مقایسه برخی از شاخص‌های شیمیایی و بیولوژیک خاک در کاربری‌های مختلف اراضی در دو فصل ابتدا و انتهای فصل رویش در منطقه فریدن اصفهان

فرزاد پارسادوست[1*]، ذبیح‌الله اسکندری[1]، بابک بحرینی‌نژاد[1] و علی جعفری‌اردکانی[2]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۱؛ تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۹/۲)

چکیده

مطالعه و ارزیابی تغییرات شاخص‌های کیفیت خاک در انواع کاربری اراضی می‌تواند در برنامه ریزی مدیریت پایدار و پیشگیری از روند نزولی کیفیت خاک مؤثر باشد. در همین رابطه مطالعه‌ای در سال ۱۳۸۹ در منطقه فریدن در استان اصفهان با هدف بررسی برخی از شاخص‌های شیمیایی و بیولوژیک خاک در سه کاربری اراضی(مرتع، دیم‌زار رها شده و دیم)، در دو فصل رویش (اردیبهشت و شهریور) و در سه شیب (۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ درصد) انجام شد. شاخص‌های مورد ارزیابی شامل ازت، فسفر، پتاس، مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و تنفس میکروبی بود. نتایج نشان داد که با افزایش شدت شیب تمامی صفات به‌جز میزان پتاس روند نزولی داشت. از سوی دیگر تأثیر نوع کاربری بر تمامی پارامترهای مورد بررسی به‌جز ازت معنی‌دار بود به‌نحوی که بیشترین مقادیر شامل ۲۸/۴ mg/kg فسفر، ۰/۶۲٪ مواد آلی، ۲۰/ ۳۸ cmol/kg ظرفیت تبادل کاتیونی و ۳۳/۲ mgC/day تنفس میکروبی، همگی در کاربری مرتع دیده شد و در مورد پتاس به مقدارmg/kg ۴۰۶/۸ در دیم مشاهده شد. تأثیر فصل برروی تمامی پارامترهای اندازه‌گیری شده به‌جز ازت معنی‌دار بود به‌گونه‌ای که بیشترین مقادیر شامل ۲۸/۷mg/kg فسفر، ۳۷۷/۳ mg/kg پتاس،۱۹/۶ cmol/kg ظرفیت تبادل کاتیونی، ۲۵/۹ mgC/day تنفس میکروبی همگی در اردیبهشت و تنها مواد آلی با بیشترین مقدار (۰/۶۸٪) در شهریورماه دیده شد. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد افزایش شدت شیب وتغییرکاربری غیراصولی اراضی همزمان با نزدیک شدن به آخر فصل رویش همگی سبب کاهش شاخص‌های کیفی و توانایی بهره‌دهی خاک می‌گردد.

کلمات کلیدی: کاربری اراضی، مرتع، دیم، ازت، فسفر، پتاس، ظرفیت تبادل کاتیونی، تنفس میکروبی

۱. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

۲. مرکز تحقیقات حفاظت خاک تهران

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکیf_dastjerdi@jahoo.com

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]

[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]

مقدمه

بررسی و مطالعه شاخص‌های کیفیت خاک در کاربری‌های مختلف اراضی می‌تواند در پیشگیری از روند نزولی کیفیت خاک و ارتقاء مدیریت پایدار مؤثر باشد. توسعه نواحی کشاورزی در دامنه‌های شیب‌دار یکی از راه‌هایی است که انسان برای مقابله با کمبود مواد غذایی به‌کار می‌برد (۱۱،۱۳،). اراضی مرتعی حدود نیمی از اراضی دنیا را می‌پوشانند که دامنه‌های شیب‌دار و زمین‌های حاشیه‌ای بخش عمده‌ای از آن‌را به‌خود اختصاص می‌دهند (۱۵). این اراضی پلی بین اکوسیستم‌های طبیعی و اراضی کشاورزی می‌باشند. این خاک‌ها با تغییرپذیری زمانی و مکانی شدید، گسترش وسیعی داشته و اهمیت زیادی در حفظ و تنوع گیاهان و به‌طورکلی موجودات زنده در اکوسیستم‌های مرتعی دارند (۱۴).

کیفیت خاک تنها به‌وسیله اندازه‌گیری خصوصیات خاک قابل ارزیابی بوده و همان‌گونه که تخریب خاک را می‌توان از سه جنبه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد بررسی قرار داد کیفیت خاک را نیز باید از این سه جنبه مورد بررسی قرار داد (۱۲،۱۰ و ۱۳).

خادمی و همکاران در بررسی خود برروی شاخص‌های کیفیت خاک در انواع مدیریت‌های اراضی در منطقه بروجن در استان چهارمحال و بختیاری نشان دادند که ناپایدارترین مدیریت از نقطه نظر اکولوژیک، دیم‌کاری و پس‌ازآن رهاسازی اراضی می‌باشد. همچنین آنها نشان دادند که بیشترین میزان مواد آلی، نیتروژن و تنفس میکروبی مربوط به زمین‌های تحت کشت یونجه و حداقل این موارد در مراتعی با چرایی شدید بود(۶).

محمدی و همکاران در مطالعه خود بر تغییرپذیری کیفیت خاک سطحی در اکوسیستم‌های مختلف مرتعی و کشاورزی در منطقه زاگرس مرکزی نشان‌دادند که نوع کاربری و مدیریت اراضی به‌طور معنی‌داری بر تنفس میکروبی،مواد آلی و ازت خاک تأثیرمی‌گذارد به‌نحوی که بیشترین مداد آلی و ازت کل در کاربری جنگل و کمترین آن در کاربری کشاورزی بود و در مراتع این مقادیر حد واسط بود. ازسوی‌دیگر بیشترین تنفس میکروبی مربوط به کاربری کشاورزی می‌شد(۸).

شکل‌آبادی و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی تأثیر اقلیم و قرق درازمدت بر برخی از شاخص‌های بیولوژیک خاک نشان‌دادند که در مناطقی که شدت چرا بیشتر بوده مقادیر کربن آلی، ازت کل، تنفس میکروبی و نسبتC/N کمتر از سایر مناطق با شدت چرایی کمتر بوده است(۳).

براساس مشاهدات منطقه‌ای خاک‌های شهرستان فریدن به‌علت شیب‌دار بودن اراضی، کمبود مواد آلی و همچنین تغییر اراضی مرتعی به کشاورزی عموماً در معرض فرسایش آبی می‌باشند به‌گونه‌ای که تبدیل اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی و انجام عملیات‌های خاک‌ورزی از جمله شخم در جهت شیب، شدت تخریب‌پذیری در این خاک‌ها را افزایش داده است. فشار وارده به اکوسیستم و اراضی مرتعی دراین منطقه باعث شده پس از مدتی دیم‌زار از حالت قابل استفاده خارج شده و به‌صورت زمین بایر، رها شوند.

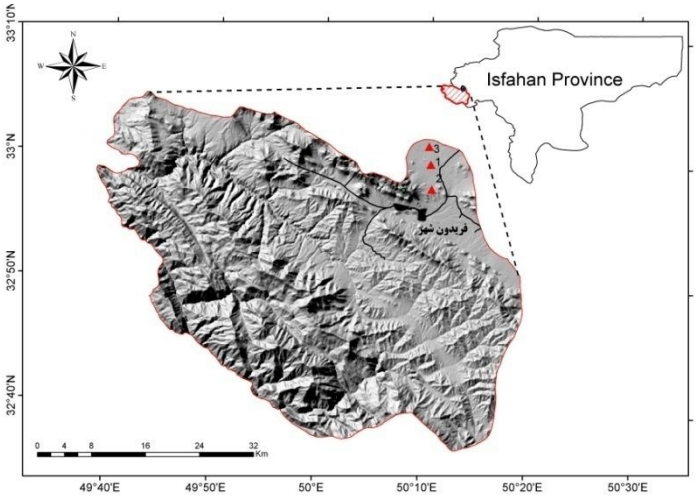
به‌طور خلاصه هدف اصلی در این تحقیق، تأثیر تغییر کاربری اراضی مرتعی به دیم بر برخی از شاخص‌های شیمیایی و بیولوژیک خاک و هدف فرعی تعیین بهترین شیب مناسب جهت دیم‌کاری در این منطقه است.چنین اطلاعاتی باعث افزایش آگاهی عمومی بین کارشناسان، کشاورزان و مسئولان ذیربط می‌گردد تا بتوانند هرچه بهتر در جهت مدیریت پایدار آب و خاک گام بردارند.

مواد و روش‌ها

موقعیت و اقلیم

این تحقیق در روستای ازناوله از توابع شهرستان فریدون‌شهر در منطقه فریدن انجام گردید. شهرستان فریدن با مساحت ۳۲۸۰ کیلومترمربع در ۱۳۵ کیلومتری غرب اصفهان با مرکزیت داران در طول جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۵ دقیقه واقع گشته است از نظر طبقه‌بندی پابو (پاپودین) این شهرستان عمدتاً در منطقه نیمه‌استپی با بارش

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]



شکل ۱. نمایی از منطقه مورد مطالعه

بیش از ۲۴۰ میلی‌متر قرار دارد. میانگین درازمدت دمای هـوا در ماه‌های تابسـتان و زمسـتان در منطقـه فریـدن بـه‌ترتیـب ۲۰/۱ و۰/۶- و میانگین سالانه دمـا ۹/۸ درجـه سـانتی‌گرادمـی‌باشـد. به‌طور تقریبی مقدار دمای خاک در عمق ۵۰ سانتی‌متـری ۱۰/۸ می‌باشد. بنابراین رژیم حرارتی خاک منطقـه مزیـک مـی‌باشـد. براساس آمار ایستگاه‌های هواشناسی میانگین درازمدت بارندگی در این منطقه ۳۳۰ میلی‌متـر بـوده کـه ایـن مقـدار بارنـدگی در فاصله زمانی ماه‌های آبان تا اردیبهشت انجام شده و حدود ۱۳۰ روز خشک، در تابستان دارد. بنابراین خاک‌های منطقه فریدن از نظر رژیم رطوبتی در رژیم زریک قرار دارند(۷). از نظر پوشش گیـاهی تیـپ‌هـای مختلـف گیـاهی در ایـن منطقـه شـامل *Phlomisolivieri Scariolaorentalis, Astragalus Spp mucrontutaNoaea* و انواع *Agropyronspp* بود.

کاربری‌ها

با توجه به فراوانی شیب مراتع و دیم‌زارهای موجود در منطقـه، سه تیمار شیب شامل ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ درصد در سـه قطعه از زمین‌های دارای کاربری دیم‌زار دایر، دیم‌زار رها شده و مراتع مجاور آن انتخاب گردیدند. انتخاب اراضی به‌نحوی انجام شد که حداقل ۱۰ سال از تغییر کاربری آنها گذشـته باشـد و از نظر زمین‌شناسی، پوشش گیاهی و نوع مدیریت یکسـان باشـند (شکل ۱).

در هر یک از کلاس‌های شـیب سـه قطعـه زمـین هـر یـک به‌ابعاد۲۰ × ۱۰ متر در کاربری‌های دیم، دیم رها شـده و مرتـع انتخاب گردید. در هر یک از قطعـات انتخـابی ۳ نمونـه خـاک سطحی (۱۵-۰) سانتی‌متر به‌صـورت مرکـب از ابتـدا، وسـط و بالای کرت برای مشخص‌کردن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه ارسال‌شد. به‌دلیل تأثیر فصل و تغییر نوع مـدیریت اراضی و عملیات خاک‌ورزی، نمونه‌برداری خـاک در دو زمـان یکی در فصل رویش (اردیبهشت) و دیگر پس از فصل رویـش (شهریورماه) انجام گرفـت. در هـر کـاربری پروفیـل زده‌شـد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها بررسی گردید.

تجزیه های آزمایشگاهی

اسیدیته خـاک، هـدایت الکتریکـی خـاک، مـواد آلـی بـه روش سـوزاندن تـر، ازت کـل بـه‌روش کجلـدال، فسـفر بـه روش السن،پتاسیم قابل جذب به روش استات آمونیم و ظرفیت تبادل کاتیونی یا CEC به روش استات آمونیم و تنفس میکروبی مورد آزمایش قرار گرفت(۱۸،۱۶). تجزیه و تحلیـل داده‌هـا بـا طـرح آمـاری اسـپیلیت، اسـپیلیت پـلات در قالـب بلـوک‌هـای کامـل تصادفی انجام گردید به‌نحوی که اثرات کاربری، فصل رویش و شیب و اثرات متقابلهر یک از آنها بر شاخص‌های مورد بررسـی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های شیمیایی و بیولوژیک (ازت، فسفر،پتاس، مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و تنفس میکروبی) در سه کاربری، مرتع، دیم‌زار رهاشده و دیم در دو فصل اردیبهشت و شهریورماه

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات					
		ازت	فسفر	پتاس	مواد آلی	ظرفیت تبادل کاتیونی	تنفس میکروبی
فصل رویش	۱	۰/۰۰۵۳	۱۰۰۰/۱۸۰**	۱۵۱۶۷/۱۲**	۱/۱۱۸**	۴۵/۹۲۶**	۶۰۰/۰۰**
نوع کاربری	۲	۰/۰۰۷۴	۲۸۰/۹۷**	۲۸۸۴۶/۲۲**	۰/۱۱۲**	۱۱۳/۲۴**	۱۷۱۲/۲۴**
شیب	۲	۰/۰۴۳۰**	۴۵۸/۲۲	۹۷۷۱/۷۲**	۰/۴۷۷**	۵۸۸/۸۹**	۳۴۴/۶۸**
فصل× نوع کاربری	۲	۰/۰۱۲	۳۲/۶۶	۲۲۹۴/۵۱	۰/۰۲۲۳	۳/۱۰۳**	۱۷۳/۳۸**
فصل× شیب	۲	۰/۰۱۰۲	۴۴/۹۷	۱۹۵۵/۵۷	۰/۰۷۷۲**	۲۳/۰۹	۵/۷۲
نوع کاربری× شیب	۴	۰/۰۰۸۷	۹/۱۰	۱۸۰۱/۹۴	۰/۰۸۹۵**	۴۷/۹۹**	۴۱/۹۶**
فصل×نوع کاربری کاربریکاربری×شیب	۴	۰/۰۱۱	۶/۲۸	۷۹۳/۷۹	۰/۰۱۳۲	۲۷/۱۳۵	۷/۷۷
خطا	۳۲						

**: تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، *:تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد.

به تفکیک مورد مقایسه قرار گرفت. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج

براساس نتایج به‌دست آمده از پروفیل‌های خاک منطقه، رده‌بندی خاک‌های مورد مطالعه بر پایه کلید رده‌بندی خاک (۲۰۰۶) در دو شیب ۱۰- ۰، ۲۰-۱۰ درصد تیپیک کلسی زرپتس (Typic Calcixerepts) و در شیب ۳۰-۲۰ درصد تیپیک زراورتنتس (Typic Xerorthents) بود (۱۹،۱۷).

نتایج نشان داد که تغییر کاربری اراضی مرتعی با پوشش گیاهی خوب به سایر کاربری‌ها باعث کاهش مشخص کیفیت خاک شده‌است. جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های شیمیایی و بیولوژیک را در سه کاربری، مرتع، دیم‌زار رها شده و دیم در دو فصل اردیبهشت و شهریورماه نشان می‌دهد.

اثر تغییر کاربری اراضی روی ازت

تغییر کاربری اراضی مرتعی تأثیر بسیار زیادی برروی ازت خاک در شیب ۱۰-۰ درصد داشته است.جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که بین شیب‌های مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر مقدار ازت وجود دارد.مقایسه میانگین‌ها بین کاربری‌های مختلف نشان داد که بیشترین میزان ازت در شیب ۱۰-۰ درصد به مقدار۰/۱۳ درصد و کمترین مقدار ازت در شیب ۳۰-۲۰ درصد به مقدار ۰/۰۳ درصد دیده شد (جدول ۴).

اثر تغییر کاربری اراضی بر فسفر خاک

اثر فصل رویش و نوع کاربری اراضی برروی میزان فسفر خاک معنی‌دار بود ولی تأثیر شیب برروی فسفر معنی‌دار نبود (جدول ۱).

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده‌می‌شود به‌طورکلی میزان فسفر خاک با تغییر کاربری اراضی تغییریافته به‌طوری‌که بیشترین میزان‌آن در مرتع ۲۴/۸ و کمترین آن در اراضی دیم ۲۰/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد(جدول۳). مقایسه میانگین‌ها نشان‌داد که بیشترین مقدار فسفر در اردیبهشت ۲۸/۷۰ و کمترین مقدار آن در شهریورماه ۲۰/۰۱ میلی‌گرم در کیلوگرم دیده شد.بین شیب‌های مختلف بیشترین مقدار فسفر در شیب ۱۰-۰ به‌مقدار ۳۰/۰۶ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیندو شیبدیگر تفاوت معنی‌داری دیده نشد (جدول ۴).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]

جدول۲. مقایسه میانگین‌های ازت، فسفر،پتاس، مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و تنفس میکروبی در مرتع خوب، دیم‌زار رها شده و دیم

نوع کاربری	ازت (درصد)	فسفر mg/kg	پتاسیم mg/kg	مواد آلی (درصد)	ظرفیت تبادل کاتیونی cmol/kg	تنفس میکروبی mgC/day
مرتع	۰/۰۸	۲۸/۴^{a}	۳۳۷/۰^{b}	۰/ ۶۲^{a}	۲۰/۳۸^{a}	۳۳/۲^{a}
دیم‌زار رهاشده	۰/۱۰۹	۲۴/۳^{b}	۳۳۷/۹^{b}	۰/ ۵۵^{a}	۱۶/۸۶^{b}	۱۴/۰۵^{c}
دیم	۰/۰۵۷	۲۰/۵^{c}	۴۰۶/۸^{a}	۰/۴۶^{b}	۱۹/۰۲^{c}	۲۰/۵^{b}

وجود حروف مشابه در هر ستون بیان‌گر نبود تفاوت معنی‌داراست.

جدول ۳. جدول مقایسه میانگین‌ها ازت، فسفر،پتاس، مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و تنفس میکروبی در دو فصل اردیبهشت و شهریور

فصل رویشی	ازت ٪	فسفر mg/kg	پتاس mg/kg	مواد آلی (درصد)	ظرفیت تبادل کاتیونی cmol/kg	تنفس میکروبی mgC/day
اردیبهشت	۰/۰۷	۲۸/۷۰^{a}	۳۷۷/۳^{a}	۰/۴۰^{a}	۱۹/۶^{a}	۲۵/۹^{a}
شهریور	۰/۰۹	۲۰/۰۱^{b}	۳۴۳/۸^{b}	۰/۶۸^{b}	۱۷/۸^{b}	۱۹/۲^{b}

وجود حروف مشابه در هر ستون بیانگر نبود تفاوت معنی‌داراست.

جدول ۴. جدول مقایسه میانگین‌های ازت، فسفر،پتاس، مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و تنفس میکروبی در سه شیب مختلف

درصد شیب	ازت ٪	فسفر mg/kg	پتاس mg/kg	مواد آلی (درصد)	ظرفیت تبادل کاتیونی cmol/kg	تنفس میکروبی mgC/day
۰_۱۰	۰/۱۳^{a}	۳۰/۰۶^{a}	۳۶۷/۸^{a}	۰/۷۲^{a}	۲۲/۷۸^{a}	۲۷/۴^{a}
۱۰_۲۰	۰/۰۷^{ab}	۲۳/۰۶^{b}	۳۳۴/۵^{a}	۰/۴۹^{b}	۱۸/۷۸^{b}	۲۱/۳^{b}
۲۰_۳۰	۰/۰۳^{b}	۲۰/۲۶^{b}	۳۷۹/۴^{b}	۰/۴۱^{c}	۱۴/۷۰^{c}	۱۸/۹^{c}

وجود حروف مشابه در هر ستون بیان‌گر نبود تفاوت معنی‌داراست.

اثر تغییر کاربری اراضی بر پتاسیم خاک

مطابق جدول ۱ اثر شیب برمیزان پتاسیم خاک بسیار معنی‌دار است. به‌بیان دیگر همان‌گونه که در جدول ۴ آمده است با افزایش شیب میزان پتاسیم کاهش می‌یابد. پتاسیم خاک در ارتباط با میزان رس خاک می‌باشد، و میزان رس خاک خصوصیت نسبتاً پایدار خاک است. ولی در شیب‌های نسبتاً تند و تند به‌دلیل افزایش فرسایش خاک سطحی مقدار رس سطحی خاک کاهش می‌یابد.

اثر تغییر کاربری اراضی بر مواد آلی خاک

همان‌گونه که در جدول ۱ آمده است میزان مواد آلی خاک در کلیه تیمارها معنی‌دار شده است. به بیان دیگر مطابق جدول ۲ بیشترین میزان در کاربری مرتع و دیم رها شده و کمترین میزان در کاربری دیم می‌باشد، به‌این معنا که در دیم‌زارهای فعال به علت این‌که پوشش گیاهی کاملاً از اراضی بیرون برده می‌شود میزان مواد آلی خاک نیز افزایش نیافته است. و براساس جدول ۳ بیشترین میزان مواد آلی خاک در انتهای فصل رشد و یا شهریورماه می‌باشد. همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود با افزایش میزان شیب و به دنبال آن کاهش پوشش گیاهی میزان مواد آلی خاک نیز کاهش می‌یابد.

اثر تغییر کاربری اراضی بر ظرفیت تبادل کاتیونی

همان‌گونه که در جدول ۱ آمده است ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در کلیه تیمارها معنی‌دار شده است. تغییرات ظرفیت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]

تبادل کاتیونی خاک تحت تأثیر میزان مواد آلی و رس خاک می‌باشد. به‌بیان دیگر با افزایش مواد آلی و رس میزان ظرفیت تبادل کاتیونی خاک نیز افزایش می‌یابد.

اثر تغییر کاربری اراضی بر تنفس میکروبی در خاک

یکی از پارامترهای مهم بیولوژیکی در خاک تنفس خاک می‌باشد که ارزیابی آن با اندازه‌گیری دی‌اکسیدکربن تحت یک شرایط کاملاًکنترل شده انجام‌پذیر است تنفس خاک که به آن تنفس پایه نیز گفته می‌شود نشان دهنده فعالیت‌های بیولوژیکی در خاک است. تغییر در کربن آلی و رطوبت در خاک بیشترین تأثیر را برروی تنفس خاک داشته است. وجود مواد آلی بیشتر در کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب ازدلایل افزایش فعالیت میکروبی و درنتیجه تنفس میکروبی می‌باشد.

جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) تفاوت معنی‌داری را در مقدار تنفس میکروبی خاک نشان می‌دهد.جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حداکثر مقدار تنفس میکروبی با ۳۲/۲ میلی‌گرم کربن به فرم دی‌اکسیدکربن در روز را برای کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب و حداقل آن با ۱۴/۰۵ میلی‌گرم در کاربری دیم‌زار رها شده و برای کاربری دیم حد واسط آن دو کاربری با ۲۰/۵ میلی‌گرم کربن نشان می‌دهد.فعالیت بیشتر میکروارگانیسم‌ها در مرتع با پوشش گیاهی خوب به دلیل وجود ریشه‌های گیاه، بقایایی گیاهی و مواد آلی بیشتر می‌باشد. در بررسی تنفس میکروبی در دو فصل اردیبهشت و شهریورماه، جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) تفاوت چشمگیری را نشان داد که بیشترین آن مربوط به اردیبهشت‌ماه با ۲۵/۹ میلی‌گرم کربن به فرم دی‌اکسیدکربن در روز و کمترین آن در شهریورماه با ۱۹/۲ میلی‌گرم کربن در روز می‌باشد.

بحث

تغییر کاربری اراضی در مدت زمان نه‌چندان طولانی باعث ایجاد تغییرات بسیار چشمگیری در خاک می‌گردد. شاخص‌های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی اندازه‌گیری شده تغییرات بسیار محسوسی را در اثر تغییر کاربری اراضی نشان داد. شاخص‌های شیمیایی کیفیت خاک اندازه‌گیری شده از قبیل ازت، فسفر، پتاس، مواد آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی به‌طور مشخص به علت تغییر کاربری اراضی مرتعی کاهش نشان داد. این‌تغییرات هم در فصل و هر در شیب‌های مختلف اثرات خود را نشان داد. بیشترین مقدار مواد آلی با ۶۲٪ درصد و ظرفیت تبادل کاتیونی به‌مقدار ۲۰/۳۸ سانتی مول بر کیلوگرم در کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب دیده شد. این نتایج با مطالعات محمدی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی تغییرپذیری کیفیت خاک سطحی در اکوسیستم‌های انتخابی در منطقه زاگرس مرکزی مطابقت داشت به‌گونه‌ای که تغییرپذیری مکانی شاخص‌های مورد مطالعه کیفیت خاک شامل تنفس میکروبی، مواد آلی و ازت کل خاک در عرصه‌های مختلف کشاورزی، مراتع و جنگل تأثیر گذاشته است.

در اراضی دیم به‌علت تراکم بیشتر گیاه در واحد سطح برداشت عناصر غذایی ازجمله فسفر بیشتر می‌باشد و در اراضی با کاربری مرتع گرچه عناصر غذایی ازجمله فسفر به‌کمک ترشحات ریشه‌ای از فرم غیرقابل‌جذب به‌فرم قابل‌جذب تبدیل می‌گردد ولی به‌دلیل این‌که بقایای گیاهی مجدداً به خاک برمی‌گردد باعث افزایش میزان فسفر در خاک شده است. همچنینبراساس جدول ۳ میزان فسفر در اردیبهشت‌ماه بیشتر از شهریورماه است و اینمی‌تواند به‌دلیل افزایش ترشحات ریشه‌ای و فعالیت بیشتر موجودات زنده در ریزوسفر در اردیبهشت‌ماه و تبدیل فسفر غیرقابل‌جذب به فسفر قابل‌جذب باشد.در جدول ۴ میزان فسفر با افزایش درصد شیب کاهش یافته است به بیان دیگر با افزایش شیب فرسایش خاک بیشتر می‌شود و فسفر سطحی خاک که بیشترین درصد فسفر خاک را شامل می‌گردد در اثر فرسایش کاهش می‌یابد. علاوه‌بر این، کاهش پوشش گیاهی با افزایش درصد شیب، می‌تواند دلیل کاهش فسفر خاک باشد.

مواد آلی از مهم‌ترینشاخص‌های شیمیایی خاک است که در حساسیت خاک به عوامل مخرب بسیار نقش دارد. مواد آلی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]

بیشترین تأثیر را در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک دارد. در مرتع به علت وجود پوشش گیاهی بیشتر و بازگشت بقایایی گیاهی به خاک بیشترین مقدار را داشته و در دیم و دیم‌زار رها شده و در شیب‌های بالا کمترین مقدار را نشان داد.

مطالعات خادمی و همکاران در مقایسه برخی از شاخص‌های کیفیت خاک در انواع مدیریت‌های اراضی در منطقه بروجن در استان چهارمحال و بختیاری نشان داد تأثیرمدیریت‌های مرسوم (مرتع، قرق، مرتع تحت چرای شدید، دیم رها شده و یونجه آبی) بر شاخص‌های کیفیت خاک (مواد آلی، تنفس میکروبی،نیتروژن کل خاک، وزن مخصوص ظاهری و...)بیشترین تنفس میکروبی و نیتروژن کل خاک در اراضی یونجه و بعد از آن در گندم آبی مشاهده شد. حداقل تنفس میکروبی در مرتع قرق شده و تحت چرای شدید اندازه گردید. حداقل نیتروژن کل خاک در کاربری‌های مرتع تحت چرای شدید و آیش دیم مشاهده گردید. در کل این مطالعه نشان داد که پایدارترین مدیریت از نقطه نظر اکولوژیک دیم‌کاری و سپس و سپس رهاسازی اراضی می‌باشد.

همچنین با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که شیب ۱۰-۰ درصد برای شاخص‌های شیمیایی و بیولوژیک خاک توصیه می‌شود.

بنابراین شاید بتوان چنین بیان‌نمود که دراین شیب تغییرات در راستای کاهش کیفی خاک باسرعت کمتری روی می‌دهد. شاخص بیولوژیک تنفس میکروبی در کاربری‌های مرتع با پوشش گیاهی خوب، دیم‌زار رها شده و دیم تفاوت بسیار چشمگیری را نشان داد و یکی از شاخص‌های بسیار با ارزش در مطالعه کیفیت خاک می‌باشد. بیشترین تنفس میکروبی در کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب به مقدار ۲/ ۳۳ میلی‌گرم کربن در روز دیده شد.

سپاسگزاری

از آقای مرتضی بهمن‌پور کارشناس بخش تحقیقات آبخیزداری و همچنین از آقای محمدرضا کاظمی تکنسین محترم بخش تحقیقات آبخیزداری که در کلیه کارهای صحرایی با اینجانب همکاری داشته‌اند کمال تقدیر و تشکر را دارم. در پایان از کلیه همکارانی که در مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان اصفهان با اینجانب همکاری نمودند تقدیر و تشکر می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

۱. احمدی ایلخچی، ع. ۱۳۸۰. اثر تخریب مرتع بر شاخص کشت‌پذیری خاک و تولید رواناب در ناحیه زاگرس مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. احمدی ایلخچی، ع.، م. حاج‌عباسی و م. جلالیان.۱۳۸۱. اثر تغییر کاربری زمین‌های مرتعی به دیم بر تولید رواناب، هدررفت و کیفیت خاک در منطقه دوراهان چهارمحال و بختیاری، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۶(۴): ۱۰۳- ۱۱۶.

۳. شکل‌آبادی، م.، ح. خادمی، م. کریمیان اقبال و ف. نوربخش. ۱۳۸۶. تأثیر اقلیم و قرق درازمدت بر برخی از شاخص‌های بیولوژیک کیفیت خاک در بخشی از مراتع زاگرس مرکزی، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۴۱(۳): ۱۰۳-۱۱۶.

۴. حاج‌عباسی، م.ع.، ا. جلالیان، ج. خواجه‌نصیرالدین و ح. کریم‌زاده. ۱۳۸۱. مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصلخیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن، مجله و علوم و فنون کشاورزی ۶ (۱): ۱۶۱-۱۶۹.

۵. حاج‌عباسی، م. و ع. احمدی ایلخچی. ۱۳۸۱. مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصلخیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۶(۱): ۱۴۹ - ۱۶۱.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]

[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]

۶. خادمی، ح.، ج. محمدی و ف. نوربخش. ۱۳۸۵. مقایسه برخی از شاخص‌های کیفیت خاک در انواع مدیریت‌های اراضی منطقه بروجن در استان چهارمحال و بختیاری، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۴۱(۳): ۱۱۱-۱۲۴.

۷. رفاهی، ح، ۱۳۷۵. *فرسایش آبی و کنترل آن*. دانشگاه تهران.

۸. محمدی، ج.، ح. خادمی و م. نائل.۱۳۸۴. بررسی تغییرپذیری کیفیت خاک سطحی در اکوسیستم‌های انتخابی در منطقه زاگرس مرکزی، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۹ (۳):۱۰۵-۱۲۰.

9. Alef, K. and P. Nannipieri. 1995. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press Inc. New York.
10. Angers, D. A. and G. R. Mehys. 1993. Aggregate stability to water. PP. 651- 657. *In*: M. R. Carter (Ed.), Soil. Sampling and Methods of Analysis. Lewis Publishers. Boca Raton.
11. Chuluun, T. and D. Ojima. 2002. Land use change and carbon cycle in arid and Semi- arid Land use east and central Asia. Science in China (Series C) 45: 48- 54.
12. Horn, R., M. Wutke and T. Baumgartl. 1994. Soil physical properties processes related to soil structure. Soil Tillage Res. 30: 187- 216.
13. Natural Resources Conservation Service, Soil Quality Information Rangeland sheet 3. 2001. Range land soil Quality- Aggregate Stability, USPA, 3p.
14. Neilson, J. W. and I. L. Pepper. 1990. Soil respiration as an index of soil aeration. Soil Sci. Soc. Arm, J. 54: 428- 432.
15. Pionk, H. B., W. j. Gburet, A. N. Sharphey and R. R. Schnabel. 1996. Flow and nutrient export for an agricultural hill- land watershed. Water Resource Res. 32: 1795- 1804.
16. Roper, M. M. and V. Gupta. 1995. Monogamist practices and soil biotu. Aust. J. Soil Res. 33: 321- 339.
17. Scherr, S. J. 1999. Soil degradation- Athreat to developing country food security by 2020. Food Agriculture and the Environment Discussion Paper 27. February of 1999. International Food Policy Research Institute, Washington.
18. Sparks, D. L. and J. M. Bartels. 1996. Methods of Soil Analysis. Part3: Chemical Methods. G. W. Thomas, 1984. Soi. Scisoc. Ameri. J. No. 5 PP: 475-490.
19. Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil taxonomy.USDA-NRCS, U. S. Gov. Print. Office, Washington, D. C. 332 p.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1394.19.71.2.0]

[DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.19.71.11]