



## بررسی نوع کاربری اراضی بر شاخص‌های کیفیت فیزیکی خاک

فاطمه رمضان‌نژاد<sup>۱</sup>، حسین شکفته<sup>۲</sup>، حسین شیرانی<sup>۳</sup> و عیسی اسفندیارپور<sup>۳</sup>  
۱-دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان، ۲-استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان، ۳-دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

### چکیده

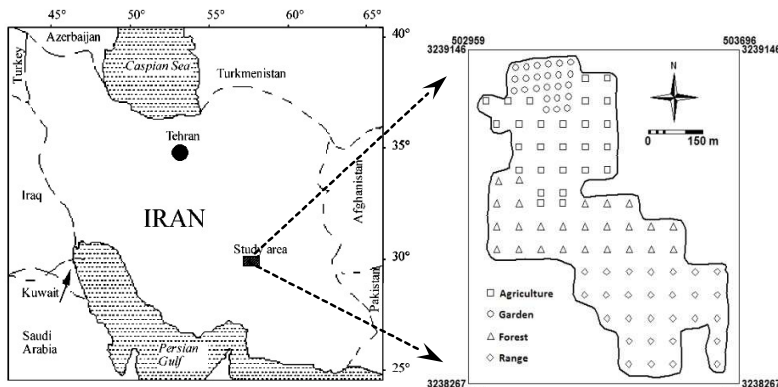
مطالعه تاثیر کاربری اراضی بر شاخص‌های کیفیت خاک امکان شناسایی مدیریت‌های پایدار و به تبع آن پیشگیری از تخریب فزاینده خاک را فراهم می‌سازد. علیرغم اهمیت این مطالعات و انجام تحقیقات گسترده در دنیا، در کشور ایران مطالعات چندانی در این رابطه صورت نگرفته است. به همین منظور مطالعه‌ای در منطقه رابر در استان کرمان با هدف بررسی تاثیر کاربری‌های متفاوت بر ویژگی‌های فیزیکی کیفیت خاک انجام شد. در این بررسی چهار نوع کاربری مرتع، جنگل، زراعت و باغ انتخاب شد. از چهار کاربری مجموعاً ۱۰۴ نمونه از خاک سطحی (۱۵-۰ سانتی‌متر) برداشت شد. وزن مخصوص ظاهری، وزن مخصوص حقیقی، تخلخل، مقادیر رطوبت در مکش‌های ۱۰۰ سانتی‌متر و ۳۰۰ سانتی‌متر به عنوان خصوصیات فیزیکی خاک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که نحوه مدیریت اراضی در کاربری باغ باعث بهبود و در جنگل باعث تخریب کیفیت فیزیکی خاک گردیده است. کلمات کلیدی: تخلخل، تخریب خاک، چگالی حقیقی

### مقدمه

یکی از اهداف اصلی در مدیریت پایدار اراضی شناسایی مدیریت‌هایی است که از یکسو باعث ارتقا کمی و کیفی تولید در طولانی مدت گردند و از سوی دیگر باعث حفظ کیفیت خاک شده و منجر به تخریب اراضی نشوند (Islam *et al.*, ۱۹۹۹). از دو دهه گذشته و در راستای مدیریت پایدار اراضی، مطالعه کیفیت خاک به منظور شناسایی و ارزیابی عملکردهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در اکوسیستم‌های زراعی، مرتعی و جنگلی مطرح شده است (Karlen *et al.*, ۱۹۹۹). توانایی دایم خاک در انجام وظایف خود به عنوان یک سیستم حیاتی زنده در داخل اکوسیستم و تحت کاربری‌های متفاوت، به طوری که علاوه بر حفظ تولید بیولوژیک بتواند کیفیت آب و هوا را بهبود بخشد، و نیز تامین کننده سلامت انسان، گیاه و حیوان باشد، کیفیت خاک نامیده می‌شود (Doran and Parkin, ۱۹۹۴). کیفیت خاک را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد. بلکه با اندازه گیری چندین شاخص برآورد می‌شود. نوع شاخص‌های مورد استفاده به مقیاس و اهداف پژوهش بستگی دارد. در بررسی خصوصیات فیزیکی خاک پژوهشگران عقیده دارند وضعیت فیزیکی خاک در ارزیابی کیفیت از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد (Burger and Kelting, ۱۹۹۹). محمدی و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیقی به بررسی تغییرپذیری کیفیت خاک سطحی در ۱۲ منطقه مورد مطالعه از جمله مناطقی در استان چهارمحال و بختیاری پرداختند. ایشان گزارش کردند که عوامل ناحیه جغرافیایی، نوع کاربری و مدیریت اراضی به صورت معنی‌داری بر تغییرپذیری مکانی شاخص‌های مورد مطالعه خاک از جمله فعالیت آنزیم فسفاتاز، تنفس میکروبی و ازت کل خاک در عرصه‌های مختلف کشاورزی، مراتع و جنگل تاثیر گذاشته است. خادمی و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی به بررسی و مقایسه شاخص‌های کیفیت خاک در انواع مدیریت‌های اراضی در شهرستان بروجن از توابع استان چهارمحال و بختیاری پرداختند. ایشان در تحقیق خود از پنج نوع مدیریت شامل مرتع قرق، مرتع تحت چرای شدید، دیم رها شده و کشت آبی گیاهان گندم و یونجه استفاده کردند. ایشان از شاخص‌های مختلفی شامل فعالیت آنزیم فسفاتاز، پتانسیل تنفس میکروبی، نیتروژن کل خاک، درصد آهک، ماده آلی، جرم مخصوص ظاهری، بافت خاک و هدایت هیدرولیکی استفاده و نتیجه گرفتند که شدت فعالیت آنزیم فسفاتاز، درصد ماده آلی و هدایت هیدرولیکی در مقایسه با سایر شاخص‌ها، تغییرات کیفیت خاک را در منطقه مطالعه شده بهتر نشان می‌دهند. به طور کلی نتایج تحقیقات متعدد در دنیا نشان داده است که مطالعات کیفیت خاک در تشخیص مشکل اراضی تحت کشت، هم‌چنین کسب اطلاعات در مورد تغییر در کیفیت محیط زیست که در ارتباط تنگاتنگ با مدیریت اراضی کشاورزی، مراتع و جنگل هاست مفید می‌باشد ولیکن در کشور ایران مطالعات محدودی در این رابطه انجام شده است (چاوشی و خادمی، ۱۳۸۱). به همین جهت مطالعاتی در شهرستان رابر، در کاربری‌های مختلف اراضی با هدف بررسی تاثیر کاربری‌های متفاوت بر برخی از ویژگی‌های فیزیکی کیفیت خاک انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در محدوده‌ی طول شرقی ۵۷ درجه و ۱ دقیقه و ۴۶ ثانیه تا ۵۷ درجه و ۲ دقیقه و ۲۰ ثانیه و عرض شمالی ۲۹ درجه و ۱۶ دقیقه و ۲۱ ثانیه تا ۲۹ درجه و ۱۶ دقیقه و ۵۶ ثانیه در شهرستان رابر در جنوب استان کرمان واقع شده است. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۲۳۴۳ متر و میانگین بارندگی سالیانه آن ۲۵۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه آن ۱۵ درجه سلسیوس می‌باشد. بر اساس پهنه بندی اقلیمی استان کرمان، شهرستان رابر دارای آب و هوای ابری، نیمه خشک، معتدل تا سرد است. (شکل ۱)



شکل ۱ - موقعیت عمومی منطقه مطالعاتی و محل‌های نمونه‌برداری

در این منطقه چهار نوع کاربری جنگل، باغ، زراعت و مرتع مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور انجام آزمایش‌های کیفیت خاک تعداد ۱۰۴ نمونه به صورت شبکه‌ای منظم از عمق ۰ تا ۱۵ سانتی‌متری خاک و ۱۰۴ نمونه خاک دست نخورده از چهار منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری گردید. نمونه‌های خاک پس از هوا خشک نمودن از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شده تا برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی خاک‌ها استفاده شود. وزن مخصوص ظاهری به روش سیلندر و وزن مخصوص حقیقی به روش آزمایشگاهی با استفاده از پیکنومتر، رطوبت در مکش ۳۰۰ سانتی‌متر و ۱۰۰ سانتی‌متر با استفاده از دستگاه صفحه‌ی فشاری به دست آمد. تخلخل نمونه‌های خاک با استفاده از وزن مخصوص ظاهری و حقیقی محاسبه شد.

$$f = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s} \quad (1)$$

در این معادله  $f$  تخلخل خاک،  $\rho_b$  وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌متر مکعب) و  $\rho_s$  وزن مخصوص حقیقی خاک (گرم بر سانتی‌متر مکعب) می‌باشد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس بررسی اثر کاربری‌های مختلف بر خصوصیات فیزیکی خاک در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس برخی از ویژگی‌های فیزیکی خاک در کاربری‌های مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	رطوبت در مکش ۳۰۰ سانتی‌متر (درصد وزنی)	رطوبت در مکش ۱۰۰ سانتی‌متر (درصد وزنی)	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	وزن مخصوص حقیقی (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	تخلخل
کاربری اراضی	۳	۰۵۸/۰۰	۰۴۶/۰۰	۳۷۰/۰۰	۱۹۷/۰۰	۰۳۹/۰۰
خطا	۱۰۰	۰۰۱/۰	۰۰۲/۰	۰۰۷/۰	۰۱۳/۰	۰۰۱/۰
ضریب تغییرات	-	۵/۱۷	۸/۱۵	۷۳/۶	۸۸/۴	۰۰/۸



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

نشان‌دهنده اثر معنی دار تیمار در سطح آماری ۱ درصد

### وزن مخصوص ظاهری

بر اساس مقایسه میانگین موجود در جدول ۲ وزن مخصوص ظاهری در کاربری باغ کم‌ترین مقدار (۱۰/۱) را داشته است که به دلیل وجود مواد آلی بیشتر و در نتیجه ساختمان بهتر خاک در این کاربری می‌باشد. بیشترین میزان وزن مخصوص ظاهری (۳۹/۱) مربوط به کاربری جنگل بود. علت این امر در کاربری جنگل به درصد بالای شن در این کاربری مربوط می‌شود و بعد از جنگل به ترتیب کاربری مرتع و زراعت بیشترین مقدار را داشتند که این دو کاربری تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند. پژوهشگران نقش جنگل تراشی، قرق و تخریب مراتع را بر شاخص‌های کیفیت خاک در اراضی لسی استان گلستان مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که عملیات خاک‌ورزی موجب کاهش مواد آلی شده و به تبع آن وزن مخصوص ظاهری در اراضی زراعی نسبت به جنگل افزایش یافته است (کیانی و همکاران ۱۳۸۶). طبق گفته این پژوهشگران با کاهش ماده آلی وزن مخصوص ظاهری افزایش می‌یابد که با نتایج ما مطابقت دارد.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های مقادیر شاخص‌های کیفیت فیزیکی خاک در کاربری‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

نوع کاربری	رطوبت در مکش ۳۰۰ سانتی‌متر (درصد وزنی)	رطوبت در مکش ۱۰۰ سانتی‌متر (درصد وزنی)	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	وزن مخصوص حقیقی (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	تخلخل
باغ	۲۸۹/۰ <sup>a</sup>	۳۵۹/۰ <sup>a</sup>	۱۰/۱ <sup>c</sup>	۲۵/۲ <sup>c</sup>	۵۰۸/۰ <sup>a</sup>
جنگل	۱۹۱/۰ <sup>b</sup>	۲۶۱/۰ <sup>c</sup>	۳۹/۱ <sup>a</sup>	۴۰/۲ <sup>b</sup>	۴۱۸/۰ <sup>d</sup>
زراعی	۱۹۹/۰ <sup>b</sup>	۲۹۸/۰ <sup>b</sup>	۲۸/۱ <sup>b</sup>	۴۶/۲ <sup>a</sup>	۴۷۸/۰ <sup>b</sup>
مرتع	۱۸۸/۰ <sup>b</sup>	۲۷۴/۰ <sup>bc</sup>	۳۲/۱ <sup>b</sup>	۳۷/۲ <sup>b</sup>	۴۴۲/۰ <sup>c</sup>

وجود حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار است

جدول ۳- آمار توصیفی خصوصیات خاک در کاربری‌های مختلف مورد مطالعه

کاربری عوامل خاکی	جنگل		زراعت		باغ		مرتع	
	میانگین	ضریب تغییرات	میانگین	ضریب تغییرات	میانگین	ضریب تغییرات	میانگین	ضریب تغییرات
رس	۱۸۸/۰	۸۴/۹	۱۷۷/۰	۱/۱۲	۱۷۹/۰	۱/۱۸	۳۹۷/۰	۸۰/۱۰
شن	۱۱۵/۰	۴/۶۰	۱۱۰/۰	۱/۵۶	۱۵۱/۰	۴/۴۹	۰۹۹/۰	۳/۵۷
سیلت	۱۹۴/۰	۷۴/۲۹	۱۴۳/۰	۷/۳۱	۱۶۰/۰	۵/۳۲	۱۳۲/۰	۸/۳۱
ماده آلی	۴۰۱/۰	۲۲/۱	۵۴۲/۰	۷۸/۱	۲۴۴/۰	۰۹/۵	۰۲/۱	۴۶۲/۰

### وزن مخصوص حقیقی

بر اساس مقایسه میانگین جدول ۲ وزن مخصوص حقیقی به ترتیب در کاربری باغ و زراعی کم‌ترین (۲۵/۲) و بیشترین (۴۶/۲) مقدار را داشته است که دلیل کم بودن وزن مخصوص حقیقی در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری‌ها مقدار بیشتر ماده آلی در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری‌ها می‌باشد. در واقع وزن مخصوص حقیقی خاک تابع نوع ذرات و کانی‌های خاک است ولی در شرایط فراوانی ماده آلی این ویژگی تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد (علیزاده، ۱۳۸۳).



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

### تخلخل

تخلخل خاک یکی از پارامترهایی است که از رابطه وزن مخصوص حقیقی و ظاهری به دست می آید. بر اساس نتایج جدول ۲ بیشترین مقدار تخلخل (۵۰۸/۰) مربوط به کاربری باغ و کمترین مقدار (۴۱۸/۰) مربوط به جنگل می باشد که در این پژوهش بالا بودن تخلخل در کاربری باغ به دلیل کم بودن وزن مخصوص ظاهری در این کاربری نسبت به بقیه کاربری ها و پایین بودن تخلخل در کاربری جنگل به دلیل بالا بودن وزن مخصوص ظاهری در این کاربری نسبت به بقیه کاربری ها می باشد.

### رطوبت در مکش ۱۰۰ سانتی متر و ۳۰۰ سانتی متر

مکش ۱۰۰ سانتی متر بیان کننده منافذ درشت و ریز می باشد و هر چه رطوبت در مکش ۱۰۰ سانتی متر بیشتر باشد نشان دهنده این است که منافذ درشت در خاک کم تر است و بیان کننده تخلخل تهویه ای خاک است که با ساختمان و ماده آلی ارتباط دارد. بر اساس مقایسه میانگین جدول ۲ بیشترین مقدار رطوبت در مکش ۱۰۰ سانتی متر (۳۵۹/۰) مربوط به باغ و بعد از باغ به ترتیب کاربری زراعی، مرتع و جنگل بیشترین مقدار را دارند که کاربری زراعی با مرتع و هم چنین کاربری مرتع با جنگل تفاوت معنی داری با هم ندارند. بیشترین مقدار رطوبت در مکش ۳۰۰ سانتی متر (۲۸۹/۰) مربوط به کاربری باغ می باشد و بعد از آن به ترتیب کاربری زراعی، جنگل و مرتع بیشترین مقدار را دارند ولی این سه کاربری با هم تفاوت معنی دار ندارند. که علت بالاتر بودن رطوبت در مکش ۱۰۰ و ۳۰۰ سانتی متر در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری ها به دلیل مقدار بیشتر ماده آلی در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری ها می باشد چون با افزایش ماده آلی حجم خلل و فرج کل افزایش پیدا می کند که در نتیجه مقدار رطوبت در مکش های ذکر شده افزایش می یابد. در واقع بالا بودن ماده آلی باعث تغییر در اندازه خلل و فرج خاک و افزایش منافذ ریز و متوسط باعث افزایش رطوبت در مکش های ۱۰۰ و ۳۰۰ سانتی متر می شود.

### نتیجه گیری

نتایج این پژوهش در راستای اثرات کاربری اراضی بر خصوصیات فیزیکی خاک نشان داد که خصوصیات فیزیکی خاک در کاربری های مختلف با هم تفاوت دارند و این تفاوت در سطح احتمال یک درصد معنی دار است. این نتایج نشان می دهد که نحوه مدیریت اراضی در کاربری باغ باعث بهبود و در جنگل باعث تخریب کیفیت فیزیکی خاک گردیده است.

### منابع

- چاوشی، ا. و خادمی، ح. ۱۳۸۱. ارزیابی مقایسه ای سه سیستم کاربری در اراضی مواج اطراف شهرستان سمیرم با استفاده از شاخص های کیفیت خاک. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۵، شماره ۲، صفحه ۴۴-۲۷.
- خادمی، ح. محمدی، ج. و نائل، م. ۱۳۸۵. مقایسه برخی از شاخص های کیفیت خاک در انواع مدیریت های اراضی منطقه بروجن استان چهارمحال و بختیاری. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۹، شماره ۳، صفحه ۱۲۵-۱۱۱.
- علیزاده، ا. ۱۳۸۳. فیزیک خاک. انتشارات آستان قدس
- کیانی، ف. جلالیان، ا. پاشایی، ع. و خادمی، ح. ۱۳۸۶. نقش جنگل تراشی، قرق و تخریب مراتع بر شاخص های کیفیت خاک در اراضی لسی استان گلستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۱، شماره ۴۱، صفحه ۴۶۳-۴۵۳.
- محمدی، ج. خادمی، ح. و نائل، م. ۱۳۸۴. بررسی تغییرپذیری کیفیت خاک در اکوسیستم های انتخابی در منطقه زاگرس مرکزی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۹، شماره ۳، صفحه ۱۲۰-۱۰۵.
- Burger J.A. and Kelting D.L. ۱۹۹۹. Using soil quality indicators to assess forest stand management. Forest. Ecol. Manage. ۱۲۲: ۱۵۵-۱۵۶
- Doran J.W. and Parkin T.B. ۱۹۹۴. Defining and assessing soil quality. In: Doran J.W., Coleman D.C., Bezdicek D.F. and Stewart B.A. (eds.), defining soil quality for a sustainable environment. Soil Science Society of America. Special Publication, No. ۳۵
- Islam K.R., Kamaluddin M., Bhuiyan M.K. and Badruddin Abu. ۱۹۹۹. Comparative performance of exotic and indigenous forest species for tropical semi-evergreen degraded forest land reforestation in Bangladesh. Land Degrad. Dev. ۱۰: ۲۴۱-۲۴۹
- Karlen D.L., Mausbach M.J., Doran J.W., Cline R.T., Harris R.F. and Schuman G.E. ۱۹۹۷. Soil quality: a concept definition and framework forevaluation. Soil Science Society of America. ۹۰: ۶۴۴-۶۵۰



### Abstract

Study of land use effects on soil quality indicators leads to sustainable management and preventing progressive land degradation. Despite the importance of such studies and the extensive research that has been carried out in the world, there are limited information available on the influence of different land uses on soil quality in Iran. So a soil Physical quality assessment was performed in Rabor area in Kerman province. In this study four land uses including: rangeland, forest, agriculture and garden were selected. From Four land uses totally 104 samples were collected from soil surface (0-15cm). bulk density, particle density, porosity, gravimetric moisture contents at 100 and 300 cm pressure heads were studied as soil Physical properties. The results showed that land management practices in garden improved the soil Physical quality, whereas the management practices in forest were lead to soil degradation.