اعم از شهری و روستایی بشمار می‌رود، به‌طوری‌که بسیاری از مایحتاج آدمی (از جمله خوراک، پوشاک و ...) از برکت وجود چنین منابعی بدست می‌آید. در این میان خاک به‌عنوان یکی از مهمترین منابع طبیعی به‌شمار می‌رود و اساس زندگی بشر بر پایه آن استوار است، اما بدلیل استفاده بی‌رویه از این منبع طبیعی پرارزش توسط آدمی و استفاده نادرست از آن، باعث هدررفت آن گردیده است. یکی از روشهای بهره‌برداری از این منبع از گذشته‌های دور بصورت کشاورزی بوده و انسانهای زیادی در این زمینه فعالیت کرده‌اند. با توجه به میزان رشد جمعیت جهان (۱/۹٪ در سال) و افزایش روزافزون نیازهای بشری و متعاقب آن استفاده بی‌رویه و مفرط از منابع طبیعی، هر ساله شاهد تخریب روزافزون این منابع هستیم. از مواردی که متأسفانه گاهی منابع طبیعی را دچار تخریب کرده است. عملیات کشاورزی در اراضی است که مستعد کشت نبوده و با شوری و قلیائیت بالای آب و خاک مواجه شده است و در نتیجه پدیده‌ای به نام بیابان‌زایی را بوجود آورده‌اند. سالیانه مقادیر زیادی خاک بارزش که در طی سالهای متمادی ایجاد شده است، در اثر عوامل فرسایشی (آب و باد) از دسترس خارج شده و در دریاها، دریاچه‌ها و پشت سدها انباشته می‌گردد و موجب کاهش ذخیره آبی سدها و خسارت بر اراضی کشاورزی و ... را فراهم می‌سازد. بررسیهای بعمل آمده حکایت از آن دارد که مهمترین انواع تخریب خاک، فرسایش بادی و آبی خاک، تخریب شیمیایی (مانند هدررفتن مواد معدنی، شورشیدن خاک، آلودگیهای شهری - صنعتی و اسیدی شدن) و تخریب فیزیکی (مانند

فشرده‌گی خاک و ته‌نشت مواد خاک) می‌باشد. آمار بیانگر آن است که سالانه بین ۰/۰۱ تا ۷/۷ میلی‌متر خاک تشکیل می‌شود (Morgan, 1996). این در حالیست که یک اینچ خاک سطحی که ممکن است در طول هزاران سال شکل گرفته باشد، تنها در یک سال هدر رود. در کشور ما نیز سالانه حدود ۱۵۰۰ تن در کیلومترمربع خاک در اثر فرسایش آبی از دست می‌رود. همچنین فعالیتهای کشاورزی که بدون توجه به استعداد و قابلیت اراضی انجام می‌شود نیز سبب تشدید فرسایش آبی و بادی خاک گردیده و به‌سرعت عرصه این منابع را در جهت پدیده بیابان‌زایی سوق می‌دهد. این نکته در مورد اراضی دیمی که در قسمتهای شیبدار ایجاد می‌شوند بیشتر به چشم می‌خورد، زیرا اراضی بعد از شخم آماده فرسایش می‌شوند و چون اغلب مدیریت و روش کشاورزی صحیحی صورت نمی‌گیرد زمینها رها می‌شوند؛ با رهاشدن دیمزارها خاک بدون پوشش مانده و چون ساختمان آن بر اثر دیم‌کاری بهم‌خورده با کوچکترین عاملی تخریب شده و از بین می‌رود. بنابراین در مناطقی مانند طالقان که دارای محدودیتهایی هستیم و فرسایش شدید می‌باشد باید حد مجاز برخی فعالیتهای بررسی و تعیین گردد؛ و اقدامات پیشگیرانه در رابطه با عملیات کشاورزی در مناطق حساس انجام شود. اهداف این تحقیق عبارتنداز: بررسی فعالیتهای کشاورزی مختلف در منطقه، بررسی و شناسایی فعالیتهای کشاورزی که سبب اصلاح یا تخریب خاک منطقه می‌شوند، بررسی تأثیر فعالیتهای کشاورزی در لایه‌های سطحی و فوقانی خاک.

در این زمینه Capretti (1979) به مطالعه در رابطه با عوامل مهم انسانی در ایجاد بیابان (چرای دام؛ کشاورزی و تغییرات کاربری اراضی) در آفریقا پرداخته و نتیجه

کشاورزی در لایه تحتانی خاک تأثیر مطلوب دارد (امیری، ۱۳۸۲).

مواد و روشها

منطقه طالقان در قسمت میانی رشته کوههای البرز و در شمال غربی استان تهران واقع شده است. این منطقه بین عرضهای ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه و ۵۸ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه و ۴ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه و ۱۸ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه شرقی واقع شده است.

کل منطقه طالقان از شرق به غرب به سه دهستان بالاطالقان، میان طالقان و پایین طالقان تقسیم می شود. تعداد کل روستاهای موجود در هر دهستان به ترتیب عبارتند از: ۲۸، ۲۳ و ۲۵ روستا. منطقه مورد مطالعه به نام حوزه آبخیز سنگبان - جوستان دارای مساحتی در حدود ۱۵۰۰۰ هکتار می باشد. این حوزه یکی از زیرحوزه های آبخیز طالقان رود محسوب می شود که در پایین طالقان و میان طالقان واقع شده است. این حوزه از نظر مختصات جغرافیایی بین ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه و ۴۳ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۵۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۵ دقیقه و ۱۹ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. حداقل ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۱۷۶۸ متر و حداکثر آن ۴۰۴۲ متر می باشد، دمای متوسط منطقه ۹/۸۸ درجه سانتی گراد و تبخیر سالانه آن به روش تورک ۴۳۳/۳ میلی متر می باشد.

گرفت که نبودن سیستم آبیاری مناسب و کمبود استفاده از آبهای رودخانه ای اثر عوامل کشاورزی را تشدید نموده است (جعفری، ۱۳۷۹).

Nahal (1981) مطالعه ای در رابطه با مدیریت، حفاظت و توسعه منابع کشاورزی در سوریه انجام داد و عوامل تخریب محیط و بیابان زایی در آن مناطق را توسعه آبیاری غلط اعلام نمود (جمشیدی، ۱۳۷۸).

Morgan (1995) با مطالعه ای که بر میزان هدررفت خاک در انگلستان انجام داده است به این نتیجه رسید که کاربری اراضی کشاورزی نقش مهمی بر مقدار رسوب به رودخانه دارد. او همچنین به این نتیجه رسیده است که تبدیل اراضی مرتعی باعث تشدید فرسایش خاک در مقیاس وسیعی می گردد (جعفری، ۱۳۷۹).

امیری (۱۳۸۲) با بررسی تأثیر عملیات کشاورزی «دیم کاری» در تخریب اراضی در منطقه قیدار زنجان بیان نموده که بین انواع تیمارهای موجود (اراضی آبی چندکشتی، اراضی دیم کم شیب، اراضی دیم پر شیب و اراضی بایر) تیمار اراضی دیم پر شیب نامناسب ترین نوع کاربری در منطقه می باشد. از طرف دیگر تیمار اراضی آبی چندکشتی به دلیل نقش مثبت در بالابردن مقدار پتاسیم و فسفر خاک از یک طرف و از طرف دیگر به دلیل نقش تأثیرگذار در کاهش شوری خاک نسبت به اراضی بایر می توان گفت که بهترین نوع کاربری اراضی در منطقه می باشد. همچنین با توجه به وجود مقادیر زیاد فسفر در اراضی دیم کم شیب می توان نتیجه گرفت که این نوع



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه طالقان (زیرحوزه سنگیان - جوستان)

مرحله اول شامل جمع‌آوری آمار و اطلاعات موجود در مورد اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و سطح زیرکشت محصولات و تهیه نقشه‌های منطقه و مشخص نمودن متغیرهای موردنظر و انتخاب طرح آماری مناسب بود. چون در بخش کشاورزی هم خاک سطحی و هم خاک تحت‌الارضی اهمیت دارد و حدود ۷۵٪ ریشه گیاهان در ۵۰ سانتی‌متر اول خاک قرار گرفته، بنابراین مطالعات برای عمق سطحی ۱۰-۰ سانتی‌متر و عمق تحتانی >10 انجام شد تا وضعیت تغییرات در خاک مشخص شود.

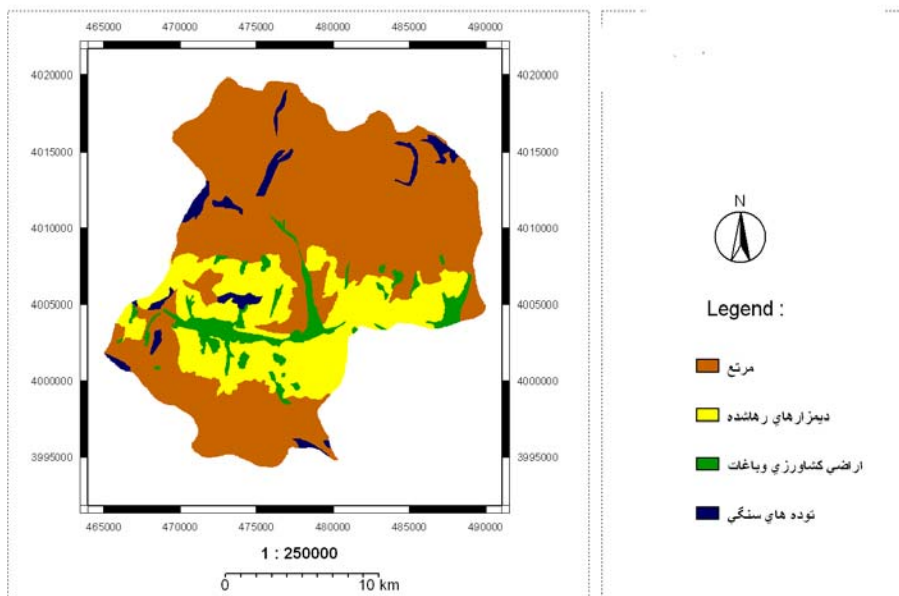
در یک موقعیت زمانی کوتاه، شاید پدیده فرسایش چندان چشمگیر و محسوس نباشد، و در تولیدات کشاورزی هم خیلی مشخص نباشد، اما در درازمدت، تأثیر سوء فرسایش در کاهش محصولات، اجتناب‌ناپذیر بوده و گاهی نیز درمان‌پذیر نمی‌باشد. همچنین عملیات کشاورزی نامناسب می‌تواند باعث تشدید فرسایش و به دنبال آن کاهش هرچه بیشتر حاصلخیزی خاک گردد، بنابراین بررسی خصوصیات شیمیایی خاک در زیرحوزه سنگیان - جوستان طی چهار مرحله انجام شد:

مرحله دوم شامل عملیات صحرائی بود که پس از انتخاب محل برداشت نمونه‌های خاک بر روی نقشه توپوگرافی موجود و انتقال آن به روی نقشه کاربری اراضی (شکل ۲) با استفاده از میز رقومی‌گر و نرم‌افزارهای (Arc-Info و Idrisi)، نمونه‌ها در تیمارهای مختلف جمع‌آوری شده و جهت تعیین صفات مورد مطالعه به آزمایشگاه منتقل شدند. مرحله سوم نیز انجام آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی بر روی نمونه‌های جمع‌آوری شده بمنظور تعیین عاملهای مورد نظر بود. و در مرحله آخر نیز با پیاده‌نمودن طرح پلاتهای خرد شده با طرح پایه بلوکهای کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل آماری انجام شد. براساس این طرح (پلاتهای خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی) دو دسته فاکتور وجود دارد: فاکتورهای اصلی و فاکتورهای فرعی. در این مطالعه کاربریهای مختلف اراضی به‌عنوان فاکتور اصلی که با حرف A نمایش داده شده و لایه‌های سطحی و عمقی خاک که با حرف B نمایش داده شده به‌عنوان فاکتور فرعی انتخاب شدند. سپس فاکتورهای اصلاحی و تخریبی خاک در چهار تکرار بررسی شد.

فاکتورهای خاک در دو گروه فاکتورهای اصلاح خاک شامل ازت، فسفر، پتاسیم، هوموس و آهک و فاکتورهای تخریب خاک شامل اسیدیت، نسبت جذب سدیم و شوری در دو عمق اندازه‌گیری شدند. البته مطالعه فاکتورها در قالب طرح پلاتهای خرد شده انجام شد. بررسی بر روی ۶ تیمار صورت گرفت و در هر تیمار حدود چهار برداشت انجام شد. چون هدف از این مطالعه تأثیر کشاورزی، انتخاب تیمارها با توجه به نقشه کاربری اراضی و انتخاب انواع فعالیت‌های زراعی بوده است. برداشتها در هر تیمار براساس نوع کاربری به‌گونه‌ای انجام شد که قابل تعمیم به کل منطقه باشد. تیمارها شامل موارد زیر می‌باشند:

- ۱- اراضی آبی تک‌کشتی (کشت سیب‌زمینی)
- ۲- اراضی آبی چندکشتی (یونجه، اسپرس و شبدر)
- ۳- اراضی دیم رها شده ۴- اراضی باغی (درختان سیب)
- ۵- مراتع و ۶- اراضی فرسایش یافته.

باتوجه به اینکه کشت اراضی اغلب سنتی است و زارعان کنترل زیادی بر فرسایش خاک دارند، به‌رغم فرسایش شدید در منطقه، فرسایش در اراضی زراعی و باغها ناچیز بوده، بنابراین اراضی نزدیک به رودخانه که فرسایش آنها شدید است به‌عنوان یک تیمار انتخاب شد تا تأثیر فرسایش بر کاهش حاصلخیزی این اراضی نیز بررسی گردد.



شکل ۲- نقشه کاربری فعلی اراضی حوضه سنگان- جوستان (سهرابی، ۱۳۸۳)

A ₆		A ₅		A ₄		A ₃		A ₂		A ₁	
B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁
A ₆		A ₅		A ₄		A ₃		A ₂		A ₁	
B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁
A ₆		A ₅		A ₄		A ₃		A ₂		A ₁	
B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁
A ₆		A ₅		A ₄		A ₃		A ₂		A ₁	
B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁

شکل ۳- مدل آماری طرح با استفاده از کرت‌های خرد شده

A1: زراعت آبی تک‌کشتی A2: زراعت آبی چندکشتی A3: دیمزارهای رهاشده A4: باغ‌ها A5: مرتع
 A6: اراضی فرسایش یافته B1: لایه سطحی ۰-۱۰ B2: لایه تحتانی >۱۰

نتایج

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس و آنالیز داده‌ها، همچنین مقایسه میانگین تیمارها براساس آزمون مقایسه‌ای دانکن نشان داد که در تیمارهای مختلف فاکتورهای موردنظر اختلاف معنی داری داشتند. (جدول ۱ این مسئله را نشان می‌دهد).

برای انجام آنالیزهای آماری ابتدا به کمک نرم‌افزار Minitab آزمون نرمالیتی روی داده‌ها انجام شد. نتایج بدست آمده از آزمایش نشان می‌دهد که داده‌ها از پراکنش متقارنی برخوردار هستند و داده‌ها نرمال هستند. نرمال بودن داده‌ها امکان انجام طرح موردنظر بر روی داده‌ها را فراهم می‌نماید.

جدول ۱- تجزیه واریانس با استفاده از کرتهای خردشده با طرح پایه بلوکهای کاملاً تصادفی

								متغیر	تیمار
K	P	N	SAR	%OM	CACO3	EC	PH		
									اراضی آبی تک کشتی
									اراضی آبی چندکشتی
XX	N.S	XX	XX	XX	XX	XX	N.S	اراضی دیم رهاشده	
									باغها
									مراتع
									اراضی فرسایش یافته
N.S	N.S	XX	XX	N.S	N.S	N.S	N.S	لایه سطحی ۰-۱۰	
									لایه عمقی >۱۰

X و xx: به ترتیب معنی دار بودن در سطوح احتمال پنج و یک درصد و n.s عدم معنی داری را نشان می‌دهد.

مقادیر مرتب شده میانگین فاکتورها در لایه سطحی و تحتانی

جدول ۲- میانگین مرتب شده اسیدیته

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۷/۵۲۵ bcd	۷/۵۲۵ bcd
۲	اراضی آبی چندکشتی	۷/۵۰۰ bcd	۷/۴۷۵ bcd
۳	اراضی دیم رها شده	۷/۵۲۵ bcd	۷/۵۵۰ abc
۴	اراضی باغی	۷/۴۵۰ d	۷۰/۵۰۰ bcd
۵	مراتع	۷/۵۰۰ bcd	۷/۵۲۵ bcd
۶	اراضی فرسایش یافته	۷/۶۰۰ a	۷/۵۷۵ ab

اختلاف معنی داری وجود دارد، اما سایر تیمارها اختلافی ندارند. در لایه تحتانی نیز مانند لایه سطحی بیشترین مقدار اسیدیته متعلق به اراضی فرسایش یافته بود. در این لایه نیز بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد.

در جدول ۲ حروف a, b, c و d نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها می باشد. با توجه به جدول بیشترین مقدار اسیدیته متعلق به اراضی فرسایش یافته است. در لایه سطحی بین این تیمار و سایر تیمارها

جدول ۳- میانگین مرتب شده شوری در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۰/۳۰۰۰ b	۰/۳۵۰۰ a
۲	اراضی آبی چندکشتی	۰/۳۰۰۰ b	۰/۲۷۵۰ b
۳	اراضی دیم رها شده	۰/۲۰۰۰ c	۰/۲۰۰۰ c
۴	اراضی باغی	۰/۳۲۵۰ ab	۰/۳۰۰۰ b
۵	مراتع	۰/۲۰۰۰ c	۰/۲۰۰۰ c
۶	اراضی فرسایش یافته	۰/۲۳۵۰ c	۰/۲۰۰۰ c

باغی تیمار نامطلوب می باشد. در لایه تحتانی بیشترین مقدار شوری متعلق به اراضی آبی تک کشتی بود. این تیمار با کلیه تیمارها اختلاف معنی داری داشت. حروف a, b, c نشان دهنده این اختلاف می باشد. بنابراین در لایه تحتانی اراضی آبی تک کشتی نقش تخریبی دارند.

بیشترین مقدار شوری در اراضی باغی دیده می شود. به طوری که بین این اراضی با اراضی آبی چندکشتی و تک کشتی اختلافی وجود ندارد، اما این تیمارها با تیمارهای اراضی فرسایش یافته، اراضی مرتعی و اراضی دیم رها شده اختلاف معنی داری دارند. بنابراین اراضی

جدول ۴- میانگین مرتب شده $Caco_3$ در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۹/۰۵۰ cd	۸/۲۰۰ cde
۲	اراضی آبی چندکشتی	۷/۸۵۰ cde	۷/۸۰۰ cde
۳	اراضی دیم رها شده	۹/۵۳۵ bc	۱۱/۱۸۰ b
۴	اراضی باغی	۲۲/۴۵ a	۲۳/۳۹۰ a
۵	مراتع	۳/۳۴۵ f	۶/۲۵۰ e
۶	اراضی فرسایش یافته	۷/۲۲۵ de	۶/۹۷۵ e

اختلاف معنی دار این تیمارها با سایر تیمارها می باشد. در لایه تحتانی نیز از نظر فاکتور کربنات کلسیم تیمار اراضی باغی با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت.

در این جدول نیز حروف a, f در لایه سطحی در تیمارهای اراضی باغی و مراتع که به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر کربنات کلسیم را دارند، نشان دهنده

جدول ۵- میانگین مرتب شده هوموس در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۰/۵۱۴۵ d	۰/۵۵۰۵ d
۲	اراضی آبی چندکشتی	۰/۰۶۲۷ bd	۰/۶۷۶۸ cd
۳	اراضی دیم رها شده	۰/۴۹۰۳ d	۰/۵۵۱۸ d
۴	اراضی باغی	۱/۸۸۷۳ a	۱/۲۱۶ b
۵	مراتع	۰/۴۷۳۸ d	۰/۵۹۶۵ d
۶	اراضی فرسایش یافته	۰/۲۵۱۰ d	۰/۲۳۹۳ d

به طوری که بیشترین مقدار هوموس متعلق به اراضی باغی و اراضی آبی چندکشتی می باشد. البته در لایه تحتانی نیز مانند لایه سطحی بیشترین مقدار هوموس متعلق به اراضی باغی بود. بین این تیمار با سایر تیمارها اختلاف معنی داری وجود داشت.

ماده آلی نه تنها عامل مهمی در تشکیل ساختمان مناسب در خاک است، بلکه خود منبع بسیاری از عناصر مهم غذایی مانند ازت، فسفر و گوگرد می باشد. از لحاظ این فاکتور در لایه سطحی بین اراضی باغی و سایر اراضی اختلاف معنی داری وجود داشت. همچنین بین اراضی آبی چندکشتی با سایر اراضی اختلاف معنی داری وجود داشت.

جدول ۶- میانگین مرتب شده نسبت جذب سدیم در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۰/۴۴۱۲ b	۰/۶۲۲۷ a
۲	اراضی آبی چندکشتی	۰/۲۴۳۲ cd	۰/۳۲۳۰ c
۳	اراضی دیم رها شده	۰/۱۰۲۸ f	۰/۱۲۴۵ ef
۴	اراضی باغی	۰/۱۲۰۷ f	۰/۱۰۸۲ f
۵	مراتع	۰/۰۸۳۲۵ f	۰/۰۹۹۰ f
۶	اراضی فرسایش یافته	۰/۰۵۹۰ f	۰/۲۱۸۲ de

تیمار نامطلوب محسوب می شود. در لایه تحتانی دو تیمار اراضی آبی تک کشتی و چندکشتی با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشتند.

در لایه سطحی بین اراضی آبی تک کشتی با سایر اراضی اختلاف معنی داری وجود داشت. نسبت جذب سدیم در اراضی آبی تک کشتی بیشترین مقدار بود، بنابراین این تیمار نقش تخریبی در خاک منطقه داشته است. و

جدول ۷- میانگین مرتب شده ازت در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۰/۱۰۵۰ c	۰/۱۰۳۷ c
۲	اراضی آبی چندکشتی	۰/۱۶۸۰ b	۰/۱۵۰۵ b
۳	اراضی دیم رها شده	۰/۱۱۰۳ c	۰/۰۹۸۵ c
۴	اراضی باغی	۰/۲۴۲۸ a	۰/۱۶۱۵ b
۵	مراتع	۰/۱۰۶۰ c	۰/۰۸۷۵ cd
۶	اراضی فرسایش یافته	۰/۰۶۳۵ d	۰/۰۵۵۰ d

اختلاف معنی داری داشتند. به طوری که کمترین مقدار ازت در اراضی فرسایش یافته دیده شد. بیشترین مقدار فسفر در اراضی آبی چندکشتی مشاهده شد. اراضی دیم رها شده از نظر فاکتور فسفر نقش تخریبی دارند. اراضی آبی چندکشتی با اراضی مرتعی و دیم رها شده اختلاف معنی داری داشتند. در لایه تحتانی بیشترین مقدار فسفر متعلق به اراضی آبی تک کشتی بود که این تیمار با تیمارهای مرتع و اراضی آبی چندکشتی اختلافی نداشت، اما با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت.

در لایه سطحی میزان ازت در اراضی باغی بیشترین مقدار بود. به نحوی که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود داشت. فاکتور ازت در حاصلخیزی خاک نقش اصلی را ایفا می نماید. اراضی آبی چندکشتی نیز که به کشت یونجه، اسپرس و شبدر اختصاص دارند؛ از بیشترین ازت برخوردارند. در لایه تحتانی مقدار ازت در اراضی باغی و اراضی آبی چندکشتی بیشترین مقدار بود. این دو تیمار با هم اختلافی نداشتند، اما با سایر تیمارها

جدول ۸- میانگین مرتب شده فسفر در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۰/۳۰۰۰ b	۱/۳۷۲ a
۲	اراضی آبی چندکشتی	۰/۳۰۰۰ b	۰/۸۷۵۵ abc
۳	اراضی دیم رها شده	۰/۲۰۰۰ c	۰/۳۰۷۳ bc
۴	اراضی باغی	۰/۳۲۵۰ ab	۰/۴۷۳۳ bc
۵	مرتع	۰/۲۰۰۰ c	۰/۹۸۲۲ abc
۶	اراضی فرسایش یافته	۰/۲۲۵۰ c	۰/۴۶۱۳bc

جدول ۹- میانگین مرتب شده پتاسیم در لایه سطحی و تحتانی

ردیف	تیمار	میانگین لایه سطحی	میانگین لایه تحتانی
۱	اراضی آبی تک کشتی	۳۶/۴۷ a	۳۳/۱۵ ab
۲	اراضی آبی چندکشتی	۲۹/۹۳ abc	۳۰/۵۱ abc
۳	اراضی دیم رها شده	۲۱/۲۵ de	۲۲/۳۰ de
۴	اراضی باغی	۳۵/۱۱ abc	۳۲/۱۰ abc
۵	مرتع	۲۰/۳۱ e	۲۴/۸۷ cde
۶	اراضی فرسایش یافته	۲۷/۸۳ bcd	۲۷/۴۹ bcd

تحتانی نیز نتایج مربوط به این فاکتور همانند لایه سطحی بود. به نحوی که بیشترین مقدار پتاسیم متعلق به اراضی آبی تک کشتی بود.

پتاسیم نیز به همراه ازت و فسفر در حاصلخیزی خاک مهم می باشد. این فاکتور در اراضی آبی تک کشتی بالاترین مقدار را داشت. بین این تیمار با تیمارهای اراضی دیم رها شده و مرتع اختلاف معنی داری وجود داشت. در لایه

جدول ۱۰- بررسی و نتیجه نهایی تیمارهای مختلف از نظر نقش تخریبی یا اصلاحی در لایه سطحی

فاکتور	تیمار مطلوب	تیمار نامطلوب
EC	اراضی دیم رها شده و اراضی مرتعی	اراضی باغی
CaCo3	اراضی مرتعی	اراضی باغی
OM	اراضی باغی	اراضی فرسایش یافته
SAR	اراضی فرسایش یافته، مرتع و دیم رها شده	اراضی آبی تک کشتی
N	اراضی باغی	اراضی فرسایش یافته
P	اراضی آبی چندکشتی و تک کشتی	اراضی دیم رها شده و مرتع
K	اراضی آبی تک کشتی	مرتع

جدول ۱۱- بررسی و نتیجه نهایی تیمارهای مختلف از نظر نقش تخریبی یا اصلاحی در لایه تحتانی

فاکتور	تیمار مطلوب	تیمار نامطلوب
EC	اراضی فرسایش یافته، مرتع و دیم رها شده	اراضی آبی تک کشتی
CaCo ₃	مرتع	اراضی باغی
OM	اراضی باغی	اراضی فرسایش یافته
SAR	مرتع و اراضی باغی	اراضی آبی تک کشتی
N	اراضی باغی و اراضی آبی چند کشتی	اراضی فرسایش یافته
P	اراضی آبی تک کشتی	اراضی دیم رها شده و باغی
K	اراضی آبی تک کشتی	اراضی دیم رها شده
PH	اراضی آبی چند کشتی	اراضی فرسایش یافته

جدول ۱۲- امتیازدهی تیمارهای مورد بررسی

ردیف	فاکتورهای مورد بررسی	اراضی آبی تک کشتی	اراضی آبی چند کشتی	اراضی دیم رها شده	اراضی باغی	مرتع	اراضی فرسایش یافته
۱	EC	۰	۰	+	-	+	۰
۲	CaCo ₃	۰	۰	۰	-	+	۰
۳	OM	۰	۰	۰	+	۰	-
۴	SAR	-	۰	+	۰	+	۰
۵	N	۰	+	۰	+	۰	-
۶	P	+	۰	-	-	-	۰
۷	K	+	۰	۰	۰	+	۰
مجموع	مجموع	+۱	+۲	۰	+۱	+۶	-۲

بحث

در لایه سطحی ۰-۱۰cm می باشد. افزایش مواد آلی طی فرایند برگشت و تجزیه لاشبرگ و ریشه های گیاه انجام می گیرد. بنابراین افزایش ماده آلی در لایه سطحی نشانگر

بررسی بیشتر بر روی اطلاعات جدولها نشان می دهد که بیشترین مقدار ماده آلی متعلق به اراضی باغی به ویژه

نسبت جذب سدیم و اسیدیته نقش مثبت داشتند و باعث کاهش آن شده بودند مقدار مثبت و آنهایی را که باعث افزایش شده، مقدار منفی و در صورتی که تأثیر چندانی نداشتند مقدار صفر امتیازدهی گردیدند. در پایان، با بررسی مجموع امتیازات تیمارها جدول ۱۲ ارائه گردید.

با توجه به کل بررسیهای انجام شده در لایه سطحی و تحتانی بر روی فاکتورهای اصلاحی و تخریبی خاک مشخص شد که اراضی باغی و مرتعی از شرایط ایده‌آلی برخوردار هستند. تیمار اراضی باغی از نظر فاکتورهای اصلاحی (ازت، فسفر، پتاسیم، هوموس و درصد آهک) شرایط مطلوبی دارند و در جهت جلوگیری از تخریب خاک نقش مؤثری ایفا می‌کنند. اراضی مرتعی (تیمار شاهد) نیز از وضعیت مشابه برخوردار هستند. همچنین تیمار اراضی آبی تک‌کشتی (کشت سیب‌زمینی) باعث کاهش عملکرد محصولات می‌شوند. بنابراین نامطلوبترین تیمار می‌باشد که این با نتیجه‌ای که آقای امیری در تحقیق خود گرفتند، مطابقت دارد (امیری، ۱۳۸۲). همچنین اراضی دیم رها شده که در گذشته کشت می‌شدند در حاصلخیزی خاک نقش عکس را بازی می‌کنند. و عملکرد محصولاتی که در گذشته کشت می‌شدند اگر ادامه می‌یافت روند نزولی داشتند که این نتیجه نیز با تحقیق انجمن آمار ایتالیا مطابقت دارد. نتایج بدست‌آمده از تحقیق نشان داد که از نظر وسعت و حجم تولید رسوب، اراضی دیم رها شده در مقام اول قرار می‌گیرند که علت آن شخم این اراضی در جهت شیب و در نهایت رها شدن زمین می‌باشد که با نتایج تحقیق آقای امیری در زنجان مطابقت داشته است. همچنین مراتع در تولید رسوب نقش داشته‌اند که با نتایج تحقیقات مورگان در انگلستان مطابقت داشته است. از طرف دیگر اراضی آبی تک‌کشتی

برگشت قابل توجه این ماده از طریق اندامهای هوایی گیاه است. بنابراین تیمار اراضی باغی از نظر ماده آلی تیمار مطلوبی محسوب می‌شود. به طوری که بیشترین مقدار ازت نیز در تیمار اراضی باغی و اراضی آبی چندکشتی به‌ویژه در لایه سطحی مشاهده شد. علت افزایش ازت در اراضی آبی چندکشتی وجود باکتریهای تثبیت‌کننده ازت در ریشه گیاهان می‌باشد. بیشترین میزان فسفر و پتاسیم نیز در اراضی آبی تک‌کشتی مشاهده شد. با توجه به بررسیهای فوق می‌توان کلیه تیمارها را از نظر نقشی که در تخریب یا اصلاح خاک ایفا می‌کنند مورد بررسی قرار داد. جدولهای ۱۰ و ۱۱ نتیجه نهایی این بررسیها را نشان می‌دهد.

باید توجه داشت که در این مطالعه اراضی مرتعی به‌عنوان تیمار شاهد مطرح شده‌اند و سایر تیمارها با این تیمار سنجیده می‌شوند. البته این بدان معنی نیست که تیمار شاهد را در نظر نگرفته و آن را ایده‌آل می‌دانیم، بلکه خود تیمار شاهد را بررسی می‌کنیم تا وضعیت آن را نسبت به سایر تیمارها بسنجیم. با در نظر گرفتن این مسئله در نهایت مشخص می‌شود که اراضی باغی، اراضی آبی چندکشتی و تک‌کشتی بهترین نوع کاربری در منطقه هستند و اراضی فرسایش‌یافته (اراضی حاشیه رودخانه) از نظر فاکتور ماده آلی و ازت بدترین تیمار می‌باشد. در لایه تحتانی نیز اراضی آبی تک‌کشتی و چندکشتی به‌دلیل افزایش میزان ازت، فسفر و پتاسیم دارای بهترین کاربری هستند. همچنین از نظر ماده آلی اراضی باغی دارای بهترین نوع کاربری در منطقه می‌باشد. نامطلوبترین تیمار همان تیمار اراضی فرسایش یافته است که در اثر فرسایش آبی، املاح و مواد غذایی خاک شسته شده و از دسترس خارج شده‌اند. به‌منظور نتیجه‌گیری نهایی به هر یک از تیمارهایی که بر فاکتورهای تخریبی خاک یعنی شوری،

- جان‌ال‌مریام، وجک کلمر، ۱۳۶۹. ارزیابی سیستم‌های آبیاری مزارع. ترجمه قاسم‌زاده مجاوری، فرهاد، انتشارات آستان قدس رضوی.
- جعفری، ر، ۱۳۷۹. ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی با تحلیل و بررسی روشهای فائو، یونسف و ICD در کاشان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- جمشیدی، ع، ۱۳۷۸. بررسی مناسبترین شیوه بهره‌برداری از زمین از حوزه آبخیز سد لار. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- زرین‌کفش، م، ۱۳۶۷. خاکشناسی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران.
- سهرابی، ط.ا، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر عملیات کشاورزی بر تخریب عرصه‌های منابع طبیعی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- بقایی، م، چیدری، م، یعقوبی، ا، و نوروزی، ا، ۱۳۸۵. مشارکتهای مردمی، اصل فراموش شده آبخیزداری. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳: ۷۱-۶۸.
- Morgan, R.P.C., 1996. Soil Erosion and Conservation. Longman, Essex, 198pp.
- National Soil Erosion, soil productivity, 1981. A Research prospective, Journal of soil and water conservation, vol139-p82-90.
- Oldman, L.R, Hakkeling, R.T.A. and Smbrock, W.G. 1990. World map of the Status of Human Induced Soil Degradation: An Explanatory Note, United Nations Environment programme.
- Sarah M.Walker. and Desanker, Paul V., 1997. The effect of Landuse change on the belowground carbon stock of the miombo woodlands.

در مقایسه با تیمار شاهد، میزان فسفر و پتاسیم لایه تحتانی آن زیاد است و این نوع کشت در لایه تحتانی خاک تأثیر مثبت دارد.

البته مطالعه تقریباً مشابهی در منطقه قیدار زنجان در سال ۱۳۸۲ توسط امیری انجام شده است. جعفری (۱۳۸۰) با ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی با تحلیل و بررسی روشهای UNEP, FAO, ICD در منطقه کاشان بیان نمودند که مهمترین عوامل بیابانزایی طی سالهای اخیر افزایش جمعیت، توسعه صنعتی و تبدیل اراضی با بازده کم به اراضی کشاورزی و بعد رهاشدن آنها، بهره‌برداری شدید از منابع آب به صورت حفر چاه و پمپاژ آب می-باشد.

به هر حال، اگر در منطقه مورد مطالعه (طالقان) با شیوه‌های علمی و فنی و با بهره‌گیری از آبیاری، زهکشی، کودهای شیمیایی و غیره، حاصلخیزی زمین را افزایش داده، اما هیچ‌گونه عملیات حفاظت خاک صورت نگیرد، باید انتظار داشت که فرسایش خاک بر تولید آن فزونی بگیرد و عمر خاک کوتاه گردد.

منابع مورد استفاده

- ابطحی، م، ۱۳۷۸. بررسی روند بیابانزایی (تخریب اراضی) در منطقه کاشان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- امیری، ب، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کشاورزی (دیم‌کاری) در تخریب اراضی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

The role of agriculture in chemical soil degradation of Taleghan Sohrabi, T.^{1*} and Zehtabian, Gh.²

1*-Corresponding Author, MSc. of Combat Desertification, University of Tehran, Karaj, Iran, Email:t.sohrabi70@yahoo.com

2- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: 27.09.2008

Accepted: 03.03.2010

Abstract

Iran with its special geographical position mainly has an arid and semi-arid climate. The average annual rainfall in Iran is about 240 mm equivalent to one-fourth of the world average rainfall. In addition, irregular spatial and temporal distribution of rainfall has caused problems in natural resources and agriculture and annually huge amount of our water and soil resources are degraded. Since the advent of the farming activities until the present, human needs have been based upon farming activities. Considering the growing population and the social and economic developments, most of rangelands have been subject to rainfed cultivation. Therefore, to prevent further degradation of soil in these regions research should be conducted on agricultural lands and the exploitation methods. For this reason, Taleghan was selected as the study area. Map of the area, including soil maps, land types and the current land use were produced by GIS. After determining the main treatments, soil samples were taken in every part of the area and in agricultural area and soil factors were measured within two groups of soil improvement factors including nitrogen, phosphorus, potassium, humus and lime and soil degradation factors including acidity, sodium adsorption ratio (SAR) and salinity in two depths of 0-10 and >10 cm. These factors were studied in a split-plot design. The results showed significant differences among treatments. According to the results of soil improvement and degradation factors, orchards and rangelands are in an ideal condition and monoculture treatment decreases the performance of the products.

Key words: Land degradation, Desertification, Agricultural process, Split-plot design, Taleghan.