



## بررسی اثر کاربری‌های مختلف بر شاخص‌های کیفیت شیمیایی خاک

فاطمه رضانی‌نژاد<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

جهت حفظ حاصلخیزی و افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی پایدار، آگاهی از تاثیر کاربری اراضی بر خصوصیات مختلف خاک ضروری می‌باشد. به‌مین منظور مطالعه‌ای در منطقه رابر واقع در استان کرمان با هدف بررسی تاثیر کاربری‌های متفاوت بر ویژگی‌های شیمیایی 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 (۰-۱۵ سانتی‌متر) برداشت شد. ظرفیت تبادل کاتیونی، ماده آلی، کربنات کلسیم، واکنش خاک و هدایت الکتریکی به عنوان خصوصیات شیمیایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که آهک و واکنش خاک به ترتیب بیشترین و کم‌ترین ضریب تغییرات را در منطقه مورد مطالعه از خود نشان داده است. بنابراین در بین کاربری‌های مختلف از نظر ویژگی‌های شیمیایی، تفاوت معنی‌دار وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: تغییر کاربری، مرتع، ماده آلی

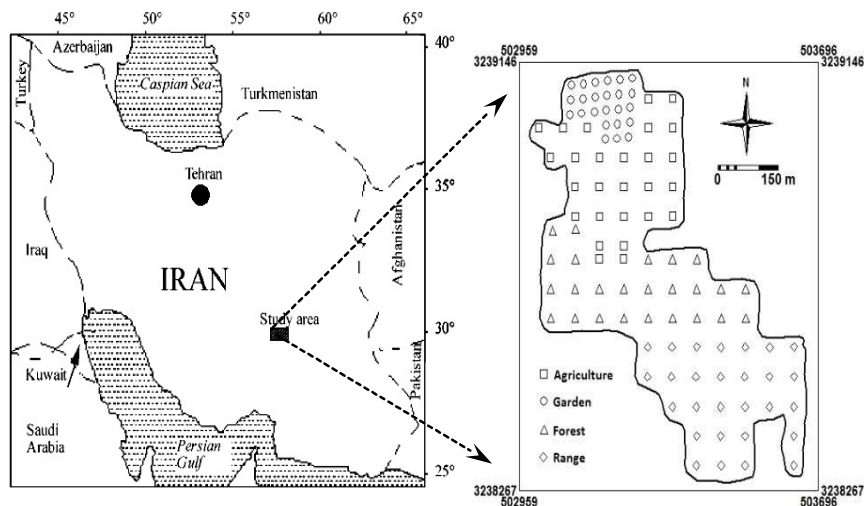
### مقدمه

خاک یکی از عوامل اساسی تشکیل‌دهنده هر اکوسیستمی است که به‌عنوان یک منبع حیاتی، نقش مهمی در انجام وظایف اقتصادی، اجتماعی و محیطی ایفا می‌کند (Jing et al., 2011). خصوصیات خاک ترکیبی از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی هستند که به شرایط و تغییرات مختلف واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند به‌طوری که هر نوع اختلال در چرخش عناصر غذایی خاک ممکن است در دراز مدت منجر به کاهش باروری خاک و در نتیجه تخریب آن شود. تخریب خاک سبب کاهش در میزان تولید بالقوه و بالفعل خاک و یا کاهش در بهره‌دهی خاک می‌شود که در اثر عوامل طبیعی و یا فعالیت‌های انسانی به وجود می‌آید (Lal, 1999). مطالعه کیفیت خاک در شناسایی اثر مدیریت‌های متفاوت در عرصه‌های کشاورزی و منابع طبیعی از جمله تخریب مراتع، جنگل‌ها و احیا اراضی از اهمیت زیادی برخوردار است. این بررسی‌ها در صورتی که منعکس‌کننده تاثیر مدیریت بر کیفیت خاک در کوتاه مدت باشند، راه حل مفیدی جهت شناخت مدیریت‌های پایدار در هر منطقه به‌منظور جلوگیری از تخریب خاک، ایجاد و تثبیت تولید پایدار و حفظ محیط زیست می‌باشند (Brejda et al., 2000). توانایی دایم خاک در انجام وظایف خود به‌عنوان یک سیستم حیاتی زنده در داخل اکوسیستم و تحت کاربری‌های متفاوت، به‌طوری که علاوه بر حفظ تولید بیولوژیک بتواند کیفیت آب و هوا را بهبود بخشد، و نیز تامین‌کننده سلامت انسان، گیاه و حیوان باشد کیفیت خاک نامیده می‌شود (Doran and Parkin., 1994). کیفیت خاک را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد، بلکه با اندازه‌گیری چندین شاخص برآورد می‌شود. نوع شاخص‌های مورد استفاده به مقیاس و اهداف پژوهش بستگی دارد. انتخاب خصوصیات که بتواند بیانگر کیفیت خاک باشد از اهمیت بالایی برخوردار است. پژوهشگران میزان سلامتی اراضی را بر اساس مقدار ماده آلی تعریف کردند (Romig et al., 1996). کربن به صورت مواد آلی در خاک‌ها ذخیره می‌شود اما این ذخایر توسط کاربری اراضی تحت تاثیر قرار می‌گیرد، عملیات زراعی و کشت و کار معدنی شدن مواد آلی را افزایش می‌دهد که باعث از دست رفتن کربن خاک می‌شود و این کاهش در طول ۱۵-۱۰ سال کشت و کار معنی‌دار است (Young et al., 2005). ولی‌پور و همکاران (۱۳۸۶) نقش مخرب فعالیت‌های کشاورزی بر شور شدن خاک‌ها را با مقایسه شوری خاک‌ها در طی چندین سال بررسی کردند. با بررسی پارامترهای اسیدیته، شوری، درصد ماده آلی، درصد آهک و درصد تداخل تحت چند نوع کاربری اراضی نتایج نشان داد که غیر از پارامتر درصد شن سایر پارامترها تفاوت معنی‌داری را نسبت به تغییر کاربری زمین نشان می‌دهند (Kizilkaya and Dengiz., 2010). در این تحقیق سعی شده است تاثیر کاربری‌های متفاوت بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی کیفیت خاک در چهار کاربری جنگل، مرتع، زراعت و باغ مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد.

### 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 سالانه آن ۲۵۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه 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).

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



شکل ۱- موقعیت عمومی منطقه مطالعاتی و محل های نمونه برداری

در این منطقه چهار نوع کاربری جنگل، باغ، زراعت و مرتع مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور انجام آزمایش های کیفیت خاک تعداد ۱۰۴ نمونه به صورت شبکه ای منظم از عمق ۰ تا ۱۵ سانتی متری خاک از چهار منطقه مورد مطالعه جمع آوری گردید. نمونه های خاک پس از هوا خشک نمودن از الک ۲ میلی متری عبور داده شده تا برای تعیین ویژگی های شیمیایی خاک ها استفاده شود. ماده آلی خاک با روش والکی و بلاک، درصد آهک با روش حجم سنجی، اسیدیته (pH) با دستگاه pH متر، هدایت الکتریکی با دستگاه هدایت سنج، ظرفیت تبادل کاتیونی با روش جانشینی کاتیون ها با استات سدیم اندازه گیری شدند. داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس بررسی اثر کاربری های مختلف بر خصوصیات شیمیایی خاک در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس برخی از ویژگی های شیمیایی خاک در کاربری های مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	EC (دسی زیمنس بر متر)	pH	CEC (میلی اکی والان بر ۱۰۰ گرم)	ماده آلی (درصد)	آهک (درصد)
کاربری اراضی	۳	۲۵/۲**	۸۶۲/۰**	۱۲۶۷**	۳/۸۹**	۵۳۰**
خطا	۱۰۰	۰۳۴/۰	۰۲۲/۰	۳/۱۰	۷۱۴/۰	۶/۴۳
ضریب تغییرات	-	۵/۲۶	۹۲/۱	۹/۱۶	۴/۳۸	۵/۵۴

\*\* نشان دهنده اثر معنی دار تیمار در سطح آماری ۱ درصد

### ماده آلی

بر اساس مقایسه میانگین موجود در جدول ۲ بیشترین مقدار ماده آلی مربوط به کاربری باغ می باشد و کمترین مقدار ماده آلی مربوط به کاربری مرتع می باشد. بالا بودن ماده آلی در کاربری باغ به این دلیل می باشد که پوشش غالب باغ درختان گردو می باشد که این باعث بالا بودن ماده آلی می شود. بر اساس تحقیقات رضایی نژاد و همکاران (۱۳۹۰) تغییر کاربری اراضی از مرتع به کشاورزی در دشت سیرجان، باعث افزایش ماده آلی خاک شده است. هم چنین بر اساس تحقیقات خادمی و همکاران (۱۳۸۵) در شهرستان سمیرم با آب و هوای نیمه خشک، مدیریت های یونجه و گندم ماده آلی بیشتری نسبت به مدیریت دیم رها شده و مرتع داشته اند. آنها عنوان کردند که غالباً کشت و کار مداوم در اقلیم های خشک و نیمه خشک، به علت بالا بردن میزان تولید بیولوژیکی، مقدار کربن آلی خاک را نسبت به اراضی غیر کشاورزی افزایش می دهد که با نتایج تحقیق حاضر نیز همسو می باشد.



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

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

کاربری	EC (دسی‌زیمنس بر متر)	pH	CEC میلی‌اکی‌والان بر ۱۰۰ گرم	ماده‌الی (درصد)	آهک (درصد)
باغ	۱۴/۱ <sup>a</sup>	۴۷/۷ <sup>c</sup>	۱/۲۹ <sup>a</sup>	۰۷/۵ <sup>a</sup>	۴۱/۷ <sup>b</sup>
جنگل	۵۳۰/۰ <sup>c</sup>	۸۷/۷ <sup>a</sup>	۳/۱۳ <sup>c</sup>	۲۲/۱ <sup>c</sup>	۸/۱۳ <sup>a</sup>
زراعی	۷۰۵/۰ <sup>b</sup>	۷۸/۷ <sup>b</sup>	۳/۱۹ <sup>b</sup>	۷۸/۱ <sup>b</sup>	۲۴/۹ <sup>b</sup>
مرتع	۴۷۱/۰ <sup>c</sup>	۸۶/۷ <sup>a</sup>	۷/۱۴ <sup>c</sup>	۰۲/۱ <sup>c</sup>	۳/۱۷ <sup>a</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	
		ضرب تغییرات	میانگی	ضرب تغییرات	میانگی	ضرب تغییرات	میانگی
رس	۱۸۸/۰	۸۴/۹	۱۷۷/۰	۱/۱۲	۱۷۹/۰	۱/۱۸	۳۹۷/۰
شن	۱۱۵/۰	۴/۶۰	۱۱۰/۰	۱/۵۶	۱۵۱/۰	۴/۴۹	۰۹۹/۰
سیلت	۱۹۴/۰	۷۴/۲۹	۱۴۳/۰	۷/۳۱	۱۶۰/۰	۵/۳۲	۱۳۲/۰
ماده‌الی	۴۰۱/۰	۲۲/۱	۵۴۲/۰	۷۸/۱	۲۴۴/۰	۰۹/۵	۰۲/۱

### ظرفیت تبادل کاتیونی

ظرفیت تبادل کاتیونی از پارامترهای بسیار مهم در بانک اطلاعاتی خاک به حساب می‌آید. مقدار این پارامتر بسته به میزان مواد آلی، مقدار و نوع رس و نیز شرایط خاک متغیر است. بر اساس مقایسه میانگین جدول ۲ بیشترین مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی مربوط به باغ و کمترین مقدار مربوط به جنگل می‌باشد. البته کاربری مرتع با جنگل تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. مقادیر ظرفیت تبادل کاتیونی از مقادیر ماده آلی خاک تبعیت می‌نماید (Jaiyeoba, ۲۰۰۳). در پژوهشی کاهش مواد آلی خاک و نیز کاهش ذرات رس در خاک دلیل کاهش معنی‌دار ظرفیت تبادل کاتیونی در کاربری زراعی دانسته شد (Ajami, ۲۰۰۷). به دلیل وابستگی ظرفیت تبادل کاتیونی به میزان مواد آلی، علت این امر می‌تواند به دلیل مقادیر بالاتر ماده آلی در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری‌ها باشد و دلیل کم‌تر بودن آن در کاربری باغ احتمالاً به دلیل درصد کم‌تر رس در این کاربری نسبت به بقیه کاربری‌ها می‌باشد.

### آهک

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین مقدار آهک مربوط به کاربری مرتع و کم‌ترین مقدار آهک مربوط به کاربری باغ می‌باشد. البته مرتع با جنگل و زراعت با باغ با هم تفاوت معنی‌داری ندارند. که دلیل کاهش این پارامتر در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری‌ها احتمالاً به دلیل آبیاری بیشتر در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری‌ها می‌باشد.

### هدایت الکتریکی

بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها مقدار هدایت الکتریکی در کاربری باغ بیشترین مقدار و در مرتع کم‌ترین مقدار را داشت. مقدار هدایت الکتریکی در کاربری جنگل بیشتر از مرتع می‌باشد ولی این دو کاربری با هم تفاوت معنی‌دار ندارند. هدایت الکتریکی خاک نماینده میزان املاح هادی محلول خاک می‌باشد. که افزایش مقدار هدایت الکتریکی در باغ احتمالاً وابسته به فعالیت‌های مدیریتی از جمله کوددهی است و دلیل دیگر بالا بودن شوری در کاربری باغ نسبت به بقیه کاربری‌ها مقدار بیشتر ماده آلی در این کاربری نسبت به بقیه کاربری‌ها می‌تواند باشد.

### واکنش خاک

اسیدیته خاک بر عواملی مانند قابلیت استفاده عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، تحرک عناصر سنگین و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک موثر می‌باشد. روند تغییرات pH در کاربری‌های مختلف مطابق با تغییرات درصد شن در کاربری‌ها می‌باشد. یعنی در باغ کم‌ترین درصد شن و pH و در کاربری جنگل بیشترین درصد شن و pH وجود داشت. دلیل pH بیشتر در کاربری جنگل به دلیل بیشتر بودن شن است که ناشی از پایین بودن ظرفیت بافری شن می‌باشد. و در باغ مقدار شن کم‌تر است و در نتیجه pH کم‌تر است. همچنین در باغ مقدار ماده آلی زیاد است و باتوجه به اینکه در اثر تجزیه ماده آلی اسیدهای آلی و اسیدکربنیک تولید می‌شوند این اسیدها می‌توانند منجر به کاهش pH شوند.



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

### نتیجه گیری

نتایج این پژوهش در راستای بررسی تغییرات برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی نشان داد که خصوصیات شیمیایی خاک در کاربری‌های مختلف با هم تفاوت دارند و این تفاوت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است که کم‌ترین ضریب تغییرات مربوط به واکنش خاک و بیشترین مربوط به آهک می‌باشد.

### منابع

- خادمی، ح. محمدی، ج. و نائل، م. ۱۳۸۵. مقایسه برخی از شاخص‌های کیفیت خاک در انواع مدیریت‌های اراضی منطقه بروجن استان چهارمحال و بختیاری. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۹، شماره ۳، صفحه ۱۱۱-۱۲۴.
- رضایی‌نژاد، ر. ابطحی، ع. زین‌الدینی، ع. زارع، س. و شاهنظری کرباسرای، س. ۱۳۹۰. تأثیر کاربری اراضی بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک. دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه تبریز، تبریز.
- ولپور، م. کریمیان اقبال، م. و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۶. بررسی تغییر کاربری اراضی منطقه شمس آباد استان قم و تأثیر آن بر شوری خاک. مجموعه مقالات دهمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه تهران، کرج.
- Ajami M., ۲۰۰۷. Soil quality attributes micropedology and clay mineralogy as affected by land use change and geomorphic position on some loess-derived soils in eastern Golestan Province, Agh-Su watershed. M.Sc. Thesis. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. ۱۹۱p. (In Persian).
- Brejda J.J., Karlen D.L., Smith J.L. and Allan D.L. ۲۰۰۰. Identification of regional soil quality factors and indications in northern Mississippi loess hills and Palouse Prairie. Soil Science Society of America. ۶۴: ۲۱۲۵-۲۱۳۵.
- 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.
- Jing W., Yue F., Hui C., Chong Y. and Yuan F. ۲۰۱۱. Effect of land use and soil management practices on soil fertility quality in north China cities' urban Fring. African Journal of Agricultural Research, ۶(۹): ۲۰۵۹-۲۰۶۵.
- Jaiyeoba I.A., ۲۰۰۳. Changes in soil properties due to continuous cultivation in Nigerian semiarid savannah Soil and Tillage Research. ۷۰: ۹۱-۹۸.
- Kizilkaya R. and Dengiz O. ۲۰۱۰. Variation of land use and land cover effects on some soil physico-chemical characteristics and soil enzyme activity. Zemdirbyste Agric. ۹۷(۲): ۱۵-۲۴.
- Lal R., ۱۹۹۹. Soil quality and food security: The global perspective. In: Lal R., (Ed.), Soil quality and soil erosion. Soil and Water Conservation Society and CRC Press, Boca Raton.
- Romig D.E., Garlynd M.J. and Harris R.F. ۱۹۹۶. Farmer-based assessment of soil quality: a soil health scorecard, In: Doran J.W., Jones A.J., (eds.), Methods for Assessing Soil Quality. Soil Science Society of America, Special Publication, No. ۴۹.
- Young R., Wilson R. and Mcleod M. ۲۰۰۵. Carbon storage in the soils and vegetation of contrasting land uses in northern New South Wales, Australia. Australian Journal of Soil Research. ۴۳: ۲۱-۳۱.

### Abstract

Acquiring knowledge about land use effect on soil properties is essential for maintenance and increase of soil fertility and productivity in sustainable agriculture. So a soil Chemical 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 ۱۰۴ samples were collected from soil surface (۰-۱۵cm). Cation exchange capacity (CEC), organic matter, calcium carbonate, pH and electrical conductivity (EC) were studied as soil chemical properties. The results showed that calcium carbonate and pH had the highest and the lowest coefficient of variation in the study area respectively. Also, soil chemical properties showed significant difference among various land uses.