Archive of SID

مجموعه مقالات اولین همایش ملّی مدیریت منابع طبیعی
۸ اسفند، ۱۳۹۲، دانشگاه گنبد کاووس

تأثیر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

محمدرضا مجتهدی[1*]، حمید نیک‌نهاد قرماخر[2]

[1] دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری دانشگاه گرگان، [2] استادیار گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

تغییر کاربری اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی تغییرات زیادی در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ایجاد می‌کند. باتوجه به رواج این پدیده در استان‌های شمالی ایران، این تحقیق، به‌منظور کمی‌سازی اثرات تغییر کاربری اراضی بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در حومه شهرستان گنبد کاووس در استان گلستان انجام گردید. بعد از شناسایی منطقه با استفاده از تصاویرگوگل ارث، پیمایش صحرایی و دستگاه GPS، نمونه‌های خاک به‌صورت کاملاً تصادفی از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر در هر کاربری (مرتع، عرصه رهاشده و زراعت) اخذ گردید. از خصوصیات فیزیکی، بافت خاک و پایداری خاکدانه‌ها و ازخصوصیات شیمیایی، درصد ماده آلی خاک در آزمایشگاه اندازه گیری گردید. شاخص فرسایش پذیری خاک نیز با استفاده از رابطه نسبت رس اصلاح شده، محاسبه گردید. جهت تجزیه و تحلیل نتایج از آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و به منظور مقایسه میانگین ها از آزمون توکی استفاده شد. تجزیه و تحلیل کلیه آزمون‌ها در نرم‌افزار SPSS 16 انجام گرفت. نتایج داده‌ها نشان داد که پایداری خاکدانه‌ها و درصد ماده آلی خاک در کاربری زراعت در قیاس با کاربری مرتع کاهش معنی‌داری یافته است. همچنین نتایج نشانگر آن است که کمترین شاخص فرسایش پذیری خاک در کاربری مرتع و بیشترین شاخص فرسایش پذیری در کاربری زراعت رهاشده مشاهده می‌شود اما مابین آنها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: بافت خاک، پایداری‌خاکدانه‌ها، ماده‌آلی، شاخص فرسایش‌پذیری

۱- مقدمه

توسعه پایدار در هر نظام نیازمند قوام مؤلفه‌های تشکیل دهنده‌ی آن مانند مدیریت‌های علمی و بهینه کشاورزی و منابع طبیعی می‌باشد. آب، خاک، جنگل و مرتع که از ارکان اصلی منابع طبیعی و کشاورزی می‌باشند، از جمله عوامل زیربنایی اقتصادی هر کشور محسوب می‌شوند. لذا تلاش در حفظ این منابع نه تنها استقلال اقتصادی و رفع وابستگی و حفظ محیط زیست را در پی دارد، بلکه سبب استقلال فرهنگی، سیاسی و نظامی که از دیگر شاخص‌های توسعه پایدار هستند می‌گردد. محدودیت منابع آب و خاک سبب شده که استفاده بهینه از اراضی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد که دسترسی به این بهینه سازی، تنها با اعمال برنامه‌ریزی اصولی و مدیریتی صحیح اراضی امکان‌پذیر است. از سویی رشد بی‌رویه جمعیت و به دنبال آن نیاز روزافزون انسان به غذا، کشاورزان کشورهای مختلف جهان را به سوی بهره‌برداری از زمین‌های نامرغوب سوق داده است. این در حالی است که این اراضی عمدتاً دارای پتانسیل تولید پایینی هستند Engeman و Leroy (۱۹۹۵). بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند، تغییر در کاربری اراضی و یا تغییر در ساختار اکوسیستم‌ها، تأثیر زیادی در چرخه ژئوشیمیایی موجودات زنده داشته و می‌تواند تغییرات بسیار زیادی را در خصوصیات خاک، تولید زمین و همچنین تغییر در کیفیت خاک در طی زمان داشته باشد Wen-bin و همکاران (۲۰۰۵). تغییر کاربری اراضی، عموماً ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و لذا کیفیت آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. کیفیت خاک دو جنبه دارد: ۱) کیفیت ذاتی (Inherent soil quality) که توانایی طبیعی خاک در انجام وظایف خود (تولید بیولوژیک، بهبود کیفیت آب و هوا و تأمین سلامت گیاه، انسان و حیوان) می‌باشد و

[1*] *mojtahedimohamadreza@yahoo.com*

www.SID.ir

Archive of SID

به خاک‌سازی و عوامل مؤثر بر آن بستگی داشته و تحت تأثیر مدیریت خاک قرار نمی‌گیرد و ۲) کیفیت پویای خاک (Dynamic soil quality) که بسته به نوع مدیریت خاک متغیر است Carter و Gregorich (۱۹۹۷). کیفیت خاک را به طور مستقیم نمی‌توان اندازه‌گیری کرد، بلکه با اندازه‌گیری چند شاخص برآورد می‌شود که نوع شاخص‌های مورد استفاده به مقیاس و اهداف پژوهش بستگی دارد. Pierce و همکاران (۱۹۸۳) شاخص میزان ماده‌آلی را معمولی‌ترین شاخص تخمین کیفیت خاک می‌دانند. تغییر کاربری اراضی و توسعه کشاورزی باعث ایجاد تغییرات زیادی در خصوصیات خاک می‌شود که از جمله آن کاهش کیفیت خاک می‌باشد بطوریکه در طی آن خاک مستعد به فرسایش می‌گردد Szilassi و همکاران (۲۰۰۶). فعالیت‌های کشاورزی معمولاً کربن آلی خاک را کاهش می‌دهد. Lopez-Bermudez و همکاران (۱۹۹۶) در طی مطالعات طولانی بر روی تغییر کاربری و زراعت در جنوب استرالیا نشان دادند که خاک‌هایی که به مدت ۴ تا ۱۰ سال، زراعتی در آن صورت نگرفته نسبت به زمانی که در آن زراعت صورت گرفته است، احیای پوشش‌گیاهی در آن بالا رفته، پایداری خاکدانه‌ها و همچنین ظرفیت نگهداری آب توسط خاک افزایش یافته است.

هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی مرتعی بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه گدم‌آباد در حومه شهرستان گنبدکاووس می‌باشد. بررسی تغییرات ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مراتع پس از تبدیل آنها به زمین‌های کشاورزی، نه تنها نمایانگر اثرها و پیامدهای این تبدیل است بلکه می‌تواند در تعیین چگونگی رویارویی با این مشکل و جلوگیری از تخریب و نابودی بیش از پیش خاک در این اراضی ما را یاری نماید.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در مجاورت روستای گدم‌آباد در غرب شهرستان گنبدکاووس در استان گلستان و در مختصات "۵۳ و ' ۷ و°۵۵ طول شرقی و " ۷۷ و' ۱۶ و° ۳۷ عرض شمالی واقع شده است. اقلیم منطقه به روش طبقه‌بندی آمبرژه، نیمه خشک گرم تا معتدل می‌باشد. قسمت بیشتر نزولات آسمانی در فصل سرد واقع شده و فصل تابستان آن گرم و خشک می‌باشد. متوسط مقدار بارندگی سالیانه، ۴۶۱ میلی‌متر و جمع تبخیر و تعرق پتانسیل محاسبه شده به روش پنمن- مانتیس، ۱۲۷۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. میانگین درجه حرارت گرمترین ماه سال (مرداد) ۲۹/۳، سردترین ماه سال (بهمن) ۸/۱ و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۸/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۶).

۲-۲- عملیات صحرایی و نمونه‌برداری

در این تحقیق در ابتدا با استفاده از تصاویر گوگل ارث، مرزبندی اولیه انجام گردید و سپس از طریق بازدید میدانی و با استفاده از دستگاه جی پی اس کنترل شد. بعد از شناسایی منطقه، سه نمونه خاک در هر کاربری (مرتع حریم، زراعت و عرصه رهاشده) به صورت کاملاً تصادفی از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری، جهت اندازه‌گیری پارامترهای بافت خاک، ماده‌آلی و پایداری خاکدانه‌ها اخذ گردید.

۲-۳- روش آزمایشگاهی

نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه، در هوا خشک گردیدند. بخشی از نمونه‌ها پس از کوبیده شدن از الک ۲ میلی‌متر عبور داده شدند و بخش دیگر نمونه‌ها برای تعیین میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD)، قبل از کوبیده شدن از الک ۴/۷۵ میلی‌متر عبور داده شد. بافت خاک پس از انحلال کربنات به‌وسیله اسیدکلریدریک و تجزیه مواد آلی با آب اکسیژنه ۳۰ درصد به روش هیدرومتری تعیین گردید Bouyocos (۱۹۶۲).

اکسیداسیون کربن‌آلی توسط دی‌کرومات‌پتاسیم در مجاورت اسید سولفوریک غلیظ انجام گرفته و توسط آمونیوم فروسولفات نیم‌نرمال در مجاورت معرف فنانترولین با روش تیتراسیون، مقدار کربن آلی اندازه‌گیری شد Nelson (۱۹۸۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جهت اندازه‌گیری میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD)، از روش Kamper و Rosenau (۱۹۸۶) استفاده گردید. در این روش ابتدا ۵۰ گرم از خاکدانه‌هایی با قطر ۲ تا ۴ میلی‌متری توزین شد. اندازه سری الک‌های مورد استفاده ۲، ۱، ۰/۵ و ۰/۲۵ میلی‌متر بوده و مجموع الک‌ها در نوسان عمودی ۱/۵ اینچی و با سرعت ۳۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه در آب حرکت داده شد (روش غربال در آب)، سپس مقدار ذرات باقی‌مانده روی هر الک پس از خشک شدن در آون (با حرارت ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد)، توزین گردید. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها از معادله زیر به‌دست آمد:

$$MWD = \sum_{1}^{n} \bar{x} w_i \qquad (۱)$$

در این معادله، $\bar{x}$ میانگین قطر خاکدانه‌های باقی مانده بر روی هر الک و w_i نسبت وزن خاکدانه‌های باقی مانده بر روی هر الک به وزن کل نمونه و n تعداد الک‌ها می‌باشد.

جهت تعیین میزان فرسایش‌پذیری خاک منطقه نیز، شاخص فرسایش‌پذیری (MCR) که همان نسبت رس اصلاح شده است طبق رابطه زیر تعیین شد Kumar و همکاران (۱۹۹۵):

نسبت رس اصلاح شده = (درصد رس + درصد ماده‌آلی)/(درصد شن + درصد سیلت) (۲)

۲- ۴- آنالیز آماری داده‌ها

در ابتدا داده‌ها از نظر عدم وجود ناهنجاری‌هایی مانند مقادیر انتهایی و پرت کنترل شدند. پس از آزمون یکنواختی واریانس، جهت آزمون فرضیه صفر برابر بودن میانگین‌های پارامترهای مورد مطالعه در سه کاربری، آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) انجام شد، سپس به منظور مقیاس میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده گردید. جهت تجزیه و تحلیل نتایج از نرم‌افزار SPSS 16 استفاده گردید.

۳- نتایج و بحث

۳- ۱- بافت خاک

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد میزان رس و شن در کاربری‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌داری ندارد اما میزان سیلت در کاربری‌های مختلف معنی‌دار بود. با توجه با نتایج آزمون توکی در خصوص مقایسه میانگین‌ها میزان سیلت در کاربری مرتع و عرصه‌رهاشده معنی‌دار (P<۰/۱) بود اما میزان سیلت در کاربری‌های مرتع و زراعت و همچنین عرصه‌رهاشده و زراعت معنی‌دار نبود (جدول ۱). با توجه به نتایج جدول ۱ مشاهده می‌شود در اثر تغییر کاربری مرتع به اراضی زراعی بافت خاک از سیلتی‌رسی به سیلتی‌رسی‌لومی تغییر پیدا کرده است. بصالت‌پور و همکاران (۱۳۸۶)، ملک‌پور و همکاران (۱۳۹۰) و نیک‌نهاد قره‌ماخر و مارامایی (۱۳۹۰) نیز تغییر بافت خاک در اثر تغییرات کاربری اراضی مرتعی به زراعت را گزارش کرده بودند.

۳- ۲- ماده‌آلی

با توجه به نتایج بدست آمده (جدول ۱) میزان ماده‌آلی در کاربری‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌داری (P<۰/۱) داشتند. بیشترین میانگین درصد ماده‌آلی مربوط به کاربری مرتع با ۳/۶۶ درصد، و کمترین میزان ماده آلی در کاربری زراعت با ۱/۷۰ درصد می‌باشد. همچنین خاک زراعت رهاشده دارای ۲/۶۷ درصد ماده‌آلی بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که میزان ماده‌آلی در خاک کاربری مرتع با میزان ماده‌آلی در خاک کاربری زراعت از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

(P<۰/۱) دارند. بین میزان ماده‌آلی در عرصه‌رها شده و زراعت، همچنین مرتع و عرصه‌رهاشده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱).

۳- ۳- پایداری خاکدانه‌ها (MWD)

بنابر نتایج حاصله میانگین وزنی، قطر خاکدانه‌ها (MWD) از ۰/۱۷ میلی‌متر در خاک مرتعی به ۰/۰۹ در خاک عرصه رهاشده و به ۰/۰۶ در خاک زراعت کاهش یافته است و پایداری خاکدانه‌ها از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) دارند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان می‌هد که پایداری خاکدانه‌ها در خاک کاربری مرتع با پایداری خاکدانه‌ها در خاک کاربری زراعت از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار (P<۰/۰۵) دارند. بین پایداری خاکدانه‌ها در عرصه‌رها شده و زراعت، همچنین مرتع و عرصه‌رهاشده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). کریمی و همکاران (۱۳۸۶)، فقیر بودن خاک از ماده آلی را از دلایل عدم پایداری خاکدانه‌ها دانسته‌اند. Carter و همکاران (۱۹۹۸) بیان می‌کنند که کاهش پایداری خاکدانه‌ها بیانگر کاربری ناپایدار اراضی است و همچنین عملیات زراعی، خاکدانه‌های درشت را شکسته و ماده‌آلی خاک را در معرض اتلاف قرار می‌دهد. با توجه به جدول ۱ مشاهده می‌شود که با کاهش پایداری خاکدانه‌ها در کاربری‌های مختلف، میزان ماده‌آلی خاک نیز کاهش می‌یابد که با نتایج تحقیقات کریمی و همکاران (۱۳۸۶) و Carter و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت دارد.

۳- ۴- شاخص فرسایش‌پذیری (MCR)

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان می‌دهد که شاخص فرسایش‌پذیری خاکدانه‌ها در کاربری‌های مختلف با هم تفاوت معنی‌داری نداشته اما نتایج بیانگر آن است که شاخص فرسایش‌پذیری خاکدانه‌ها در خاک مرتع ۱/۳۳ درصد، در خاک عرصه‌رهاشده ۱/۷۲ درصد و در خاک کاربری زراعت ۱/۴۶ درصد می‌باشد (جدول ۱). عجمی و همکاران (۱۳۸۷) نیز به افزایش فرسایش خاک در اثر تغییر کاربری اراضی اشاره کردند.

جدول ۱. مقایسه میانگین مقادیر برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک و شاخص فرسایش پذیری در کاربری‌های مورد مطالعه

کاربری اراضی	٪ رس	٪ شن	٪ سیلت	بافت خاک	MWD (mm)	٪ ماده آلی	MCR
مرتع	۴۱/۳۳^{ns}	۱۰/۰۰^{ns}	۴۸/۶۷^{a}	سیلتی رسی	۰/۱۷^{a}	۳/۶۶^{a}	۱/۳۳^{ns}
عرصه رها شده	۳۵/۳۳^{ns}	۹/۳۳^{ns}	۵۵/۳۳^{b}	سیلتی رسی لومی	۰/۰۹^{ab}	۲/۶۷^{ab}	۱/۷۲^{ns}
زراعت	۴۰/۰۰^{ns}	۹/۳۳^{ns}	۵۰/۶۷^{ab}	سیلتی رسی لومی	۰/۰۶^{b}	۱/۷۰^{b}	۱/۴۶^{ns}

حروف نامشابه بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ و ۱۰ درصد

۴- نتیجه‌گیری کلی

فرسایش پذیری خاک تابعی از قابلیت جدا شدن ذرات و قابلیت انتقال آنها می باشد. فرسایش پذیری خاک حاصل تأثیر بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و اثرات متقابل آنها است. پایداری خاکدانه‌ها از مؤثرترین عوامل بر فرسایش‌پذیری خاک می‌باشد. مواد آلی از مؤثرترین عوامل شکل گیری و پایداری خاکدانه‌ها می‌باشند. تغییر کاربری اراضی سبب کاهش درصد پوشش‌گیاهی، کاهش ترشحات ریشه‌ای و نیز کاهش بازگشت بقایای گیاهی و تضعیف فعالیت

www.SID.ir

Archive of SID

میکروارگانیسم‌های خاک شده است که این امر منجر به کاهش معنی دار درصد مواد آلی خاک گردیده است و این امر نیز موجب کاهش پایداری خاکدانه ها گردیده است(جدول۱).

تبدیل کاربری اراضی، تعادل شکننده موجود مابین انباشت و آزاد شدن کربن خاک را برهم زده و سبب تشدید تنفس خاک در مقیاس با میزان تثبیت کربن شده و در نهایت به هدر رفت خالص کربن ذخیره شده در خاک منجر می‌شود. تغییر کاربری اراضی و فرسایش، هر دو باعث تقلیل ذخیره مواد آلی خاک می‌شوند. میزان ماده‌الی خاک کشاورزی حدود ۱۵ تا ۳۰ درصد کمتر از خاک‌های دارای پوشش طبیعی می‌باشند McGill و همکاران (۱۹۹۸). در این پژوهش نیز میزان ماده‌آلی خاک کاربری مرتع ۱۸ درصد بیشتر از عرصه رها شده و ماده آلی خاک کاربری عرصه رها شده ۳۷ درصد بیشتر از خاک کاربری زراعت می‌باشد.

منابع

۱- احمدی، ا.، پاشایی اول، ع.، مساواتی، ا و صادقی، س. ۱۳۸۶. ارزیابی تناسب کیفی اراضی برای محصولات عمده زراعی منطقه گنبدکاووس. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴(۵): ۹۹-۱۰۲.

۲- بسالت‌پور، ا.، حاج عباسی، م و مللی، ا. ۱۳۸۶. اثر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های جنوب و جنوب غربی اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۲(۲): ۵۲۵-۵۳۴.

۳- عجمی، م.، خرمالی، ف و ایوبی، ش. ۱۳۸۷. تغییرات برخی پارامترهای کیفیت خاک بر اثر تغییر کاربری اراضی در موقعیت‌های مختلف شیب اراضی لسی در شرق استان گلستان. مجله تحقیقات آب و خاک، ۳۹(۱): ۱۵-۳۰.

۴- کریمی، ح.، صوفی، م.، حق‌نیا، غ و خراسانی، ر. ۱۳۸۶. بررسی پایداری خاکدانه‌ها و پتانسیل فرسایش خاک در خاک‌های لومی و لومی رسی شنی (مطالعه موردی: دشت لامرد- استان فارس). فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴(۶): ۱۱-۱۹.

۵- ملک‌پور، ب.، احمدی، ت و کاظمی مازندرانی، س. ۱۳۹۰. تأثیر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در کهنه لاشک کجور شهرستان نوشهر. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، ۶(۳): ۱۱۵-۱۲۶.

۶- نیک‌نهاد قرماخر، ح و مارامایی، م. ۱۳۹۰. مطالعه اثرات تغییر کاربری اراضی بر برخی خصوصیات خاک (مطالعه موردی: حوضه آبخیز کچیک). مجله مدیریت خاک و تولید پایدار، ۱(۲): ۸۱-۹۶.

7- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method for making particle size analysis. Agron. J. 54: 464-465.

8- Carter, M. R. and Gregorich, E. G. 1997. Concepts of soil quality and their significance. In: and Gregorich, E. G. and Carter, M. R. (Eds.), Methods for Assessing Soil Quality. SoilSci. Soc. Am. Special Pub., No. 49, Madison, WI.

9- Engeman, R. and Leroy, P. 1995. Pupulation and sustaainable food production. 2. Limits. Pp. In: Conserving Land. Committee for the National Institude for Environment, Washington, D. C.

10- Kamper, W. D. and Rosenau, R. C. 1986. Aggregate stability and size distribution, pp: 425-442. In: Klute, A., (Ed.), Method of Soil Analysis, part1. Soil Science Society of American Madison, Wisconsin.

11- Kumar, k., Tripathi, S. and Bhatia, K. S. 1995. Erodibility characteristics of Rendhar Watershed Soils of Bundelkhand. Indian of Soil Conservation, 23: 200-204.

12- Lopez-Bermundez, F., Romero-Diaz, A. and Martinez-Fernandez, J. 1996. The ElArdal field site: soil and vegetation cover. In: Bran dt, J., Thornes, J, (Eds.), Meditrranean Deserti Fication and Landuse. Wiley, 169-188.

13- McGill, W. B., Dormaar, J. F. and Reinal-Dwyer, E. 1998. New perspectives on soil organic matter quality, quantity and dynamics on the Canadian prairies. Pp 3048, In: Proceedings of the 34th Annual CSSS/AIC Meeting, Aug. 21-24, Calgary, A. B.

14- Nelson, R. E. 1982. Carbonate and gypsum- In: Methods of Soil Analysis. part 2. Page, A. L. (Ed.). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, 9: 539-579.

15- Pierce, F. J., Larson, W. E. and Graham, W. A. P. 1983. Productivity of soils assessing long term changes due to erosion. Soil Water Conserve. J. 38: 39-44.

16- Szilassi, p., Jordan, G., Van Rom, P. and Csillay, G. 2006. Impacts of nistorical landuse changes on erosion and agriculteural soil properties in the Kali Basin at Lake Balaton, Hungary. Catena 68, 96-108.

www.SID.ir

Archive of SID

17- Wen-Bin, W., Peng, Y., Hua-Jun, T., Iuca, o. and ki-Ryosuke, Sh. 2007. Regional variability of the effects of landuse system on soil properties. Agricultural Sciences in China, 6(11): 1309-1375.

www.SID.ir