# تأثیر تغییر کاربری اراضی بر شاخص‌های اکوفیزیولوژیک چرخه کربن خاک

**سیدعلی ابراهیم‌زاد[1]، ناصر علی‌اصغرزاد[2]، نصرت‌اله نجفی[3]**

1- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه علوم خاک

2- استاد دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه علوم خاک

3- استادیار دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه علوم خاک

s.a.Ebrahimzad@gmail.com

**چکیده**

شاخص‌های بیولوژیک و اکوفیزیولوژیک خاک بسیار حساس بوده و از طریق آنها می‌توان به میزان و نوع تغییرات در اکوسیستم خاک پی برد. این مطالعه در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی، با پنج بلوک و هر بلوک شامل سه نوع کاربری اراضی انجام گردید و برخی شاخص‌های بیولوژیک کیفیت خاک اندازه‌گیری و با کاربری مرتع همجوار به عنوان شاهد مقایسه شد. تغییر کاربری اراضی از مرتع به باغ و زراعت و انجام عملیات‌های کشاورزی متداول باعث افت شاخص‌های کیفیت و سلامت خاک شامل تنفس پایه، تنفس تحریک شده با بستره، کربن بیوماس میکروبی، ماده آلی و فعالیت آنزیم سلولاز و افزایش سهم متابولیک و نسبت تنفس تحریک شده بر تنفس پایه گردید.

**کلمات کلیدی**: **شاخص‌های اکوفیزیولوژیک، کاربری اراضی، سلولاز، کیفیت خاک**.

**مقدمه**:

میکروارگانیسم‌ها توانایی ویژه‌ای در سنجش کیفیت و سلامت خاک دارند و سریعاً به تغییرات محیطی واکنش نشان می‌دهند. اعمال مدیریت‌های مربوط به کشاورزی متداول، ماده آلی و فعالیت میکروبی خاک را کاهش می‌دهد. بهره‌برداری پایدار از منابع خاک، امری اجتناب ناپذیر است. بخشی از ناپایداری سیستم کشاورزی به دلیل کاهش کیفیت خاک در طول زمان می‌باشد. پس حفاظت و نگهداری کیفیت خاک راهبرد مهمی برای پیشرفت اقتصادی و بهبود وضعیت کیفیت محیط زیست است. بر همین اساس انتخاب نوع عملیات مدیریتی و بهره‌برداری از اراضی بایستی با در نظر گرفتن حفظ کیفیت خاک انجام گیرد (لال و همکاران 1999). سلامت خاک متأثر از فرایندهای میکروبیولوژیک است که توانایی ویژه‌ای در سنجش سلامت خاک دارند و سریعاً به تغییرات محیطی واکنش می‌دهند. تغییراتی که در کوتاه مدت در سلامت خاک ایجاد می‌شود توسط پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مثل بافت خاک EC، pH، .... قابل سنجش نیستند. این پارامترها در دراز مدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند. ولی پارامترهای بیولوژیک و اکوفیزیولوژیک سریعاً تحت تأثیر قرار گرفته و با اندازه‌گیری آنها می‌توان به میزان و نوع تغییرات در اکوسیستم خاک پی برد (دوران 1980؛ دیک 1984؛ گوپتا و جرمیدا 1998). سهم متابولیک و سهم میکروبی از جمله شاخص‌های اکوفیزیولوژیک هستند که برای تعیین وضعیت میکروبی خاک مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. خاکهای حاوی کود آلی دارای سهم متابولیکی کمتری نسبت به خاکهای حاوی کود معدنی هستند (علی‌اصغرزاد1385). تغییر کاربری از جنگل یا مرتع به کشاورزی باعث تخریب خاک می‌شود. تخریب به معنی کاهش موقت یا دائمی ظرفیت تولید است. همچنین

تبدیل زمین‌های بایر با پوشش گیاهی ضعیف به کشاورزی و اعمال مدیریت‌های مناسب، منجر به بهبود کیفیت خاک می‌گردد (علی‌اصغرزاد 2010). سازمان خواربار جهانی پس از بررسی 9 کشور آسیایی در گزارشی در سال 1994 ایران را از جمله کشورهایی دانسته که اراضی کشاورزی و عرصه‌های منابع طبیعی آن به شدت تحت تأثیر فرسایش و تخریب هستند (فائو 1994). در اراضی منطقه مورد مطالعه (جلگه سلدوز) طی 50 سال اخیر تغییر کاربری صورت گرفته و از مرتع به زراعت و باغداری تغییر یافته و در این مدت مصرف انواع سموم دفع آفات و علف کش‌ها و کودهای شیمیایی و انجام عملیات خاکورزی، (کشاورزی متداول) باعث کاهش کیفیت و سلامت خاک گردیده‌است.

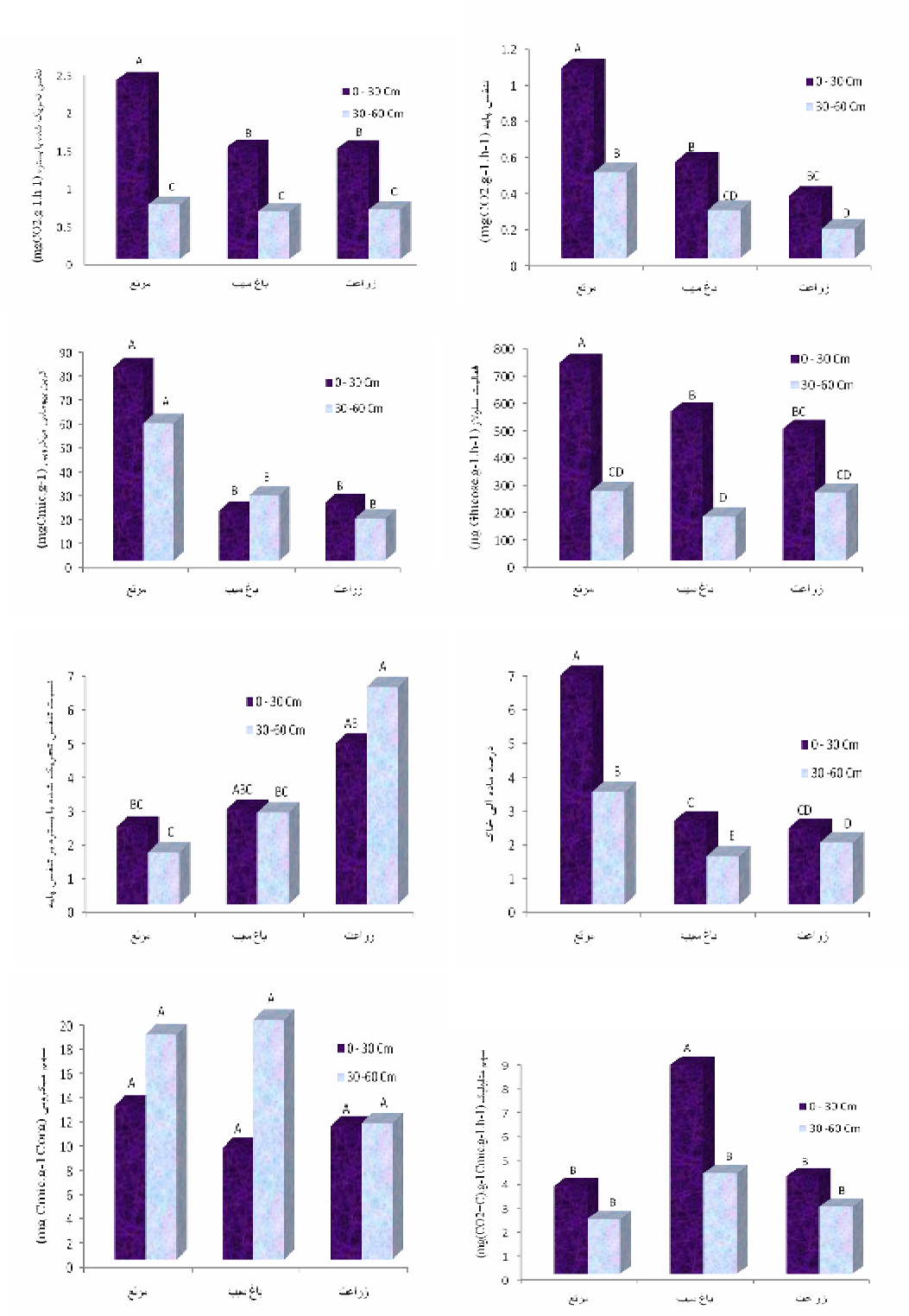
## مواد و روشها

جلگه سولدوز در استان آذربایجان‌غربی، میان شهرهای ارومیه، میاندوآب، مهاباد و پیرانشهر واقع شده است. منطقه مورد مطالعه (میرآباد) در بخش غربی جلگه سلدوز مابین شهرهای نقده و اشنویه واقع شده‌است. ارتفاع این منطقه 1325 متر از سطح دریا بوده، طول جغرافیایی منطقه "48/22 □18 °45 تا "35/64 □17 °45 شرقی و □35/89 □59 °36 تا "56/83 □58 °36 شمالی می‌باشد. میانگین بارندگی منطقه 326/3میلیمتر است. بیشترین میزان بارندگی در فصل زمستان 113/2 میلی‌متر بوده و کمترین آن در فصل تابستان 4/6 میلیمتر می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالیانه12/8 درجه سانتی‌گراد، حداکثر دما 42 درجه سانتی‌گراد، حداقل دما 20- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این مطالعه در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با پنج بلوک و هر بلوک شامل سه نوع کاربری اراضی در دشت سلدوز نقده استان آذربایجان‌غربی انجام گردید. کاربری‌های مورد مطالعه عبارتند از باغ سیب، زمین زراعی با تناوب (گندم ـ چغندر قند ـ ذرت ـ کلزا)، مرتع درجه یک با تراکم بالای 90% پوشش گیاهان مرتعی (به عنوان اکوسیستم شاهد). در بهار سال 89 از هر کاربری داخل هر بلوک دو نمونه مرکب از عمق‌های 30 – 0 و 60 - 30 سانتی‌متر برداشته و از الک 2 میلی‌متری عبور داده، و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد و در دمای 4 درجه سانتی‌گراد نگهداری شد، سپس شاخص‌های بیولوژیک کیفیت خاک شامل تنفس پایه (به روش آیزر مایر 1952)، تنفس ناشی از بستره (به روش آندرسون و دامش 1978)، کربن بیوماس میکروبی ( به روش تدخین استخراج اسپارلینگ و ست 1988)، و فعالیت آنزیم سلولاز( به روش فوجی‌ساوا 1967)، و شاخص‌های شیمیایی شامل کربن آلی (والکلی ـ بلک بلک‌مور و همکاران1972) اندازه‌گیری و شاخص‌های اکوفیزیولوژیک شامل سهم متابولیک، سهم میکروبی و نسبت تنفس تحریک شده با بستره بر تنفس پایه محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارExcel انجام شد.

## نتایج و بحث

تغییر کاربری اراضی باعث تغییر شاخص‌های بیولوژیکی خاک شده‌است. این تغییرات نسبت به کاربری مرتع در کاربری باغ و زراعت در عمق‌های 30 – 0 و 60 – 30 سانتی‌متری به ترتیب از نظر تنفس پایه 49/29 ، 43/97 و 67/1 ، 65/79 ، و کربن بیوماس میکروبی 74/24 ، 52/52 و 70/23 ، 69/33 و ماده آلی خاک 63/81 ، 57/15 و 66/99 ، 44/77 درصد کاهش، و از نظر نسبت تنفس تحریک شده با بستره بر تنفس پایه 21/17 ، 107/27 و 76/39 ، 27/ 317 درصد افزایش نشان داد. فعالیت آنزیم سلولاز در عمق 30 - 0 سانتی‌متری در کاربری‌های باغ و زراعت به ترتیب 24/58 و33/46 ، و در عمق 60 - 30 سانتی‌متری در کاربری باغ 36/89، و تنفس تحریک شده در عمق 30 – 0 سانتی‌متری در کاربری باغ 37/74 و کاربری زراعت 38/3 درصد نسبت به کاربری مرتع کاهش یافته، و سهم متابولیک در عمق 30 – 0 سانتی‌متری در کاربری باغ 137/5 درصد نسبت به کاربری مرتع افزایش نشان داد. سهم

متابولیک برای تعیین تأثیر کیفی بر بیوماس به کار می‌رود. در خاک به خاطر توانایی بالای مواد آلی برای حفاظت از بیوماس میکروبی، با کاهش مواد آلی خاک سهم متابولیک افزایش یافته، و هر چه سهم متابولیک بیشتر باشد، چرخه‌های میکروبی کارایی انرژی کمتری خواهندداشت.




شکل 1 - مقایسه میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در کاربری‌های مورد مطالعه ($P \leq 0/05$)

بنابراین کارایی انرژی چرخه‌های میکروبی در کاربری باغ به دلیل استعمال سموم دفع آفات و کودهای شیمیایی نسبت به کاربری مرتع در عمق 30 – 0 سانتی‌متری بطور معنی‌دار کاهش یافته‌است. افزایش نسبت تنفس تحریک شده با بستره بر تنفس پایه در کاربری‌های باغی و زراعی ناشی از پایین بودن سطح تنفس پایه در کاربری باغ و زراعت می-باشد. تنفس خاک نماینده بخش فعال کربن میکروبی است، و هر دو بخش ساکن و فعال جامعه میکروبی در تنفس خاک مشارکت دارند. ویژه‌گی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک از قبیل کربن آلی خاک، کربن بیوماس میکروبی و تراکم ریشه‌ها بر میزان تنفس خاک اثر گذار می‌باشند. بیوماس میکروبی بیشترین ترکیب سهل الوصول ماده آلی خاک است که قبل از همه شاخص‌ها به تغییرات واکنش نشان می‌دهد. کاهش کربن بیوماس میکروبی، تنفس پایه، تنفس تحریک شده با بستره و فعالیت آنزیم سلولاز و ماده آلی خاک با تغییر کاربری، نشانگر تنش در اکوسیستم خاک و افت سلامت و کیفیت خاک در اثر تغییر کاربری می‌باشد.

## منابع

علی اصغرزاد، ن 1385 . روش‌های آزمایشگاهی در بیولوژی خاک. انتشارات دانشگاه تبریز.

Aliasgharzad N, A Jafarzadeh, L Alipour and A Tavassoli 2010. Assessing land use Impacts on soil quality using Biological Indicators.16th AAS and 1st ISAT.

Andreson JPE, Domesch KH 1978. A physiological method for the quantitative measurement of Microbial biomass in soil. Soil Biol Biochem 10: 215-221

Ajwa HA, Dell CJ, Rice CW 1999. Changes in enzyme activities and microbial biomass of tallgrass prairie soil as related to burning and nitrogen fertilization. Soil Biol Biochem 31:613-620

Doran Jw 1980. Soil micrrobial and biochemical change associated with reduced tillage. Soil Sci Soc Am J 44: 756-771.

Dick WA 1984. Influence of long-term tillage and crop rotation combinations on soil enzyme activities. Soil Sci Soc Am J 48:569-574

FAO, UNDP and UNEP 1994. Land degradation in South Asia: its severity causes and effects upon the people. World Soil Resources Reports No. 78.

Fukui S, Kangentoh no Teiryoho, Japan Scientifict Societies Press, Tokyo. 1967 p 140 (in Japanese)

Isermeyer H 1952. Eein einfache Methode zur bestimmung der Bodenmung under der Carbonat im Boden. Zpflanzenernaehr Bodenkd. 56:2638 kinson

Gupta VVSR, Germida, JJ 1988. Distribution of microbial biomass and its activity in different soil aggregate size closes as affected by cultivation. Soil Biol Biochem 20: 777-786.

Lal R, Mokma D, Lowery B 1999. Relation between soil quality and erosion, In: Lal, R, (eds.). Soil Quality and Soil Erosion 39-56 Soil and Water Conservation Society and CRC Press, Boca Raton.

Sparling GP, West AW 1988a. A direct extraction method to estimate soil microbial C: Calibration in situ using microbial respiration and C14 labelled cells. Soil Biol Biochem 20: 337-343

Walkley, A and Black, IA, 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci 37: 29-38.