ارزیابی تخریب خاک به روش GLASOD ، مطالعه موردی دشت ارومیه

رضا سکوتی اسکوئی[۱]،سمیه غلام آزاد و نادر قائمیان

دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانغربی.
rezasokouti@gmail.com
کارشناس ارشد خاکشناسی.
somayeh.gholamazad@gmail.com
هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانغربی.
naderghaemian@yahoo.com

*دریافت: آذر ۱۳۹۳ و پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

چکیده

تخریب خاک به‌معنی کاهش کیفیت خاک است که یکی از علل آن می‌تواند استفاده نامناسب از اراضی به‌وسیله انسان باشد. کاهش کیفیت خاک ناشی از تخریب فیزیکی، شیمیایی و زیستی است. این تحقیق با هدف شناسایی و ارزیابی کیفیت خاک و اراضی، تعیین انواع تخریب اراضی و برآورد شدت آنها براساس فرم‌های تکمیل شده اطلاعات میدانی و بالاخره تهیه نقشه‌های مربوطه در محیط GIS انجام گرفت. نتایج نشان داد خاک‌های عرب لو و اردشاهی جزء خاکهای شور و جبل کندی نیز جزء خاکهای شور و سدیمی محسوب می‌شود. بیشتر مساحت منطقه تحت تاثیر فرسایش خاک سطحی می‌باشد. تخریب فیزیکی، شوری‌زایی و فرسایش مواد مغذی و آلی خاک در مرتبه‌های بعدی اهمیت قرار دارند. شوری‌زایی به خصوص در حاشیه دریاچه ارومیه و نیز در برخی قسمت‌های میانی دشت ارومیه قابل مشاهده است. با توصیه‌هایی برای بهبود کیفیت فعالیت‌های کشاورزی سنتی و تبدیل آن به روش‌های مدرن می‌توان تاثیر بسزایی در کاهش تخریب اراضی از نوع فرسایش داخلی خاک و شستشوی مواد مغذی و آلی خاک داشت. نوع عملیات مورد نیاز برای اصلاح اراضی براساس نوع، درجه و شدت تخریب که از نقشه‌های مربوطه قابل دستیابی است، انتخاب شده و می‌تواند مورد استفاده کارشناسان قرار گیرد.

واژه های کلیدی : کیفیت خاک، ارزیابی اراضی، شوری.

۱- آدرس نویسنده مسئول: **مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانغربی.**

مقدمه

تخریب زمین به معنای کاهش ظرفیت تولید آن است که ضمن تأثیرگذاری بر نواحی وسیعی در سطح کشور، زندگی بسیاری از افراد در مناطق خشک و کویری را نیز متأثر ساخته است. تخریب زمین به دلایل مختلفی می تواند رخ دهد که از جمله آن می‌توان به مدیریت نامطلوب اراضی، سیل، بیلان منفی و کیفیت نامطلوب آب‌های زیرزمینی، فرسایش خاک، زمین لغزش، رسوب، استفاده نامطلوب از اراضی و دیم‌کاری اشاره نمود. طبق برآورد جهانی هزینه سالانه فرسایش در برخی از نقاط دنیا حدود ٤٠ میلیارد دلار آمریکا می باشد.

با این حال، این برآورد هزینه‌های پنهان تخریب از قبیل نیاز به افزایش کوددهی وقتی که زمین تخریب می‌شود و یا از دست رفتن تنوع زیستی و چشم‌اندازهای منحصر به فرد را شامل نمی‌شود. به علاوه وقتی که حاصلخیزی کاهش می‌یابد، فرسایش زمین منجر به مشکلات اقتصادی و اجتماعی مانند عدم امنیت غذایی، محدودیت توسعه و مهاجرت نیز می‌شود (لادا[2]، ۲۰۰٦).هزینه اصلاح اراضی تخریب شده بسیار زیاد می‌باشد و اگر به شدت تخریب شده باشد عملیات اصلاح اراضی غیر ممکن شده منجر به از دست دادن مزایای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی مهم لازم برای پیشبرد جامعه و توسعه آن می‌شود.

سکوتی اسکوئی (۱۳۸٤) در تحقیق خود در منطقه ماکو آذربایجان‌غربی با تلفیق اطلاعات مربوط به جنبه های چهارگانه بیابانزایی به روش فائو یونپ گزارش کرده است که بیشترین مساحت وضعیت بیابان‌زایی مربوط به کلاسی می‌شود که فرسایش آبی و بادی خیلی شدید، شوری‌زایی ناچیز و زوال پوشش گیاهی متوسط دارد. پتانسیل بیابان‌زایی در منطقه شامل کلاس فرسایش آبی خیلی شدید، فرسایش بادی و زوال پوشش گیاهی شدید و شوری‌زایی ناچیز، بیشترین وسعت را داشت. از نظر سرعت بیابان‌زایی، اراضی با فرسایش آبی و فرسایش بادی خیلی شدید، زوال پوشش گیاهی و شوری زایی ناچیز بود. استخراج بیش از اندازه آب‌های زیرزمینی در ناحیه‌ای از جنوب کویت باعث افت کمی و کیفی سفره آب زیرزمینی این منطقه شده به‌طوریکه سطح آب زیرزمینی حدود ۲۰ متر افت نموده است. پیش بینی شده است که ادامه این روند موجب کاهش شدید کیفیت آب چاه های منطقه و به دنبال آن افزایش شوری خاک خواهد شد (السنافی و آبراهام، ۲۰۰٤).

دی‌کلارک و همکاران، ۲۰۰۳ در کالیفرنیا تغییرات شوری خاک را به عنوان نوعی تخریب خاک بررسی کردند. نتایج نشان داد شوری خاک منطقه طی این مدت کاهش یافته است که بیانگر بهبود خصوصیات کیفی خاک به دلیل استفاده از روش‌های صحیح مدیریتی می‌باشد. وضعیت تخریب خاک در ایالت پنجاب با کاربرد روش گلاسود (ارزیابی جهانی تخریب خاک) بررسی شد. نتایج نشان داد که خاک منطقه به دلایل غرقابی بودن (۱/۳ درصد)، شوری و سدیمی بودن (سه درصد) و فرسایش آبی (۱۳/۳ درصد) مشکل دارد و در مجموع ۷/۸ درصد از خاک به‌وسیله انواع مختلف مشکلات تخریبی خاک تحت تاثیر قرار گرفته است و تلفات درصد بهره‌وری ۱۸ بود (سیدهو و همکاران،۲۰۰۲).

ارزیابی جهانی تخریب خاک (GLASOD) تاثیر گذارترین ارزیابی جهانی از کیفیت زمین از نظر زیست محیطی بوده است. با این حال رابطه بین ارزیابی گلاسود از تخریب زمین و تاثیر اجتماعی و اقتصادی از آن تخریب همچنان مبهم باقی مانده است (افتخاری و همکاران،۱۳۹۰). برای ارزیابی تخریب خاک با روش GLASOD عوامل "فرسایش آبی، فرسایش بادی، تخریب شیمیایی، تخریب فیزیکی، درجه تخریب، عوامل موثر بر تخریب، وسعت نسبی انواع تخریب، شدت تخریب و میزان تخریب در گذشته مورد بررسی قرار می‌گیرد (اولدمان، ۱۹۹۱). شوری و سدیمی شدن از جمله مهمترین عوامل در جهت کاهش توان بالقوه اراضی است

[2] - The Land Degradation Assessment in Drylands project (LADA)

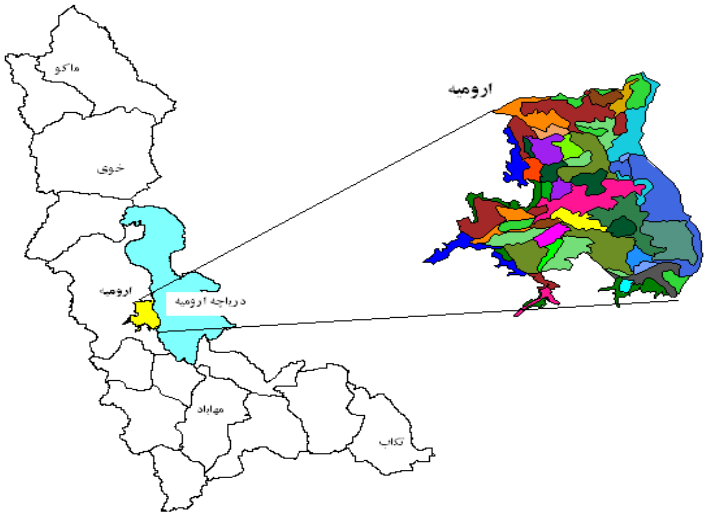
از این رو انجام امور کشاورزی اقتصادی در صورت عدم اجرای عملیات اصلاحی در آنها تقریبا غیرممکن بنظر می‌آید. بررسی تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که معضل تخریب اراضی در کشور جدی بوده و لازم است برای کنترل و مهار آن راه کارهای عملی و منطقی به کار گرفته شود. بخصوص که روش GLASOD در ایران در سطح وسیعی مورد استفاده قرار نگرفته و سوابق اندکی در مورد آن در کشور در دسترس است. با توجه به اینکه خاک‌های دشت ارومیه به دلیل مجاورت با دریاچه ارومیه و فعالیت‌های زراعی نامناسب، در معرض تخریب قرار گرفته‌اند بنابراین تحقیق حاضر با هدف شناسایی و ارزیابی نوع و شدت تخریب این خاک‌ها انجام یافت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به مساحت ۳۵۰۰۰ هکتار در استان آذربایجان‌غربی، بین مختصات جغرافیایی °۳۷ و ′۱۰ تا °۳۷ و ′۳۵ عرض شمالی و °۴۵ و ′۲۱ طول شرقی در جنوب شهر ارومیه قرار گرفته است. این منطقه تحت کشت باغات، تاکستان‌ها و زراعت‌های سالیانه می‌باشد.بافت خاک لومی رسی بوده و تمرکز آهک در روی آن دیده می‌شود و در رده اینسپتی‌سول‌ها قرار می‌گیرد (قائمیان ،۱۳۸۶). از نظر آب و هوایی دارای تابستان‌های نسبتا معتدل و خشک و زمستان‌های سرد و مرطوب می‌باشد. در شکل (۱) موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعاتی ارائه شده است.

.



شکل ۱ - موقعیت منطقه مورد مطالعه

در جدول (۱) برخی خصوصیات لایه سطحی (۳۰ سانتیمتری) پروفیل‌های شاهد تعداد ۱۵ سری خاک مورد مطالعه ارائه شده است (قائمیان ،۱۳۸۶). براساس این جدول، بافت خاک دشت ارومیه عموما سنگین (رسی) می‌باشد. ساختمان خوب مکعبی که به جز در برخی مناطق پست و شور، با ساختمان منشوری و ستونی است. منطقه جبل‌کندی که شور و سدیمی بوده و دارای بافت سنگین بوده و بیشترین درصد رطوبت اشباع را دارد.منطقه آغچه زیوه در واحد فیزیوگرافی دشت‌های آبرفتی رودخانه‌ای، بافت سبک دارد. بقیه مناطق دارای بافت متوسط تا سنگین می‌باشند. از نظر غلظت املاح خاک‌های عرب‌لو و اردوشاهی، شور و جبل‌کندی شور و سدیمی محسوب می‌شود. واکنش گل اشباع خاک جبل‌کندی بالای ۸/۵ و واکنش گل اشباع خاک‌های قورت تپه و چوب تراش هم بین ۸ تا ۸/۵ است. از نظر میزان کربن آلی خاک، منطقه قورت تپه دارای حدود ۱/۹ درصد

و حداقل مقدار این عامل مربوط به اراضی جبل‌کندی بـا ۰/۲ درصد کربن آلی است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیک و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه در دشت ارومیه

سری خاک	بافت Texture	درصد اشباع SP	هدایت الکتریکی ds/m	pH	SAR
۱	Si.C.L	۴۲	۰/۶۳	۷/۹	-
۲	Si.C.L	۴۳	۰/۶۳	۷/۴	-
۳	L	۴۴	۰/۵۹	۷/۹	-
۴	C.L	۵۱	۰/۹۵	۷/۸	-
۵	Si.C.L	۵۰	۰/۸۳	۷/۷	-
۶	L	۴۰	۰/۸۳	۷/۶	-
۷	L	۳۹	۰/۴۶	۷/۹	-
۸	Si.L	۴۲	۲/۱۱	۷/۶	-
۹	C.L	۵۲	۱/۰۵	۸/۵	-
۱۰	Si.L	۴۲	۲/۱۱	۷/۶	-
۱۱	Si.L	۴۲	۲/۱۱	۷/۶	-
۱۲	C	۵۳	۱/۳۹	۸/۲	-
۱۳	L	۴۸	۳۳/۲	۷/۱	۷۸/۷۵
۱۴	Si.C.L	۵۲	۲/۶۱	۸/۸	۲۶/۷۴
۱۵	Si.C	۶۰	۲۸/۰۴	۸/۰	۷۰/۲۲

روش تحقیق

با استفاده از دستگاه GPS به منطقه مراجعه و در ٦۰ نقطه فرم‌های لازم برای ارزیابی تخریب خاک به‌روش GLASOD تکمیل گردید شکل (۲). در این ارزیابی، چهار عامل مهم در تخریب اراضی شامل فرسایش آبی، فرسایش بادی، تخریب شیمیایی و تخریب فیزیکی در نظر گرفته شدند که باختصار بشرح زیر می‌باشند:

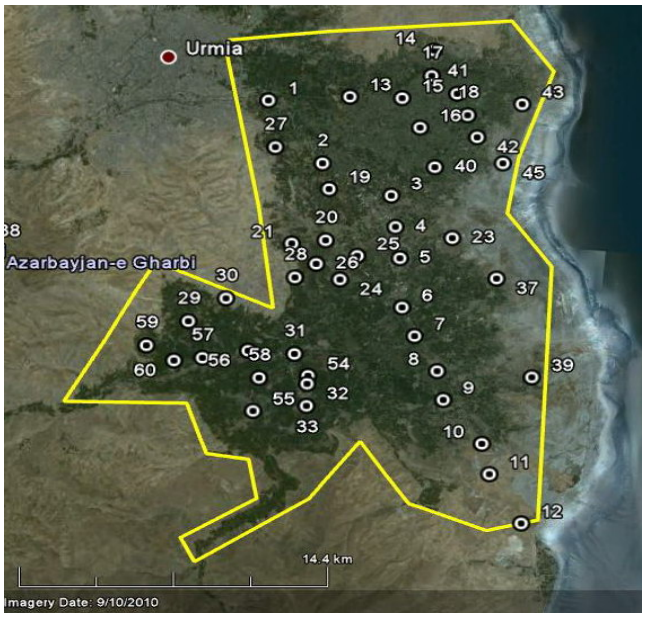
فرسایش آبی (W): با سه مشخصه کلی W_t (فرسایش ورقه‌ای)، W_d (فرسایش خندقی، شیاری و یا توده‌ای) و W_o (سیل و آلودگی) نشان داده می‌شوند.

فرسایش بادی (E): این نوع فرسایش نیز با سه مشخصه کلی Et ، Ed و Eo تعریف می‌شود (اندیس‌ها مشابه فرسایش آبی است).

تخریب شیمیایی (C): با شش مشخصه کلی C_n (کاهش حاصلخیزی و **مواد آلی خاک)**، C_s (شوری و قلیائیت)، C_a (اسیدی شدن)، C_p (آلودگی)، C_t (تغییر pH) و C_e (افزایش بیش از اندازه‌ی **نیتروژن و** فسفر) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

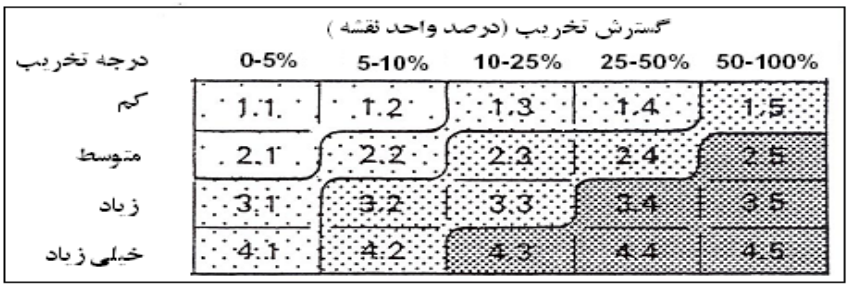
تخریب فیزیکی (P): تخریب فیزیکی خاک با پنج مشخصه کلی P_c (فشردگی و سله بستن)، P_w (غرقاب شدن خاک‌ها)، P_a (کاهش رطوبت خاک)، P_s (**کاهش مواد آلی)** و P_o (فعالیت‌های فیزیکی انسانی) مطالعه می‌شود.

علت وقوع هر کدام از عوامل فوق با توجه به مواردی مانند جنگل‌زدایی، چرای بی‌رویه، فعالیت‌های کشاورزی، بهره‌برداری بیش از حد از پوشش گیاهی، فعالیت‌های صنعتی تعیین می‌شود.



شکل ۲- موقعیت نقاط تکمیل فرم‌های گلاسود

برای طبقه‌بندی عوامل اصلی چهارگانه و زیرمجموعه‌های فرعی آنها، از روش‌های نشریه ۲۰۵ موسسه تحقیقات خاک آب استفاده شد. هر کدام از این عوامل از نظر درجه تخریب به چهار طبقه کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد و از لحاظ گسترش تخریب به پنج دسته طبقه‌بندی گردیدند. حاصل ترکیب این کلاس‌ها نشان‌دهنده شدت تخریب در تعداد ۲۰ کلاس می‌باشد که در داخل شبکه‌ها ارائه شده‌اند شکل(۳).



شکل ۳- نحوه ارزیابی شدت تخریب

براساس اطلاعات بدست آمده از بازدیدهای محلی و تکمیل فرم نمادهای گلاسود نقشه نوع، درجه و شدت تخریب به‌وسیله‌ی نرم افزار ILWIS تهیه گردید.

نتایج

در جدول (۲) تخریب اراضی منطقه به تفکیک نوع، درجه و شدت تخریب ارائه شده است. به این ترتیب، از نظر نوع تخریب بیشترمساحت منطقه تحت تاثیر فرسایش خاک سطحی می‌باشد. در مرحله بعدی اهمیت تخریب فیزیکی، سپس شوری زایی و فرسایش مواد مغذی و آلی خاک قرار دارد. فرسایش خاک در اشکال مختلف آن در بیشتر سطح منطقه به چشم می‌خورد. شوری‌زایی به خصوص در حاشیه دریاچه ارومیه و نیز در برخی قسمت‌های میانی منطقه قابل مشاهده است شکل (٤). بررسی‌ها نشان می‌دهد تنها نوع تخریب در حال تشدید شوری‌زایی است که می‌تواند در نتیجه پسروی دریاچه و شور شدن آب زیرزمینی و استفاده از آن برای کشاورزی باشد. درجه تخریب در کل

منطقه ناچیز ارزیابی شده است. با این وجود در مناطقی با وسعت کم درجه تخریب متوسط تا شدید بویژه در اراضی حاشیه دریاچه ملاحظه می‌شود شکل (۵). در شکل (٦) نیز وسعت هر یک از کلاس‌های شدت تخریب خاک ارائه شده است. بیشترین و کمترین شدت تخریب مربوط به کلاس‌های 1/1 و ۲/۲ می باشد. اراضی واقع در کلاس ٤/٥ هم از گسترش قابل ملاحظه‌ای برخوردار است که در حاشیه دریاچه قرار دارند.

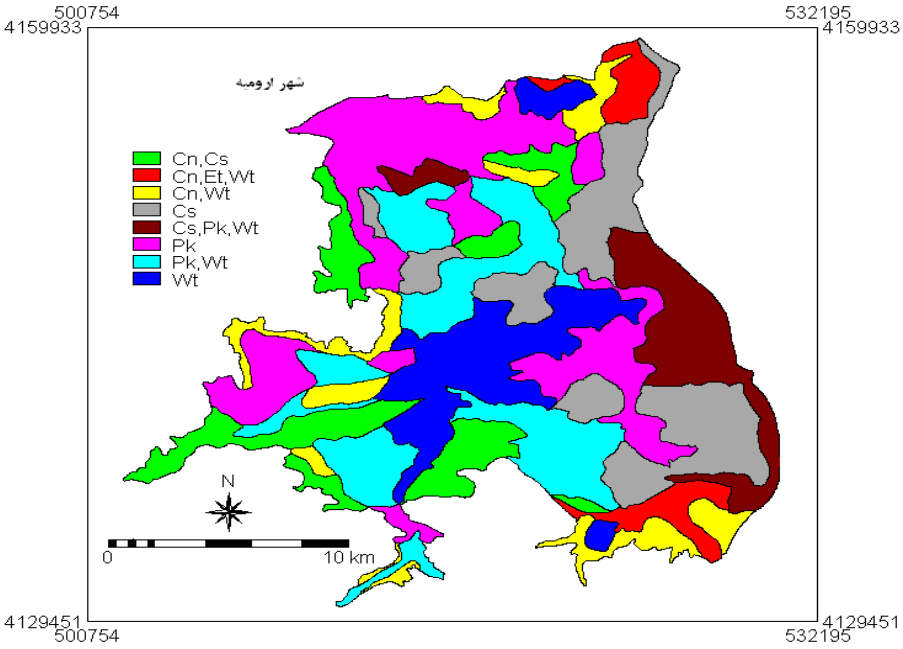
جدول۲- نتایج ارزیابی تخریب اراضی به روش گلاسود

شماره نمونه خاک	سری خاک	نوع تخریب خاک	درجه تخریب	شدت تخریب	عوامل تخریب خاک	سرعت تخریب*
۱	۷/۱	P_k	ناچیز	1.1	a	کم
۲	۹/۱	P_k , W_t	ناچیز	1.1	a	کم
۴	۱۱/۱	--	ناچیز	-	a,i	کم
۵	۱۲/۱	P_k	ناچیز	1.1	a	کم
۶	۸/۲	-	ناچیز	-	a	کم
۷	۱۰/۳	-	ناچیز	-	a	کم
۸	۱۲/۱	P_k	ناچیز	1.2	a	کم
۹	۱۱/۱	-	ناچیز	-	a	کم
۱۰	۱۴/۱	Cs	بسیار شدید	4.3	a	زیاد
۱۱	۱/۱	Cn,Et,Wt	شدید	3.4	a,i	زیاد
۱۲	۱۰/۲	Cn,Et,Wt	شدید	3.5	a,i	زیاد
۱۳	۷/۴	Pk	ناچیز	1.2	a	کم
۱۵	۷/۴	Wt	ناچیز	1.2	a	کم
۱۶	۷/۴	Pk	ناچیز	1.1	a	کم
۱۷	۸/۱	Wt	ناچیز	1.1	a	کم

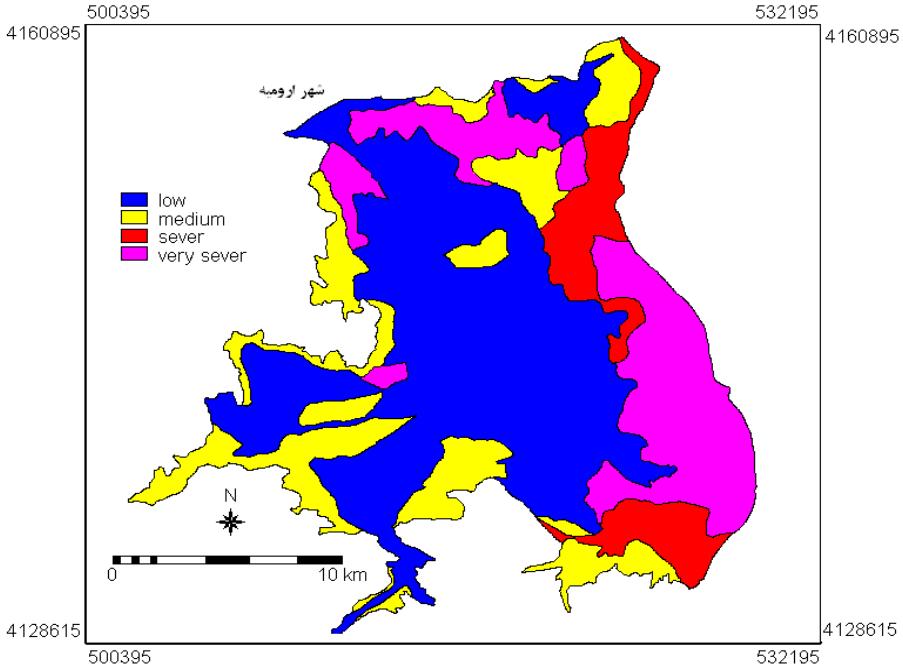
پیشنهادات

در این تحقیق تخریب اراضی به تفکیک نوع، درجه و شدت تخریب مشخص گردید. به این ترتیب که از نظر نوع تخریب بیشتر مساحت منطقه (حدود ۸۰۰۰ هکتار) تحت تاثیر فرسایش خاک سطحی می‌باشد که لازم است در این اراضی عملیات حفاظت خاک انجام داد. در رتبه بعدی تخریب فیزیکی از نوع فشردگی و بسته شدن خلل و فرج ، سپس شوری‌زایی، فرسایش مواد مغذی و آلی خاک قرار می گیرد. در این موارد نیز لازم است عملیاتی مانند جلوگیری از سله بستن، شستشوی اراضی و تغییر نوع آبیاری غرقابی به آبیاری مدرن انجام گیرد. شوری‌زایی به خصوص در حاشیه دریاچه ارومیه و نیز در برخی قسمت‌های میانی منطقه قابل مشاهده است.بررسی‌ها نشان می‌دهد تنها نوع تخریب در حال تشدید، شوری‌زایی است که در نتیجه شور شدن آب زیرزمینی و استفاده از آن برای آبیاری اراضی زراعی و باغی می‌باشد. لذا علل گرایش کیفیت خاک‌های منطقه به شوری و سدیمی بودن را می‌توان به عوامل طبیعی و غیر طبیعی مرتبط دانست. تغییرات آب و هوا، از بین رفتن پوشش گیاهی، سنگینی بافت خاک و زهکشی نامناسب، بالابودن سطح ایستابی سفره آب‌زیرزمینی در بخشی از اراضی منطقه، کیفیت نامناسب آب‌های مورد استفاده برای آبیاری، عدم وجود سیستم زهکشی مناسب، آبیاری بی‌رویه، پیشرفته نبودن روش‌های بهره‌برداری از منابع آب و خاک از عوامل شور و سدیمی شدن خاک دشت ارومیه می‌باشد. با توصیه هایی برای بهبود کیفیت فعالیت های کشاورزی سنتی و تبدیل آن به روش‌های صحیح نظیر استفاده از آبیاری مدرن قطره‌ای یا بارانی، استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی مثل کود و سم، اصلاح روش‌های کاشت، داشت و برداشت، می‌توان تاثیر منفی فعالیت‌های انسانی را در تخریب اراضی کاهش داد. همانگونه که

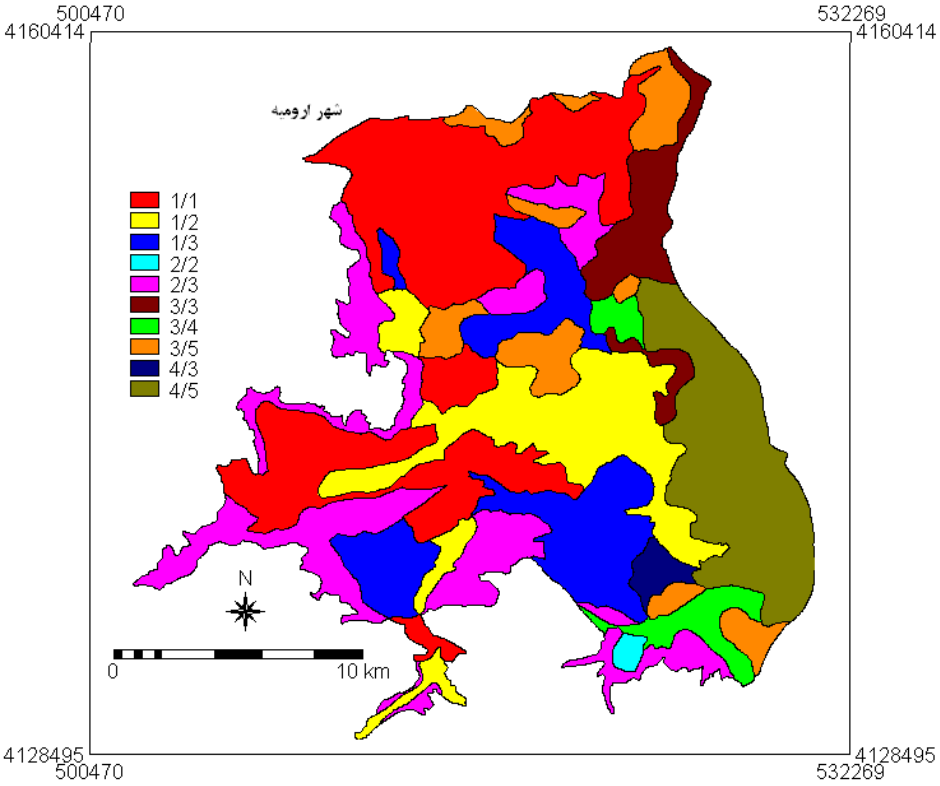
اشاره شد نوع عملیات مورد نیاز برای اصلاح اراضی براساس نوع، درجه و شدت تخریب که از نقشه‌های مربوطه قابل دستیابی است، انتخاب شده و می‌تواند مورد استفاده کارشناسان قرار گیرد. همچنین در این تحقیق، روش GLASOD با استفاده از نشریه ۲۰۵ موسسه تحقیقات خاک و آب و طبقه‌بندی‌های موجود در آن برای عوامل مختلف خاک، بومی‌سازی گردید.



شکل ۴ - نوع تخریب خاک منطقه



شکل ۵ - درجه تخریب خاک منطقه



شکل ۶- شدت تخریب خاک منطقه

فهرست منابع

۱. افتخاری، ک. مؤمنی، ع. اسفندیاری، م. پذیرا، ا. ۱۳۹۰. حساسیت منابع خاک به تخریب ناشی از فعالیت‌های انسانی در دشت ابهر- خرم دره بر مبنای تلفیق روش‌های ژئوپدولوژیک و گلاسود. دو فصلنامه پژوهش‌های خاک، شماره 2. صفحات ۲۳-۳۱.

۲. سکوتی اسکوئی، ر. ۱۳۸٤. کاربرد روش فائو-یونپ در ارزیابی تخریب اراضی منطقه بورالان، آذربایجان غربی. دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک. کرمان، ۱-۲ اسفند ماه.

۳. قائمیان، ن. ۱۳۷۷. بازنگری در مطالعات نیمه‌تفصیلی خاکشناسی در دشت ارومیه. نشریه فنی شماره ۱۰۲/۷۹/۱۵۳۲، سازمان تات.

٤. مشکوت، م.۱۳۷۷. روش موقت برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزائی. وزارت جهاد سازندگی، شماره انتشار ۱۹۷.

5. Al-Senafy, M. and J. Abraham. 2004. Vulnerability of groundwater resources from agricultural activities in Southern Kuwait. Agric. Water Manag. 64: 1-15. 12.

6. *De Clerck, F., M.J. Singer and P. Lindert. 2003* A 60-year history of California soil quality using paired samples Geoderma: 2003 DOI: 10.1016/S0016-7061(03)00042-9

7. Eswaran, H., Arnold, R.W., Beinroth, F.H. and Reich, P.F. 2000. A global assessment of land quality. Journal of Soil and Water Conservation, 45, 431–436.

8. G.S.Sidhu, S.P. Singh, C.S. Walia and 1R.P. Singh .. 2002. Degraded Soils in Rice-Wheat Areas of Indo-Gangetic Plain and Their Economic Evaluation-A Case Study of Punjab State, India 12th ISCO Conference Beijing 2002

9. Lal, R. and Stewart, B.A., eds. 1994. Land Degradation. Advances in Soil Science. Vol. 11, New York: Springer.
10. Oldeman, L. R. 1988.Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation ISRIC(International Soil Reference and Information Center). Pp:1-18.
11. Oldeman, L.R. 1994. The global extent of land degradation. In: Land Resilience and Sustainable Land Use,eds. D.J. Greenland and I. Szabolcs, 99–118. Wallingford: CABI.
12. Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T.A. and Sombroek, W.G. 1992. World Map of the Status of Human-induced Soil Degradation: An Explanatory Note. Wageningen: ISRIC.Pp:18-31.