

محور مقاله: کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

تأثیر اصلاح کاربری دیمزارهای شیبدار و کم‌بازده در خصوصیات فیزیکوشیمیایی، کیفیت و نفوذپذیری خاک

یحیی پرویزی^{۱*}، مسیب حشمتی^۱، علی‌اکبر دارابی^۲، هوشنگ جزی^۳ و کامبیز رستمی^۴^۱ دانشیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران^۲ کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه، ایران^۳ دکتری، دفتر پروژه بین‌المللی منارید آبخیزداری سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری^۴ دانشجوی دکتری و کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

چکیده

شایع‌ترین شکل تخریب خاک در مراتع و جنگلها در دامنه‌ها و تراس‌های فوقانی شیبدار زاگرس شمالی و مرکزی، شخم و تغییر کاربری آنها به دیمزارهای کم‌بازده است. از تبعات این پدیده زوال پایداری و کیفیت تولید، فرسایش و مشکلات زیست محیطی در این منطقه است. این پژوهش با هدف ارزیابی اثربخشی عملیات مدیریتی اصلاح کاربری این اراضی و بازگرداندن آنها به کاربری پتانسیل خود در بهبود کیفیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در حوزه آبخیز رزین استان کرمانشاه طرح‌ریزی و اجراء شد. پس از ثبت اختصاصات فیزیکی و مدیریتی عرصه‌های انتخاب شده، شاخص‌های بیوفیزیکی کیفیت خاک با نمونه برداری خاک و انجام آزمایشات بر روی نمونه‌ها تعیین شد. نتایج ارزیابی نشان داد عملیات خلع ید دیمزارهای کم‌بازده و تغییر کاربری به مرتع در دو سامان رزین و قشلاق تأثیرات مهمی بر کلیه شاخص‌های کیفی خاک داشتند. ذخیره کربن آلی خاک ۱.۹ تا ۳.۵ برابر و غلظت عناصر میکرو ۲-۴ برابر افزایش یافت. مراتع و جنگل‌های سراب شاه‌حسین و رزین با ذخایر کربنی خاک ۱۸۰ تا ۲۵۰ تن در هکتار و کمیت‌های ایده‌آل شاخص‌های کیفیت خاک نویدبخش پتانسیل بالای بهبود باروری خاک در منطقه مطالعاتی بود.

کلمات کلیدی: تخریب خاک، باروری خاک، تغییر کاربری، دیمزار

مقدمه

کاهش پتانسیل باروری خاک به علت مدیریت کاربری نامتناسب در استان کرمانشاه، اصلی‌ترین عامل تهدید کارکردهای منابع خاک در تولید و اکوسیستم منطقه است. بررسی نقش مدیریت، به ویژه مدیریت کاربری در کنترل یا تشدید روند تخریب کیفیت خاک، ضرورتی ملی و منطقه‌ای جهت بهره‌برداری پایدار از منابع خاک است (فائو، ۲۰۰۲ و زوکا و همکاران ۲۰۰۹). بسیاری از اشکال این تخریب شناخته شده نظیر صور آشکار فرسایش خاک است. اما بسیاری از آنها بویژه در کشور ما بصورت اشکال پنهان تخریب خاک نظیر تخریب ساختمان خاک، تخریب ماده آلی و ذخایر کربنی و نیز تخریب شیمیایی و بیولوژیکی و نابودی فلور و فون خاک و آلودگی خاک است.

رسولی صدقیانی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی به بررسی اثرات نوع کاربری و مدیریت کاربری در تخریب شاخص‌های باروری خاک در پیرانشهر آذربایجان غربی پرداختند. آنان نشان دادند که تغییر کاربری جنگل به زراعت، میزان کربن آلی، نیتروژن کل و نسبت کربن به نیتروژن کل خاک را به ترتیب به میزان ۴۴، ۴۶ و ۴۹ درصد کاهش داد. ولی میزان نیتروژن معدنی، کلسیم و سدیم تبدالی در اثر این تغییر کاربری افزایش نشان داد. اما هدایت الکتریکی عصاره خاک همانند مخازن کربنی و نیتروژن کل کاهش یافت. در تحقیق دیگری اصغری و همکاران (۱۳۹۴) نشان دادند که تغییر کاربری اراضی جنگلی به مرتعی و زراعی به ترتیب منجر به کاهش کربن آلی خاک از ۵.۸ به ۳.۰۸ و ۲.۲۴ درصد، نیتروژن کل از ۰.۴۶ به ۰.۲۲ و ۰.۱۱ درصد، نفوذپذیری اشباع از ۰.۴۹ به ۰.۳۵ و ۰.۲۰ سانتیمتر در دقیقه و تخلخل کل از ۵۴ به ۴۶ و ۳۷ درصد تنزل یافت.

در تحقیقی ناشترگیل و همکاران (۲۰۱۰) امتیاز پایداری خاک از نظر تخریب را برای نیمه غربی ایران بین ۱۰ تا ۳۰ برآورد کرده‌اند. این عدد نشان‌دهنده روند تشدید تخریب خاک به ویژه روند تخریب حاصلخیزی خاک بوده است. آن‌ها همچنین امتیاز سلامت خاک را در شرایط کنونی کاربری اراضی در نیمه غربی ایران در نقاط مختلف بین ۲۰ تا ۵۰ ارزیابی کردند، که نشان از وضعیت ضعیف خاک بوده است. همچنین آن‌ها خطر تخریب شیمیایی خاک یا هدررفت عناصر غذایی را با امتیاز ۷۵ تا ۱۰۰ برای این عرصه از کشور بسیار بالا دانستند.

استان کرمانشاه با دارا بودن ۱۱۸۸۴۰۰ هکتار مرتع و حدود ۶۰۰ هزار هکتار جنگل پتانسیل بالایی در زمینه تولید دارد. اما پتانسیل باروری خاک در منابع اراضی استان در اغلب مناطق تا مرز قهقرا تخریب یافته و در شرایط حادی به سر می‌برند. رویدادهای مختلف حاکم بر منابع طبیعی استان بویژه تغییر کاربری این اراضی به زراعت و باغات دیم عاملی است که منجر به تخریب خاک، هدر رفت آب و فرسایش در این عرصه‌ها شده است.

عملیات مدیریتی اصلاح کاربری این اراضی و خلع ید آنها و بازگرداندن آنها به کاربری پتانسیل خود به صورت موردی در برخی عرصه‌های استان بدون نیاز به انتقال تکنولوژی انجام شده است. قابلیت عملیات مدیریتی یاد شده در ارتقاء شاخص‌های باروری خاک نظیر شاخص‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی در این عرصه‌ها ناشناخته است. هدف این مطالعه، تعیین اثرات اقدامات مدیریتی یاد شده بر کیفیت خاک و همچنین کنترل تخریب خاک در حوزه آبخیز رزین کرمانشاه است.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز رزین با وسعت ۱۴۶۸۸ هکتار در شمال استان کرمانشاه در محدوده $45^{\circ} 01' 47''$ تا $43^{\circ} 43' 12''$ طول شرقی $34^{\circ} 34'$ تا $34^{\circ} 42' 27''$ عرض شمالی واقع شده است. میانگین دمای سالیانه هوا 11.4 درجه سانتیگراد، متوسط بارندگی سالیانه 588.5 میلیمتر و اقلیم منطقه براساس طبقه‌بندی دومارتن اصلاح شده خیلی مرطوب و براساس طبقه‌بندی آمبروزه، نیمه‌مرطوب سرد است. شیب متوسط حوزه $7/09$ درصد و ارتفاع متوسط وزنی حوزه 1707 متر است. سطح جنگلهای حوزه $4855/18$ هکتار ($33/07$ درصد سطح حوزه) است. در این حوزه سطحی معادل $6154/5$ هکتار (43 درصد مساحت حوزه) بصورت اراضی زراعی و عمدتاً غلات به ویژه گندم و جو و همچنین نخود کشت شده‌اند. برای انجام این تحقیق، با بررسی گزارشات و اطلاعات موجود در سطح استان در مورد حوزه آبخیز رزین و همچنین با مشاوره با کارشناسان جهاد کشاورزی استان، سایتهای مطالعاتی عرصه‌های اصلاح کاربری یافته که دیمزار خلع ید و به مرتع برگردانده شده انتخاب شد. سپس انجام چک میدانی سایتهای مطالعاتی جانمایی شد. در اشکال ۱ و ۲ تصاویری از محدوده سایتهای مطالعاتی ارائه شده است.



شکل ۱- محدوده مکانی سایتهای مطالعاتی در محدوده حوزه رزین



شکل ۲- تغییر کاربری دیمزار به مرتع و مرتع به دیمزار کم بازده در حوزه رزین

به منظور بررسی روند اثرات عملیات مور نظر در بهبود شاخص‌های کیفیت خاک مراحل عملیاتی زیر انجام گرفته است. نقشه محدوده عملیات انتخابی با استفاده از نقشه اجرائی عملیات و تدقیق آن با مطالعه میدانی تهیه شد. سپس اختصاصات فنی، فیزیکی و مدیریتی محدوده‌های انتخاب شده با عملیات میدانی بررسی و ثبت شد. در مرحله بعد نمونه‌برداری و آزمایشات خاک بمنظور تعیین کمی شاخص‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی (بیوفیزیکی) باروری و کیفیت خاک در سایت‌های مطالعاتی و شاهد انجام شد. برای این منظور، به روش تصادفی در عرصه هر یک از عملیات مورد ارزیابی یک تا سه پروفیل (برحسب تغییرپذیری فیزیوگرافی عرصه)، حفر و در هر یک از محدوده‌های انتخابی نمونه‌برداری انجام شد. همچنین نمونه خاک سطحی بصورت تصادفی از عرصه عملیات جمع‌آوری شد. پس از حفر پروفیل و تشریح آن برخی آزمون‌های مزرعه‌ای مربوط به کیفیت خاک انجام شد. برای امتیازدهی به شاخص کیفیت خاک از روش ارزیابی مزرعه‌ای شاخص‌های تخریب و باروری خاک ارائه شده توسط برنامه LADA (ناشرگیل و همکاران ۲۰۱۱ و ماخرجی و لال ۲۰۱۴) استفاده شد. همچنین برای تعیین شاخص نفوذپذیری آب در خاک از دستگاه نفوذسنج صفحه‌ای یا دیسک پرماتر در تیمارها و نقاط مطالعاتی و به روش اندازه‌گیری مزرعه‌ای استفاده شد. نحوه اندازه‌گیری توسط دستگاه یاد شده در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- روش اندازه‌گیری نفوذپذیری خاک به کمک دستگاه نفوذسنج صفحه‌ای

شاخص‌های که در آزمایشگاه تعیین شد شامل بافت خاک، مقادیر کربن آلی خاک، CEC، ESP، مقادیر NPK و عناصر میکرو، آهک، بافت، pH و Ec، وزن مخصوص ظاهری بود.

نتایج و بحث

در محدوده سامان عرفی روستای قشلاق در حوزه رزین به صورت الگوئی دو محدوده تغییر کاربری دیمزار کم بازده به مرتع با سابقه حدود ۱۵ ساله وجود داشت. همچنین در همین محدوده یک مزرعه نمونه تغییر کاربری دیمزار کم بازده به کشت علوفه یونجه وجود دارد که با استحصال آب زیر قشری و آبیاری به صورت تکمیلی در فصل تابستان توانبخشی شده است. در این مطالعه سعی شده برخی شاخص‌های فیزیکوشیمیایی خاک محدوده عملیات مزبور در قیاس با دیمزار کم بازده که به فاصله بسیار نزدیکی از محدوده‌های یاد شده قرار دارد مقایسه شده است.

از نکات بارز اثر تغییر کاربری دیمزار کم بازده به مرتع صرفاً از طریق امتناع از خاک‌ورزی می‌توان به افزایش بیش از ۴۵ درصدی کربن آلی خاک اشاره کرد. همچنین در جنوب محدوده زمین تغییر کاربری یافته به مرتع و به فاصله حدود ۲۰۰ متر تغییر کاربری دیمزار به کشت علوفه ذخیره کربن آلی خاک سطح‌الارض را تقریباً به میزان ۱۹۰ درصد افزایش داده است. تغییر ملموس دیگری در دیگر شاخص‌های کیفیت شیمیایی خاک در دیمزارهای تغییر کاربری به مرتع و علوفه‌کاری نسبت به شاهد دیمزار وجود نداشت. مورد استثناء افزایش قابل توجه فسفر قابل جذب در دیمزارها نسبت به عرصه‌های تغییر کاربری یافته بود (جدول ۱). این افزایش البته معلول استفاده پیاپی کود سوپرفسفات تریپل در دیمزارها طی سالیات متمادی است. چرا که سالیانه حدود ۹۰ درصد فسفر موجود در این کود فسفره به اشکال کم تحرک در خاک انباشت یافته و توسط گیاه مصرف نمی‌شود. نتایج برومند و همکاران (۱۳۹۴) حاکی از افزایش ۴ برابری فسفر قابل جذب در خاک زراعی نسبت به شاهد مرتعی و جنگلی آن بود نیز موید نتایج تحقیق حاضر است.

نکته مهم دیگر در خصوص اثر این تغییر کاربری‌ها افزایش قابل توجه پتاسیم قابل جذب در خاک در اثر این تغییر یا اصلاح کاربری بوده است. این افزایش در واقع ناظر به کاهش پتاسیم بومی خاک که به صورت تبادل و یا در ساختمان کانی‌های رسی خاک به صورت به سختی تبادل پذیر همراه است و در اثر فرسایش ذرات ریز خاک در دیمزار از دسترس خارج شده است. این در حالی است که با تغییر کاربری دیمزار در واقع از تلفات پتاسیم بومی خاک جلوگیری می‌شود. این نکته زمانی اهمیت پیدا می‌کند که بدانیم پتاسیم در مقاومت گیاه به خشکی و همچنین در رشد زایشی گیاه نقش کلیدی دارد. لذا فرایند فرسایش، گیاه را در یک دور و تسلسل منتهی به کاهش مقاومت به خشکی و کاهش تنوع زیستی قرار می‌دهد.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک سطح‌الارض در در دیمزار تغییر کاربری یافته و شاهد دیمزار در سامان عرفی روستای قشلاق.

امتیاز کیفیت خاک	SQI	نفوذ پذیری (cm min ⁻¹)	Clay %	Si %	Lt %	Sand %	CU mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	O.C %	K mg/kg	P mg/kg	C.E.C me/100	pH	Ec ds/m	TNV%	Depth	کاربری
خوب	۳۶	۰/۲۷۶	۴۲/۰	۴۱/۴	۱۶/۶	۱/۹۶	۳/۴۸	۱۲/۱۲	۴/۰	۱/۴۴	۷۸/۰	۱۱/۰	۲۸/۲	۷/۲۴	۰/۱۶۴	۶/۰	A1	تغییر دیمزار به مرتع	
خوب	۳۴	--	۲۰/۶	۳۴/۴	۴۵/۰	۱/۱۶	۰/۶۴	۷/۵۲	۱۰/۰	۱/۴۳	۷۲/۰	۱۱/۸	۲۶/۴	۷/۰۰	۰/۵۹	۲/۰	A1	تغییر دیمزار به مرتع	
--	--	--	۲۸/۶	۳۰/۴	۴۱/۰	۰/۹۶	۰/۵۶	۵/۶۸	۶/۸	۰/۹۸	۲۳/۰	۴/۴	۲۶/۶	۷/۰۳	۰/۵۱	۱/۵	A2	تغییر دیمزار به مرتع	
--	--	۰/۳۱	۳۸/۰	۵۱/۴	۱۰/۶	۲/۰۶	۱/۱۶	۱۳/۵۸	۱۳/۰	۰/۹۹	۵۶/۰	۳۲/۸	۳۰/۰	۷/۳۶	۰/۶۱	۱۱/۲	A2	شاهد دیمزار	
متوسط	۱۹	--	۴۸/۰	۲/۰	۵۰/۰	۱/۵۲	۰/۵۸	۸/۵۶	۱۵/۰	۰/۸۶	۲۸/۰	۱۷/۶	۳۰/۲	۷/۱۵	۰/۳۷	۵/۰	A1	شاهد دیمزار	
خوب	۴۲	۰/۲۹۵	۲۶/۶	۳۶/۴	۳۷/۰	۰/۹۲	۰/۹۸	۳/۳۲	۱۷/۶	۲/۶۵	۸۱/۰	۵/۲	۲۳/۸	۷/۱۷	۱/۰۰	۳/۸	A1	تغییر دیمزار به علوفه- کاری	
--	--	--	۳۰/۶	۳۸/۴	۳۱/۰	۱/۰۲	۱/۱۶	۳/۰۴	۱۵/۶	۱/۱۶	۴۲/۰	۸/۲	۲۰/۸	۷/۳۰	۰/۶۳	۸/۸	A2	تغییر دیمزار به علوفه- کاری	
متوسط	۲۰/۵	--	۳۹/۰	۵۱/۴	۹/۶	۲/۵۸	۰/۸۶	۸/۶۲	۱۲/۴	۰/۸۶	۵۴/۰	۵/۸	۳۱/۲	۷/۲۱	۰/۸۰	۴/۰	A1	شاهد	

شکل ۴- تصویر عرصه تغییر کاربری دیمزار به مرتع و دیمزار شاهد در روستای قشلاق



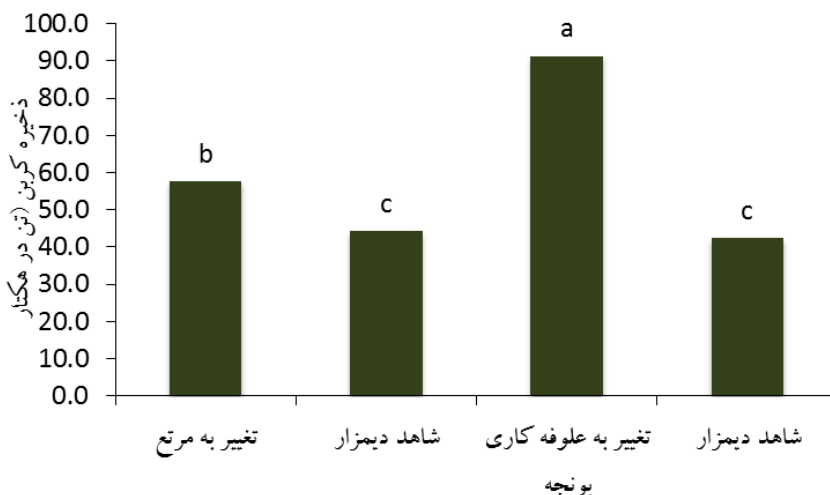
در نهایت این تغییر کاربری منجر به افزایش قابل ملاحظه امتیاز کیفیت خاک و کلاس کیفی خاک شد به گونه‌ای که تغییر کاربری دیمزار به مرتع و علوفه‌کاری به ترتیب منجر به افزایش شاخص کیفیت خاک به میزان ۱.۵ و ۲ برابر شد (جدول ۱). این افزایش شاخص کیفیت خاک به مراتب بیش از کمیتی است که نصرتی و مجدی (۱۳۹۴) برای قیاس اراضی مرتعی و دیمزار شاهد به دست آوردند آنها نسبت افزایش شاخص کیفیت خاک را در اثر این اصلاح کاربری معادل ۴۰ درصدی محاسبه نمودند

مطالعه ظرفیت نفوذ آب در خاک در دو الگوی انتخابی نشان داد که ظرفیت نفوذپذیری نقاط مطالعاتی در دیمزار رها شده (۰.۲۷۶ سانتیمتر در دقیقه) کمتر از دیمزار طبیعی (۰.۲۹۵ سانتیمتر در دقیقه) بود. ولی در دیمزار تغییر کاربری یافته به کشت علوفه ظرفیت نفوذ (۰.۳۱ سانتیمتر در دقیقه) به طرز قابل ملاحظه‌ای نسبت به شاهد افزایش یافته بود (جدول ۱). به دیگر سخن نفوذپذیری خاک مرتعی نسبت به دیمزار شاهد کمتر شده بود. این در حالی است که اصغری و همکاران (۱۳۹۴) نشان دادند که تغییر کاربری مرتعی به زراعت منجر به تنزل نفوذپذیری اشباع خاک از ۰.۳۵ به ۰.۲۰ سانتیمتر در دقیقه خواهد شد.

دلیل کاهش ظرفیت نفوذپذیری مراتع نسبت به دیمزار تردد دام و تراکم ناشی از آن بویژه در فصل بارندگی بود. با توجه به اینکه مراتع بخش یاد شده در دامنه جنوبی بودند و در این مراتع آغاز فصل رشد زودتر و مصادف با رگبارهای ابتدای بهار بود. بهره‌برداران به صورت زودرس مرتع را در معرض چرا قرار می‌دادند. همچنین در این فصل رطوبت خاک در اثر بارش‌های ممتد ابتدای بهار در حدی بود که هر گونه فشار به خاک از جمله تردد و برخورد سم دامها، بیشترین تراکم و تخریب ساختمان خاک را ایجاد می‌کرد. در عرصه دیمزار در زمان یاد شده، خاک از این آسیب ایمن بود ضمن آنکه شخم بهاره یا پاییزه مدام با حذف سله سخت لایه سطحی شرایط را برای نفوذ آب مساعد می‌کند. همچنین در عرصه علوفه کاری نیز تردد دام عمدتاً در اواخر بهار اتفاق می‌افتاد که کمترین کوبیدگی و تراکم را ایجاد می‌کند. ضمن آنکه ریشه یونجه به دلیل قدرت و حجم و پراکنش قابل ملاحظه خاک را پوک می‌کند. جدول شرایط و ضرایب نفوذپذیری خاک در دو سایت معرف تغییر کاربری دیمزار به مرتع و علوفه‌کاری در مقابل شاهد مربوطه که دیمزارهای سنتی و کم بازده هستند نشان داده شده است.

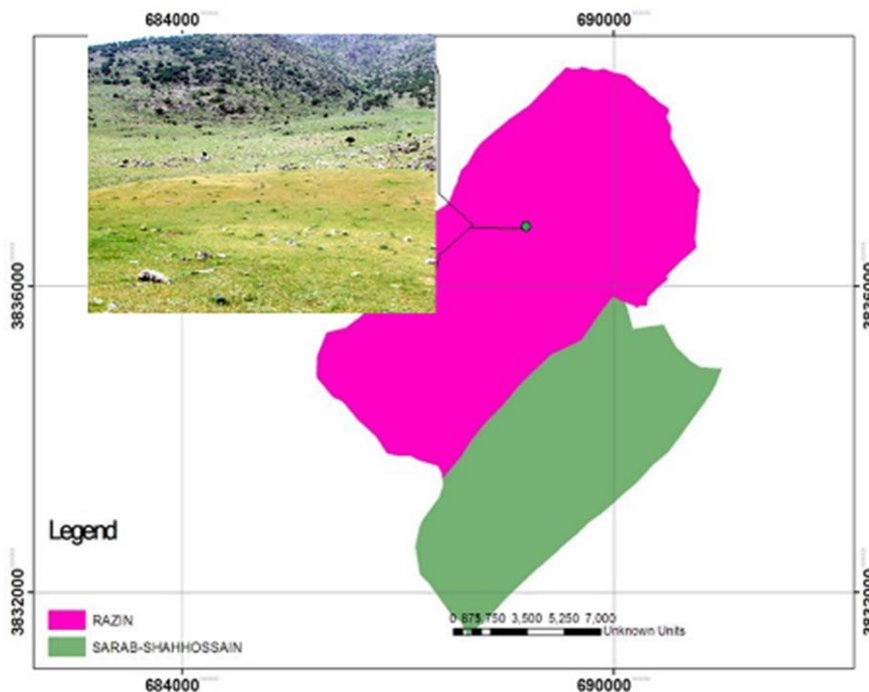
با ترسیب بیش از ۱۳ تن کربن در خاک ظرفیت ذخیره کربنی خاک را حدود ۳۰ درصد ارتقاء بخشید (شکل ۵). با توانبخشی به خاک منطقه از طریق یونجه‌کاری این ظرفیت برای منطقه مورد مطالعه به حدود ۴ برابر یعنی حدود ۱۱۵ درصد قابل افزایش است. نکته قابل توجه آن است که در مزرعه نمونه علوفه کاری شده این انبارش به دلیل حجم زیاد توده ریشه تولیدی توسط این گیاه در کل نیمرخ خاک و تا عمق ۴۰ سانتیمتری قابل تحقق است. این در حالی است که در منطقه تغییر یافته به مرتع بیشتر خاک سطحی تحت تأثیر این انبارش کربن قرار گرفته است. البته تداوم روند مدیریتی کنونی در نقطه یاد شده ظرفیت انبارش کربن را در افق تحتانی ارتقاء خواهد داد. که بررسی این نظریه مستلزم پژوهش و پایش‌های آتی است.

به دیگر سخن این نتایج این معنی را می‌رساند که در دیمزارهای محدوده طرح با مدیریت صحیح و با صرف حداقل هزینه میتوان حداقل ظرفیت ذخیره کربن را به اندازه یک سوم ظرفیت کنونی افزایش داد. نکته شایان توجه آن است که طرح ممیزی مرتع از ضروریات اجراء در منطقه یاد شده است بدون شک اجرای صحیح و نظارت کامل بر اجرای آن ظرفیت ذخیره کربن را در خاک به نحو غیرمنتظره‌ای افزایش خواهد داد.



شکل ۵- ذخایر کربنی خاک مناطق تغییر کاربری به مرتع و علوفه کاری و شاهد (تن در هکتار) در سامان قشلاق

در محدوده سامان سراب شاه حسین و روستای رزین محدوده‌هایی وجود دارد که در سنوات گذشته با کاربری دیمزار به دلایل مختلف رها شده و به صورت مرتع تحت چرای متداول دام قرار گرفته اند. از آنجا که این محدوده‌ها از نظر قابلیت اراضی از مراتع اطراف خود دارای تناسب و قابلیت بهتری هستند، به عنوان عملیات الگوئی از منظر رهاسازی دیمزار کم بازده و تبدیل آن به مرتع مورد ارزیابی قرار گرفتند. مختصات و موقعیت محدوده یاد شده در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶- محدوده دیمزار رها شده به صورت مرتع در سامان رزین

در جدول ۲ وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک در محدوده تغییر کاربری یافته نسبت به دیمزار شاهد ارائه شده است. همانگونه که از ارقام جدول پیداست، این تغییر کاربری اثرات شگرفی بر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی باروری خاک داشته است. تقریباً همه شاخص‌های کیفیت شیمیایی تحت تاثیر مثبت این تغییر کاربری قرار گرفته‌اند. مورد استثناء کمیت فسفر قابل جذب است که به صورت ملموسی در کاربری دیم بیشتر از محدوده مورد نظر است. دلیل این امر هم بصورت بدیهی کاربرد کود فسفره و انبارش آن بصورت سالانه در دیمزارها است. شاید مهمترین شاخص در این زمینه کمیت کربن آلی خاک

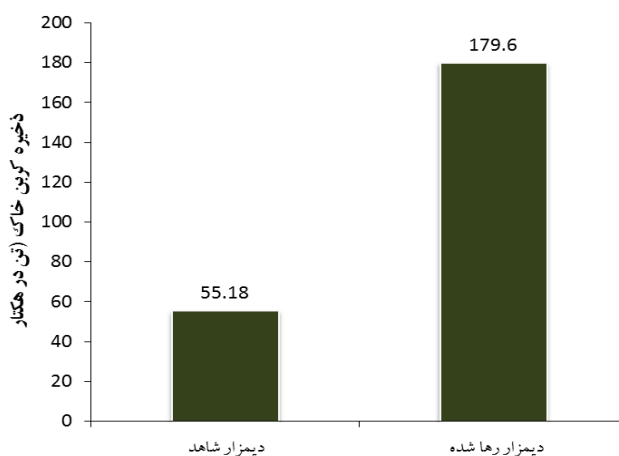
سطحی و تحت الارض باشد. این شاخص تقریباً در هر افق ۳.۵ برابر شده است. کوچ و مقیمیان (۱۳۹۴) نیز با مقایسه کمیت کربن آلی خاک اراضی زراعی و با مراتع مجاور نشان دادند کمیت این شاخص از ۱.۲۴ در کاربری زراعی به ۲.۲۳ درصد در کاربری مرتع مجاور افزایش نشان داد. همچنین تغییر پتاسیم قابل جذب به دلیل ساختار کانی شناسی و بافت مشابه دو محدوده تغییر قابل ملاحظه‌ای نداشت. این نتیجه در انطباق با یافته‌های رسولی صدقیانی و همکاران (۱۳۹۴) در ارزیابی تاثیر تغییر کاربری بر کمیت پتاسیم خاک بود. ولی کمیت قابل جذب عناصر میکرو Cu و Mn، Zn، Fe در اثر تغییر کاربری دیمزار کم بارده به مرتع بین ۲ تا ۴ برابر شده است. کمیت شاخص کیفیت خاک SQI در عرصه دیمزار تغییر کاربری یافته ۵۰ درصد بیش از دیمزارهای مجاور به عنوان نقاط شاهد بود. اگرچه کلاس کیفیت هر دو نقطه خوب طبقه بندی شد. ولیکن افزایش ۱۵ واحدی شاخص SQI نویدبخش ظرفیت دیمزارهای منطقه برای بهبود کیفیت خاک در صورت اعمال مدیریت زراعی مناسب بود

جدول ۲- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه دیمزار رها شده و شاهد دیمزار کم بارده در سامان عرفی رزین

امتیاز کیفیت خاک	نفوذپذیری SQI (cm min^{-1})	Bd (gr/cm^3)	Clay %	SiLt %	Sand %	CU mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	O.C %	K mg/kg	P mg/kg	C.E.C me/100gr	pH	Ec ds/m	TNV %	عمق افق (سانتی‌متر)	تیمار
خوب	۴۴/۵	۰/۰۷	۱/۲۳	۲۸/۴	۴۶/۲	۲۵/۴	۲/۱۲	۲/۳۶	۲۱/۱۸	۴۳/۲	۳/۸۴	۳۰۰	۱۸/۴	۲۷/۸	۶/۷۹	۰/۷۲	۰/۸ A1	دیمزار رها شده (مرتع)
--	--	--	۱/۱۷	۴۰/۴	۴۱/۲	۱۸/۴	۱/۱۲	۱/۵۲	۱۴/۵۴	۱۵/۸	۲/۶۳	۳۴۰	۲/۲	۳۱/۲	۷/۰۴	۰/۳۶	۱۷/۵ A2	دیمزار رها شده (مرتع)
خوب	۳۰/۵	۰/۱۶	۱/۱۵	۴۱/۲۵	۳۱/۲	۲۸/۴	۱/۱۴	۰/۷	۶/۱	۱۲	۱/۱۲	۳۲۰	۲۲/۲	۳۸/۲	۷/۲۵	۰/۵۵	۱۵/۲ Ap	شاهد دیمزار
--	--	--	۱/۱	۵۰/۴	۳۰/۲	۲۰/۴	۱/۲	۱/۱۱	۳/۱۵	۱۰	۰/۸۰	۲۶۰	۱۵/۶	۲۲/۴	۷/۱۱	۰/۵۱	۳۲ A2	شاهد دیمزار

کمیت وزن مخصوص ظاهری خاک در خاک مرتع افزایش معنی داری نسبت به دیمزار رها شده داشته است. اگرچه این استنتاج در تضاد با یافته‌های بسیاری از محققین دیگر است. ولی بررسی میدانی نشان داد این افزایش معلول کوبیدگی ممتد خاک توسط دام بوده و نتایج آزمایشات نفوذپذیری خاک نیز این موضوع را تایید کرد. نتایج آزمایش نفوذ با دیسک پرماتر در جدول ۲ نشان داده شده است. کمیت سرعت نفوذ در دیمزار رها شده به دلیل کوبیدگی ممتد نصف دیمزار شاهد است.

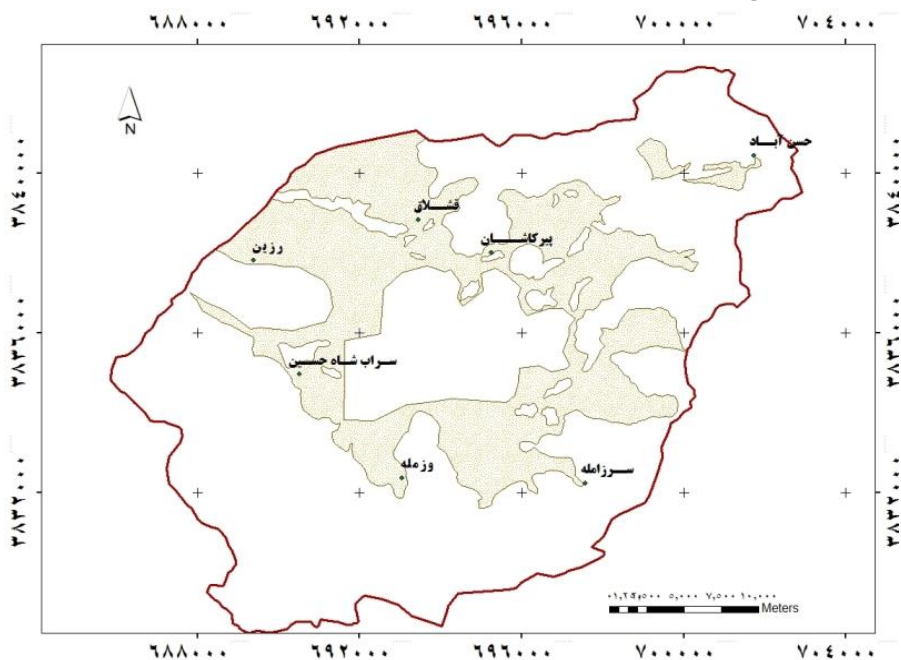
میزان کربن ذخیره شده طی حداقل ۱۵ تا ۲۰ ساله که از این تغییر کاربری گذشته است، در شکل ۷ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود طی مدت این تغییر کاربری حدود ۱۲۴.۴ تن کربن در هکتار در این خاک ذخیره شده است. این کمیت برای کل ۰.۸ هکتار تغییر کار بری یافته حدود ۱۰۱ تن خواهد بود. به عبارت دیگر نرخ سالانه انباشت کربن در این عرصه رقم بسیار بالا و قابل توجه حدود ۵.۰۵ تا ۶.۶ تن در سال است.



شکل ۷- ذخایر کربنی خاک در عرصه دیمزار رها شده و شاهد مربوطه (تن در هکتار)

تغییر کاربری دیمزار کم بازده به مرتع که به صورت سنتی در دو نقطه حوزه (قشلاق و رزین) انجام شده بود. گرچه کلیه شاخص‌های باروری خاک و از جمله ذخایر کربنی را به شکل قابل ملاحظه‌ای ارتقاء داده بود ولی تراکم و نفوذپذیری خاک را به شدت تنزل داده بود. این تنزل البته ماهیتا ناشی از تغییر کاربری نبود. بلکه ناشی از مدیریت اعمال شده در بهره‌برداری کاربری جدید که همانا چرای ناموقع و مدیریت نشده دام در کاربری جدید به شرحی که در متن بیان شده است، بود.

در دیمزارهای حوزه که محدوده آنها در شکل ۸ نشان داده شده است با مساحتی حدود ۴۲۰۰ هکتار حدود ۲۸.۶ درصد از مساحت حوزه را تشکیل می‌دهند. بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که حدود یک سوم این عرصه را دیمزارهای شیب‌دار و کم بازده تشکیل می‌دهد که مساحتی حدود ۱۴۰۰ هکتار را شامل می‌شود. مطالعات و آزمایشات صورت گرفته در این تحقیق نشان داد که این محدوده پائینترین شاخص‌های باروری و کیفیت خاک را در میان دیگر عرصه‌های حوزه دارا هستند. امتیاز کیفیت خاک نمونه‌های مطالعه شده از این محدوده‌ها از کمتر از ۱۴ تا حداکثر ۲۹ بود که نشانگر کیفیت ضعیف تا متوسط بود. البته بالاترین امتیاز کیفی در این عرصه از دیمزارها متعلق به دیمزارهای جنوب حوزه بود.



شکل ۸- گستره دیمزارهای کم بازده و شیب‌دار در حوزه رزین

در این مطالعه در عرصه دیمزارهای کم بازده شمال حوزه دو گزینه مدیریتی اصلاحی مطالعه شده شامل تغییر کاربری دیمزار به کشت مرتع و علوفه‌کاری یونجه بود. همچنین در جنوب حوزه نیز تغییر کاربری به مرتع مورد ارزیابی بودند. شاید به جرات می‌توان گفت بیشترین بهبودی در شاخص‌های باروری خاک و ارتقاء ذخایر کربنی در میان هر نوع مصداق عملیات مدیریت در الگوهای فوق اتفاق افتاده بود. به عنوان مثال در دیمزار رها شده بصورت مرتع طبیعی در رزین و دیمزار تغییر کاربری یافته با یونجه‌کاری به ترتیب حدود ۱۲۶ و ۵۲ تن کربن در هکتار ترسیب یافته بود. ظرفیت اراضی دیمزار کم بازده جنوب حوزه با اصلاح کاربری به مراتب بیش از دیمزارهای شمال حوزه است. مع الوصف گستره دیمزارهای کم بازده شمال حوزه بیشتر می‌باشد. در مجموع بررسی اعداد و ارقام نشان داد که با تغییر کاربری دیمزارهای کم بازده و برگرداندن آنها به کاربری که ظرفیت و پتانسیل آن را دارند یعنی کاربری مرتع، بطور متوسط وزنی می‌توان در کل حوزه در میان مدت حدود ۲۲.۳ تن کربن در هکتار ترسیب نمود. البته این کمیت بدون اعمال عملیات توانبخشی و مدیریتی که می‌توان با اعمال این تغییر کاربری انجام داد، قابل وصول است. بدیهی است در صورت علوفه‌کاری با یونجه دیم یا کپه‌کاری و قرق و غیره این ظرفیت بطور غیرمنتظره‌ای قابل ارتقاء خواهد بود. ظرفیت یاد شده یک برآورد حداقلی است. وجود ذخیره متوسط ۲۳۶ تن کربن در هکتار در مجاورت دیمزارهای محدوده یاد شده نشان از توان اکولوژیکی و اقلیمی بسیار بالاتر منطقه در انباشت کربن در صورت توانبخشی این محدوده‌ها با درختکاری و نهالکاری گونه‌های بومی و سازگار با شرایط منطقه است



تحقیق حاصل نتایج طرح پژوهشی به شماره ثبت ۹۴۰۰۲-۹۴۵۲-۲۹-۵۵-۱۴ و به سفارش دفتر پروژه بین‌المللی MENARID در سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری انجام شده بدینوسیله از مساعدت مالی آن دفتر محترم نهایت سپاسگزاری را دارم.

منابع

- اصغری، ش.، هاشمیان، س.، گلی گلانپا، ا. و محبالدینی، م. ۱۳۹۴. اثرات تغییر کاربری اراضی بر شاخص‌های کیفیت خاک در شرق استان اردبیل. پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. ۲۲(۳):۱-۱۹
- برومند، م.، قاجار، م.، بهمنیار، م. و سالک گیلانی، س. ۱۳۹۴. ارزیابی اثر تغییر کاربری اراضی از جنگل به کشاورزی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک (مورد مطالعه: منطقه زرين آباد ساری). پژوهش جغرافیای طبیعی. ۴۷(۳):۴۳۵-۴۴۹.
- پرویزی، ی.، گرجی، م.، مهدیان، م.ح. و امید، م. ۱۳۸۹. پهنه بندی تغییرپذیری مکانی کربن آلی خاک و بررسی و پیش بینی تاثیر عوامل فیزیکی و مدیریتی بر آن با استفاده از آنالیز چند متغیره و شبکه های عصبی مصنوعی. پایان نامه دکتری فیزیک و حفاظت از خاک، گروه مهندسی علوم خاک. دانشگاه تهران.
- رسولی صدقیانی، م.، کریمی، ص.، خداوردیلو، ح.، برین، م. و شفیعی، ع. ۱۳۹۴. بررسی تغییر کاربری بر پویایی کربن و نیتروژن و برخی ویژگی‌های حاصلخیزی خاک در منطقه جنگلی پردانان پیرانشهر. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۲۳(۳):۴۷۸-۴۸۹.
- کوچ، ی. و مقیمیان ن. ۱۳۹۴. اثر تخریب جنگل و تغییر کاربری اراضی بر شاخصهای اکوفیزیولوژی کربن و نیتروژن خاک. مجله جنگل ایران. ۷(۲): ۲۴۳-۲۵۶.
- نصرتی ک. و مجدی، م. ۱۳۹۴. تعیین شاخصهای کیفیت خاک در غرب شهر تهران با استفاده از تحلیل‌های آماری چند متغیره. پژوهشهای دانش زمین، ۱۰۰:۲۲-۱۱۳.
- FAO (2002) LADA Workshop Report, Land and Water Development Division, FAO, Rome
- Lal, R. 2008. The role of soil organic matter in the global carbon cycle. *Soil and Environ. Pollution*. 116, 353–36.
- Mukherjee A, Lal R (2014) Comparison of Soil Quality Index Using Three Methods. *PLoS ONE* 9(8): e105981. doi:10.1371/journal.pone.0105981
- Nachtergaele, F. and M. Petri. 2010. Land Use Systems mapping at global and regional scales in support of Land Degradation Assessment Analysis. LADA. FAO/UNEP.
- Nachtergaele F., Biancalani R., Bunning S., McDonagh J., Rioux J. and Woodfine A. 2011. Manual for Local Level Assessment of Land Degradation and Sustainable Land Management: Part Part 2: Field methodology and tools. LADA. FAO/UNEP.
- Yao R.J., Yang J.S., Gao P., Zhang J.B., Jin W.H., and Yu1 S.P. 2014. Soil-quality-index model for assessing the impact of groundwater on soil inan intensively farmed coastal area of E China. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 177, 330–342
- Zucca C., R. Biancalani, H. Hamrouni, R. Attia, S. Bunning. 2009. Guidelines for the identification, selection and description of nationally based indicators of land degradation and improvement. Technical Document. LADA. FAO/UNEP



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management Field study of the effects of soil properties and farm management indices on soil erosion in rainfed land of Kermanshah province

Parvizi Y.^{*1}, Heshmati M.,¹ Darabi A.² and Rostami K.³

¹ Associate Prof., soil conservation and watershed management research dep. agriculture and natural resource research center of Kermanshah, AREEO, Iran

² M.Sc., Natural resource beureu of Kermanshah, Iran

³ Ph.D. MENARID office, FRWMO, Tehran, Iran

⁴ Ph.D student, expert of agriculture and natural resource research center of Kermanshah, AREEO, Iran

Abstract

The most common form of soil degradation in rangelands and forests in the northern and central slopes of the upper slopes of Zagros is plowing and changing land use to low-productivity rainfed lands. The consequences of this are decline of sustainability and production quality, erosion and environmental problems in the area. This research was designed to evaluate the effectiveness of management operations in land use reform and restore them to its potential for improving the quality and physicochemical properties of soil in the Kermanshah Rezin watershed. After recording the physical and managerial characteristics of selected fields, biophysical indices of soil quality were determined by soil sampling and experiments on samples. The results of the evaluation showed that the land use change of low-yielding rainfed lands to rangelands in two Razin and Gheshlagh systems had important effects on all soil quality indices. The organic carbon storage of soil increased from 1.9 to 3.5 times and the concentration of micro-elements increased by 2-4 times. rangelands and forests of Shah Hussein and Razin with soil carbon reserves of 180 to 250 tons per hectare and ideal quantities of soil quality indices have promising a high potential for improving soil fertility in the study area.

Keywords: soil degradation, soil productivity, land use change, dryland

* Corresponding author, Email: yparvizi1360@gmail.com