نقش تغییر کاربری مراتع تخریب شده بر برخی از ویژگی‌های کیفیت خاک در منطقه صفاشهر استان فارس

رضا کریمی [*]، محمدحسن صالحی و فایز رئیسی [۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۱۱)

چکیده

استفاده ناآگاهانه و غیرعلمی از اراضی مرتعی باعث تخریب آنها می‌گردد. بنابراین، تبدیل این مراتع تخریب‌شده به زمین‌های کشاورزی و سایر کاربری‌ها ممکن است کیفیت خاک را بهبود بخشد. هدف این مطالعه، ارزیابی تأثیر کشت و کار در مراتع تخریب شده بر برخی از ویژگی‌های خاک در منطقه صفاشهر استان فارس بود. بدین منظور، چهار کاربری شامل مرتع تخریب‌شده، مرتعی که به‌مدت ۱۷ سال به زمین کشاورزی تبدیل شده بود، زمین کشاورزی که به‌مدت چهار سال به باغ سیب تبدیل شده بود و نیز باغ سیب قدیمی با قدمت ۴۰ سال انتخاب شد. نمونه-برداری به‌صورت کاملاً تصادفی، از هر کاربری و از دو عمق (۲۰-۰ و ۵۰-۲۰ سانتی‌متر) و در پنج تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که تغییر کاربری اراضی مرتعی به سایر کاربری‌ها باعث افزایش ماده آلی و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) در هر دو عمق خاک شده بود. جرم مخصوص ظاهری و رس قابل پراکنش در آب در کاربری‌های کشاورزی و باغ جدید نسبت به مرتع، افزایش و در باغ قدیمی، کاهش یافته بود. بنابراین، توصیه می‌گردد که از روش‌های نوین کشاورزی مانند کشت بدون شخم یا شخم حداقل به‌جای روش‌های سنتی کشاورزی استفاده شود و نیز از چرای بیش از حد دام در مراتع جلوگیری به‌عمل آید.

واژه‌های کلیدی: مراتع تخریب‌شده، تغییر کاربری اراضی، جرم مخصوص ظاهری، رس قابل پراکنش در آب، پایداری خاکدانه‌ها، ماده آلی

۱. گروه خاک‌شناسی دانشگاه شهرکرد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: R.karimi908@yahoo.com

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

مقدمه

یکی از راه‌های ایجاد تعادل میان جمعیت رو به رشد و تولید مواد غذایی برای رفع نیازهای روزافزون بشر، اولویت دادن و گسترش فعالیت‌های کشاورزی از طریق افزایش تولید این بخش بوده و وجود آب و خاک مناسب از عوامل این فعالیت‌ها هستند. به‌طور کلی، در مناطق و اراضی حاشیه‌ای (اراضی حاشیه شهرها و زمین‌های زراعی) عامل اصلی تخریب و فرسایش خاک، مرتع‌زدایی و جنگل‌تراشی (تخریب پوشش گیاهی از طریق چرای مفرط، فعالیت‌های کشاورزی و بهره‌برداری بیش از حد برای مصارف محلی و فعالیت‌های صنعتی) عنوان شده است (۱). تغییر کاربری اراضی، ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک را تحت تأثیر قرار داده و به‌طور کلی کیفیت خاک را تغییر می‌دهد.

مفهوم کیفیت خاک به‌عنوان قابلیت یک خاک برای تولید محصولات غذایی با کیفیت و مغذی، تحت یک مدیریت پایدار در درازمدت می‌باشد، به‌طوری که موجب تخریب منابع طبیعی و محیط زیست نگردد (۶). کیفیت خاک به‌صورت مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست؛ بنابراین، از طریق شاخص‌هایی که قابل اندازه‌گیری هستند تخمین زده می‌شود. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی که به تغییر کاربری اراضی و مدیریت و تغییر زمان و مکان حساس هستند، شاخص‌هایی از کیفیت خاک هستند (۵). برای مثال، بافت و عمق خاک که نتیجه فرایندهای خاک‌سازی می‌باشند، انتظار می‌رود در دوره زمانی کوتاه تا متوسط پایدار باشند، حال آنکه ضخامت لایه‌ی سطحی، جرم مخصوص ظاهری، پایداری خاکدانه‌ها و ساختمان خاک ویژگی‌های کاملاً پویا بوده و به فرایندهای خاک‌سازی و تا اندازه‌ای به فاکتورهای مدیریتی مانند فرسایش، حفاظت و نوع بهره‌برداری از زمین وابسته هستند (۱۰).

پایداری خاکدانه‌ها و خلل و فرج بین آن‌ها بر حرکت و ذخیره‌ی آب و هوا، فرسایش، تولید روان‌آب، فعالیت‌های بیولوژیکی و رشد ریشه گیاهان مؤثر است. ماده آلی خاک بر پایداری خاکدانه‌ها تأثیر بسیار زیادی دارد و تغییر در یکی سبب تغییر در دیگری نیز می‌شود. بنابراین، جمع‌آوری اطلاعات در مورد برهم‌کنش متقابل بین پایداری خاکدانه‌ها و ماده آلی خاک ضروری به‌نظر می‌رسد (۱۳). رس قابل پراکنش در آب (WDC, Water Dispersible Clay)، جرم مخصوص ظاهری، پایداری خاکدانه‌ها و ماده آلی (Soil Organic Matter, SOM) خصوصیاتی هستند که بیانگر کیفیت خاک هستند و در بسیاری از پژوهش‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

پراکنش رس در خاک می‌تواند باعث مشکلات بسیار زیاد کشاورزی و محیطی شود. سله بستن خاک و کاهش چشمگیر تولید محصول، متلاشی شدن ساختمان خاک و مشکلات فرسایشی ناشی از آن، کاهش نفوذ آب در خاک و افزایش خطر روان‌آب و در نتیجه، سیل و فرسایش خاک مشکلات ناشی از پراکنش رس‌ها می‌باشند (۸). ماده آلی یکی از اجزای بسیار مهم خاک می‌باشد که بر رشد گیاه به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیر دارد. ماده آلی شرایط فیزیکی خاک را با افزایش خاک‌دانه‌سازی، تهویه و هوادهی و نگهداری آب بهبود می‌بخشد و بدین وسیله یک محیط مناسب را برای رشد ریشه گیاه به‌وجود می‌آورد (۲۰).

خرمالی و همکاران (۱۲) گزارش کردند که افزایش جرم مخصوص ظاهری، از دست رفتن مقدار قابل توجهی از ماده‌ی آلی و کاهش ماده آلی سالانه‌ی ورودی به خاک از نتایج تغییر کاربری اراضی از جنگل به کشاورزی بود. مارتی و همکاران (۱۳) بیان می‌کنند که تغییر کاربری زمین می‌تواند باعث تغییرات قابل توجه و ماندگار در کربن آلی و pH خاک گردد که این تغییرات تا حد زیادی بر اثر تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی و نیز تغییر کاربری زمین می‌باشند. اسلام و ویل (۱۱) بیان نمودند که کیفیت خاک به‌طور معنی‌دار در زمین‌های کشاورزی ۴۴ درصد کاهش یافته بود، در حالی که در زمین‌های زیر پوشش اقاقیا و گراس (علفزار) این شاخص به میزان ۶-۱۶ درصد بهبود یافته بود. کاهش کیفیت خاک شاید نتیجه‌ی شکستن خاکدانه‌های بزرگ و کاهش زیست‌توده میکروبی متعاقب کاهش ماده‌ی آلی ناشی از آتش سوزی، جنگل‌زدایی،

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

شخم و فرسایش شدید باشد.

تاکنون بیشتر مطالعات در زمینه تغییر کاربری اراضی، به‌بررسی تغییر کاربری مراتع به کشاورزی پرداخته‌اند، در حالی که در این مطالعه به بررسی تبدیل مراتع تخریب شده به کشاورزی پرداخته شده است. بررسی تغییرات ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مراتع تخریب‌شده پس از تغییر کاربری آنها به زمین‌های کشاورزی و سایر کاربری‌ها علاوه بر اینکه می‌تواند روند این تغییرات و نیز پیامدهای ناشی از آن را نشان دهد، بلکه می‌تواند بینشی برای مقابله با این مشکل و جلوگیری از تخریب بیش از پیش خاک این اراضی ایجاد نماید. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی آثار تغییر کاربری اراضی مرتعی تخریب‌شده به کشاورزی و احداث باغ‌های میوه بر برخی از ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در منطقه صفاشهر انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، اراضی واقع در اطراف شهر صفاشهر از شهرستان خرمبید در شمال استان فارس را شامل می‌شود. این منطقه، حد فاصل طول‌های جغرافیایی ′۶ °۵۳ تا ′۷ °۵۳ شرقی و عرض‌های جغرافیایی ′۲۸ °۳۰ تا ′۳۴ °۳۰ شمالی قرار دارد. رژیم‌های حرارتی و رطوبتی خاک منطقه، به‌ترتیب، مزیک و زریک می‌باشند. سیمای اراضی منطقه شامل فلات با پستی و بلندی‌های کم ارتفاع می‌باشد. کاربری غالب اراضی را مرتع (فقیر از نظر پوشش گیاهی و چراشده)، کشاورزی و باغ تشکیل می‌دهد. اراضی کشاورزی منطقه معمولاً تحت کشت یونجه، گندم، جو و سیب زمینی می‌باشند و ۱۷-۱۶ سال است که در این اراضی، کشت آبی این محصولات صورت می‌گیرد. به‌منظور بالا بردن حاصلخیزی خاک این اراضی، معمولاً از کودهای شیمیایی به‌ویژه اوره و فسفات آمونیوم استفاده می‌شود. در ضمن، در این اراضی پس از برداشت محصول، بقایای گیاهی (کاه و کلش) سوزانده نمی‌شوند. در چند سال اخیر، بسیاری از زمین‌های زراعی منطقه به باغ (و اکثراً کشت درخت سیب) تغییر کاربری یافته‌اند و این فرایند هم‌چنان در منطقه ادامه دارد. افزون بر آن، در منطقه مورد مطالعه باغ‌های قدیمی نیز وجود دارند که اکثر این باغ‌ها به کشت سیب اختصاص دارند و از مرتع به‌وجود آمده‌اند. در هر دو کاربری باغ قدیمی و باغ جدید نیز از کودهای دامی استفاده می‌شود.

نمونه‌برداری خاک

نمونه‌برداری خاک از اراضی منطقه مطالعاتی با چهار نوع مدیریت (کاربری) متفاوت که از نظر مقدار شیب، جهت شیب و مواد مادری یکسان بودند، شامل ۱- مرتع تخریب‌شده، ۲- مرتع که به‌مدت ۱۷ سال به زمین کشاورزی تبدیل شده است، ۳- زمین‌های کشاورزی که به‌مدت چهار سال به باغ سیب تبدیل شده بود و ۴- مرتع که به‌مدت بیش از سی سال به باغ سیب تبدیل شده بود، انجام گردید. بدین منظور در بهار ۱۳۹۰ در هر مدیریت، تعداد پنج نمونه خاک سطحی (۲۰-۰ سانتی‌متر) و زیرسطحی (۵۰-۲۰ سانتی‌متر) به‌صورت مرکب تهیه شد. بدین ترتیب در پایان نمونه‌برداری، تعداد ۲۰ نمونه خاک سطحی و عمقی (در مجموع ۴۰ نمونه) برداشت و این نمونه‌ها از الک ۴ میلی‌متری برای اندازه‌گیری میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD, Mean Weight Diameter)، از الک ۲ میلی‌متری (برای اندازه‌گیری سایر ویژگی‌های مورد نظر) عبور داده شدند و به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

مطالعات آزمایشگاهی

پس از انتقال به آزمایشگاه و هوا خشک شدن آن‌ها، pH به وسیله pH سنج، قابلیت هدایت الکتریکی (EC) در عصاره ۲:۱ آب به خاک، کربنات کلسیم معادل به‌روش تیتراسیون برگشتی، بافت به روش هیدرومتر، جرم ویژه‌ی ظاهری (Bd) به‌روش سیلندر (۴)، ماده‌آلی به روش اکسیداسیون تر (۱۴) و رس قابل انتشار در آب به‌روش هیدرومتر (۱۷) اندازه‌گیری شدند.

میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها نیز به‌روش الک تر

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

اندازه‌گیری شد. بدین صورت که ۵۰۰ گرم از نمونه‌های خاک هواخشک از روی سری الک‌های با اندازه‌های ۲/۰، ۱/۰، ۰/۲۵ و ۰/۰۵۳ میلی‌متر عبور داده شدند. قبل از الک کردن در آب، به‌منظور جلوگیری از تخریب ناگهانی خاکدانه‌ها بر اثر غوطه‌ور شدن یکباره در آب، نمونه‌های خاک به روش اسپری مرطوب شدند تا هوای محبوس در آنها تخلیه شود. پس از ۱۰ دقیقه الک کردن در آب (۲۹ بار در دقیقه به ارتفاع ۳/۷ سانتی‌متر زیر آب) خاک باقیمانده روی هر الک در ظروف فلزی با وزن معین جمع‌آوری و در دمای ٦٠ درجه سلسیوس به‌مدت ۲ روز، آون‌خشک و توزین گردید. پس از جداسازی ذرات شن، تفکیک فیزیکی خاک بر اساس اندازه خاکدانه انجام شد و درصد وزنی هر بخش اندازه‌گیری گردید و به‌صورت توزیع اندازه خاکدانه‌ها، با استفاده از فرمول زیر بیان شد:

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \overline{X}_i W_i \qquad [1]$$

که در آن، $\overline{x}_i$ میانگین قطر خاکدانه‌های باقی‌مانده روی الک (برحسب گرم) و W_i نسبت وزن خاکدانه‌ها در هر الک به وزن کل می‌باشد.

پس از اندازه‌گیری ویژگی‌های مورد نظر، داده‌های به‌دست آمده توسط نرم‌افزار آماری SAS۹/۰ در قالب آزمایش فاکتوریل با پنج تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و رسم نمودارها با کمک نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ نشان می‌دهد که بافت خاک، pH و کربنات کلسیم معادل در کاربری‌های مختلف، تقریباً مشابه هستند که دلیلی بر مشابه بودن نوع ماده مادری این خاک‌هاست. با توجه به اینکه این ویژگی‌ها در هر دو عمق، مشابه بوده‌اند به‌صورت جداگانه آورده نشده‌اند. براساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) مشاهده می‌گردد که تأثیر کاربری در همه موارد بر ویژگی‌های اندازه‌گیری‌شده معنی‌دار و اثر عمق و اثر متقابل عمق و کاربری به‌جز EC و Bd بر سایر ویژگی‌ها نیز معنی‌دار است. مقایسه میانگین ویژگی‌های اندازه‌گیری‌شده نیز در شکل ۱ آورده شده است که در ادامه به تفکیک، مورد بحث قرار گرفته است.

جرم مخصوص ظاهری (Bd)

از جمله شاخص‌های نشان‌دهنده‌ی تخریب ساختمان فیزیکی خاک، تراکم خاک می‌باشد. در خاک سطحی، کاربری‌های کشاورزی و باغ جدید به‌ترتیب باعث ۱۸ و ۱۴ درصد افزایش در جرم مخصوص ظاهری خاک نسبت به مرتع تخریب‌شده شده‌اند در حالی که کاربری باغ قدیمی باعث کاهش این ویژگی به میزان ۹ درصد گردیده است. در عمق ۵۰-۲۰ سانتی‌متر در کاربری‌های کشاورزی و باغ جدید به‌ترتیب ۱۶ و ۱۲ درصد جرم مخصوص ظاهری خاک افزایش یافته، در حالی که در باغ قدیمی ۷ درصد کاهش در جرم مخصوص ظاهری خاک مشاهده می‌شود (شکل ۱). دلیل افزایش جرم‌مخصوص ظاهری در کشاورزی و باغ جدید را می‌توان فشرده شدن خاک به‌دلیل انجام عملیات کشت و کار، تردد ماشین‌آلات کشاورزی و آبیاری‌های سنگین سطحی نسبت داد. هم‌چنین جرم مخصوص ظاهری، هم‌بستگی منفی و معنی‌داری با ماده آلی در هر دو عمق (r= -۰/۵۳) دارد (جدول ۳). صالحی و همکاران (۱۹) در بررسی کیفیت خاک در کاربری‌های مختلف نشان دادند که زمین‌های تحت کشت آبی، دارای کمترین مقدار جرم مخصوص ظاهری و فاکتور فرسایش‌پذیری می‌باشند؛ در حالی که مراتع تخریب‌شده، بالاترین جرم مخصوص ظاهری و فاکتور فرسایش‌پذیری را دارا هستند و دلیل آن را کمبود ماده آلی در مراتع تخریب‌شده بیان کردند. ذوالفقاری و حاج عباسی (۳) نیز گزارش کردند که بر اثر تغییر کاربری جنگل به کشاورزی، افزایش هفت درصدی و بر اثر تغییر کاربری مرتع به کشاورزی، افزایش شش درصدی در جرم مخصوص ظاهری خاک مشاهده شد. حاج عباسی و همکاران (۲) در مطالعه دیگری مشاهده کردند که تغییر کاربری اراضی مرتعی به کشاورزی سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار آماری در جرم مخصوص ظاهری خاک در لایه ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متری نشد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

کاربری	درصد شن	درصد سیلت	رس	pH	کربنات کلسیم (درصد)
مرتع	۲۶/۲	۳۵	۳۸/۸	۸/۴	۳۱/۰
کشاورزی	۴۳/۲	۳۰	۲۶/۸	۸/۴	۳۳/۰
باغ جدید	۵۳/۶	۲۴/۴	۲۲	۸/۴	۳۳/۰
باغ قدیمی	۲۸/۷	۳۳/۷	۳۷/۶	۸/۲	۳۵/۱

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس دو طرفه (میانگین مربعات) برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در انواع مختلف کاربری اراضی

ویژگی	کاربری	عمق	کاربری×عمق	خطا	C.V
جرم مخصوص ظاهری	۰/۲۱۹***	۰/۰۴۲^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۰۱۴	۸/۵۷
EC	۰/۰۱۱**	۰/۰۰۶^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۲	۱۹/۲
رس قابل پراکنش در آب	۴۹/۰*	۶۳/۰*	۵۰/۳*	۱۲/۸	۲۱/۷
MWD	۰/۴۲۳***	۰/۰۷۸**	۰/۰۳۴***	۰/۰۰۳	۱۰/۵
ماده آلی (SOM)	۳/۵۴***	۱/۰۱***	۰/۲۷۰**	۰/۰۳۱	۲۲/۴

***: معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱، **: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، *: معنی‌داری در سطح ۰/۰۵،ns: غیرمعنی‌دار

CV: ضریب تغییرات (Coeficient of Variation)

جدول ۳. ضریب هم‌بستگی پیرسون (r) بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد مطالعه و ماده آلی

	Bd	WDC	MWD
ماده آلی خاک (SOM)	−۰/۵۳**	−۰/۳۲*	۰/۹۳**

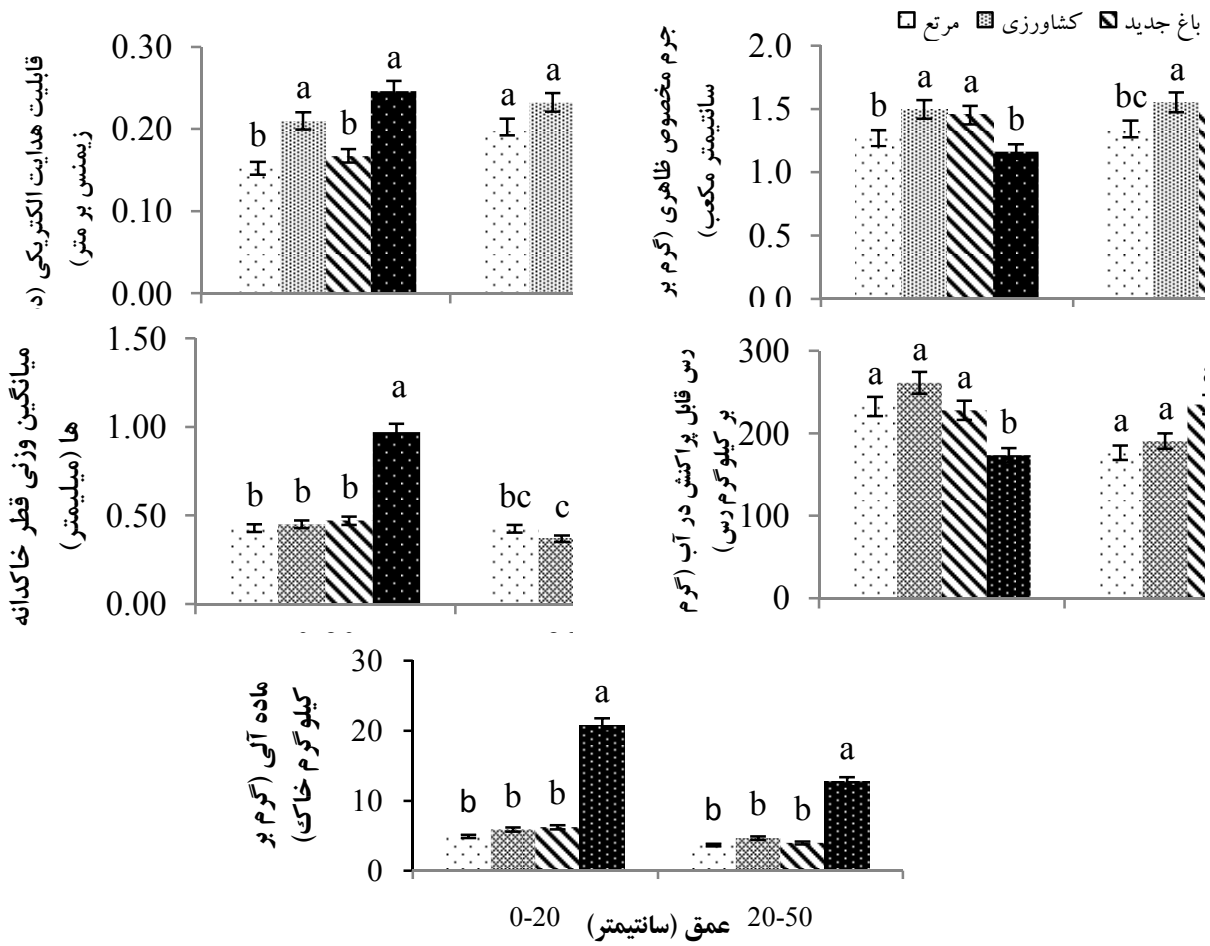
*: نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، **: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

قابلیت هدایت الکتریکی

خاک سطحی کاربری‌های کشاورزی و باغ قدیمی، بیشترین مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی را داشتند و نسبت به کاربری‌های مرتع و باغ جدید، تفاوت آنها معنی‌دار بود. باغ قدیمی باعث افزایش ۶۷ درصدی قابلیت هدایت الکتریکی و کاربری‌های کشاورزی و باغ جدید به‌ترتیب باعث افزایش ۴۰ و ۱۳ درصدی این ویژگی نسبت به خاک مرتع گردیدند. در عمق ۵۰-۲۰ سانتی‌متر، تفاوت معنی‌دار بین کاربری‌های مختلف مشاهده نشد (شکل ۱). در واقع انجام عملیات کشت و کار و به‌ویژه کوددهی، باعث افزایش قابلیت هدایت الکتریکی خاک در کاربری‌های کشاورزی و باغ نسبت به مرتع شده است که تأثیر آن در خاک سطحی بیشتر بوده و کاربری‌ها در عمق تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. حاج‌عباسی و همکاران (۲) نیز در مطالعه خود در خاک‌های جنوب و جنوب غربی اصفهان روی اثر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی، افزایش ۴۱ درصدی قابلیت هدایت الکتریکی را در خاک کشاورزی نسبت به خاک مرتع دست‌نخورده مشاهده و بیان کردند که تغییر کاربری اراضی و اعمال عملیات کشت و کار و کوددهی سبب افزایش

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]



شکل ۱. مقایسه مقدار شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی در کاربری‌های مختلف.

برای هر عمق، حروف یکسان نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین کاربری‌های مختلف در سطح ۵ درصد می‌باشد.

مقدار قابلیت الکتریکی خاک در زمین‌های کشاورزی شده است. بلان و همکاران (۷) نیز در مطالعات خود به افزایش قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) و واکنش خاک بر اثر جنگل‌تراشی و تخریب اراضی مرتعی و سپس کشت و کار روی این اراضی اشاره داشته‌اند.

رس قابل پراکنش در آب

رس قابل پراکنش در آب، مقاومت خاک را در مقابل فرسایش نشان می‌دهد که هر چه این ویژگی در خاکی بیشتر باشد، نشان‌دهنده فرسایش‌پذیرتر بودن آن می‌باشد. در خاک سطحی، رس قابل پراکنش در آب در کاربری باغ قدیمی با اختلاف معنی‌دار از سایر کاربری‌ها کمتر است (شکل ۱). ماده آلی زیاد در این کاربری نسبت به کاربری‌های دیگر (شکل ۱) می‌تواند دلیل آن باشد زیرا رس قابل پراکنش، هم‌بستگی منفی و معنی‌داری با ماده آلی در هر دو عمق (r= −۰/۳۲) نشان می‌دهد (جدول ۳). در واقع، ماده آلی باعث خاکدانه‌سازی و تشکیل خاکدانه‌های درشت شده است و از پراکنش رس‌ها و در نتیجه، فرسایش خاک جلوگیری می‌کند. با این وجود، در عمق ۵۰-۲۰ سانتی‌متر، اختلاف معنی‌داری از لحاظ مقدار رس قابل پراکنش بین کاربری‌های مختلف مشاهده نشد. این نتایج نشان می‌دهند که تغییر کاربری اراضی در خاک سطحی اثر بیشتری بر مقدار رس قابل پراکنش خاک از طریق افزایش ماده آلی داشته است.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

دکستر و سزیز (۹) مشاهده کردند که افزایش مقدار ماده آلی در خاک باعث کاهش پراکنش رس‌ها می‌شود و بیان نمودند که نحوه مدیریت با تناوب محصول و کوددهی مناسب می‌تواند مقدار کربن آلی خاک را بالا نگه دارد و بنابراین مقدار پراکنش رس‌ها را کاهش دهد. اسچونینگ و همکاران (۲۰) در مطالعه‌ای اثر کوتاه‌مدت تناوب محصولات و افزایش کود دامی بر قابلیت پراکنش رس خاک را مطالعه و گزارش کردند که قابلیت پراکنش رس در سیستم کشت جو بدون کاربرد کود دامی بیشتر از تیمارهای دیگر بود و فشرده‌سازی خاک باعث افزایش قابلیت پراکنش رس شده بود.

پایداری خاکدانه‌ها

ساختمان خاک، حرکت آب و هوا را در خاک کنترل می‌کند و مقاومت خاک و کیفیت آن را برای نفوذ ریشه و رشد گیاه تحت تأثیر قرار می‌دهد. شاخص میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، هم در خاک سطحی و هم در خاک عمقی در کاربری باغ قدیمی سیب با اختلاف معنی‌دار از سایر کاربری‌ها بیشتر بود. سایر کاربری‌ها در خاک سطحی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ولی در عمق ۵۰-۲۰ سانتی‌متر، MWD در کاربری کشاورزی حتی از مرتع تخریب‌شده نیز با اختلاف معنی‌دار، کمتر است (شکل ۱). در واقع وجود ماده آلی زیاد در باغ قدیمی (شکل ۱) باعث خاکدانه‌سازی و افزایش خاکدانه‌های درشت در این کاربری نسبت به مرتع و کشاورزی شده است. در اراضی کشاورزی و باغ جدید، عملیات کشت و کار و شخم تا حدی باعث شکستن خاکدانه‌ها و تخریب ساختمان خاک شده ولی این کاهش معنی‌دار نبوده است. در باغ قدیمی به‌دلیل ماده آلی زیاد و متعاقباً تشکیل خاکدانه‌های درشت و عدم تخریب ساختمان و نیز عدم وجود شخم در هر سال، MWD به‌طور معنی‌دار از سایر کاربری‌ها بالاتر است. در اراضی مرتعی تخریب‌شده و تحت چرای مفرط، پوشش گیاهی ضعیف بوده و در نتیجه به‌علت کم بودن مواد آلی، شرایط برای تشکیل و پایداری خاکدانه‌های بزرگتر از یک میلی‌متر مهیا نیست و در نتیجه این خاکدانه‌ها در آب پایدار نبوده و به ذرات کوچکتر تبدیل شده‌اند.

شاخص میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها هم‌بستگی قوی و معنی‌دار با ماده آلی (r=۰/۹۳) داشت (جدول ۳). نولمیر و همکاران (۱۶) در مطالعه‌ای در آرژانتین اثر تغییر کاربری اراضی را بر پایداری خاکدانه‌ها بررسی و مشاهده کردند که اراضی که برای مدت کوتاه (دو سال) تحت کشت بودند (قبلا مرتع دائمی بوده‌اند) در مقایسه با مرتع دائمی و اراضی که به‌مدت طولانی (۱۴ سال) تحت کشت بودند، MWD کمتری داشتند. آنها مقادیر نسبتاً بالای MWD در کشت طولانی مدت را به اثر یونجه که در سال‌های گذشته این خاک را پوشانده بود نسبت دادند. فلاح‌زاده و همکاران (۱۰) مشاهده کردند که MWD بین اراضی مرتعی و کشاورزی تفاوت معنی‌داری نشان نداد. بونگیوانی و لوبارتینی (۸) کاهش شدیدی در شاخص میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها بر اثر کشاورزی مشاهده و بیان نمودند که کشاورزی باعث شده است که خاکدانه‌های درشت به خاکدانه‌های کوچک‌تر شکسته شوند، که این با تئوری سلسله‌مراتبی خاکدانه‌سازی تیزدال و ادز (۱۹۸۲) (۲۲) مطابقت دارد.

ماده آلی

ماده آلی یکی از ویژگی‌های خاک است که تقریباً تمام خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مقدار ماده آلی هم در خاک سطحی (۲۰-۰ سانتی‌متر) و هم در خاک عمقی (۵۰-۲۰ سانتی‌متر) در کاربری باغ قدیمی نسبت به سایر کاربری‌ها بیشتر و اختلاف معنی‌دار دارد (شکل ۱). باغ قدیمی در خاک سطحی و عمقی به‌ترتیب، باعث افزایش ۳۲۴ و ۲۴۳ درصدی ماده آلی نسبت به مرتع شده است. ماده آلی در خاک سطحی در باغ جدید و کشاورزی به‌ترتیب ۲۷ و ۲۰ درصد و در عمق (۵۰-۲۰ سانتی‌متر) به‌ترتیب ۸ و ۲۴ درصد نسبت به کاربری مرتع افزایش نشان می‌دهد. افزایش معنی‌دار ماده آلی در کاربری باغ قدیمی نسبت به سایر

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

کاربری‌ها می‌تواند ناشی از عوامل زیر باشد:

۱) ورودی (Input) سالانه ماده آلی بالا ناشی از لاشبرگ درختان سیب و گیاهان زیر تاج

۲) خروجی (Output) پایین ماده آلی به‌دلیل تخریب کمتر و کاهش دما به‌واسطه‌ی سایه‌انداز درختان

۳) افزایش بازگشت (Turnover) ریشه به خاک

حاج‌عباسی و همکاران (۲) نیز در مطالعه خود گزارش کردند که در برخی مناطق، کشاورزی موجب افزایش میزان ماده آلی خاک و در برخی دیگر سبب کاهش میزان آن شده است. آنها هم‌چنین بیان کردند که به‌طور کلی وضعیت پوشش گیاهی (تراکم و نوع)، چگونگی استفاده از اراضی پس از تغییر کاربری (کشت دیم یا کشت آبی)، عملیات خاک‌ورزی، شدت و تناوب عملیات شخم و شیار، کوددهی، نوع محصول کشت‌شده پس از تغییر کاربری، زمان نمونه‌برداری بر میزان کاهش یا افزایش مقدار ماده آلی خاک بر حسب چگونگی تغییر کاربری اراضی در مناطق مورد مطالعه اثرگذار بوده است. فلاح‌زاده و حاج-عباسی (۱۰) نیز افزایش مقدار ماده آلی را بر اثر تغییر کاربری اراضی بیابانی به کشاورزی هم در سطح (۵-۰ سانتی‌متر) و هم در عمق (۱۵-۵ سانتی‌متر) گزارش کردند. رئیسی (۱۷) نیز افزایش مقادیر کربن آلی خاک را بر اثر تبدیل اراضی مرتعی به کشاورزی در شهرکرد گزارش کرده است. بونگیوانی و لوبارتینی (۸) کاهش ماده آلی را بر اثر تغییر کاربری اراضی از مرتع به کشاورزی در آرژانتین گزارش کردند.

میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و جرم مخصوص ظاهری شده است. اگر چه در بسیاری از مطالعات تبدیل مراتع به کشت دیم باعث کاهش کیفیت خاک شده ولی در این مطالعه، کشاورزی نیز باعث بهبود وضعیت خاک و افزایش ماده آلی شده که از دلایل آن می‌توان به آبی بودن کشاورزی و نیز تخریب شدن مرتع مورد اشاره کرد. وضعیت منطقه نیز در تغییر ماده آلی تأثیر دارد به نحوی که در مناطق خشک و نیم‌خشک، تبدیل مراتع معمولا باعث افزایش ماده آلی و در مناطق مرطوب، باعث کاهش آن می‌شود. در کاربری باغ قدیمی، ماده آلی و شاخص میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر کاربری‌ها افزایش و جرم مخصوص ظاهری و رس قابل پراکنش در آب نسبت به سایر کاربری‌ها کاهش نشان دادند. با مقایسه نتایج می‌توان نتیجه گرفت که کاربری باغ قدیمی، مناسب‌تر از سایر کاربری‌ها می‌باشد که دلیل آن خاک‌ورزی حداقل و در نتیجه، ورودی سالانه مواد آلی بالا در این کاربری است. از طرف دیگر، اکثر ویژگی‌های مورد بررسی در این پژوهش با ماده آلی و اجزای آن هم‌بستگی داشتند که این نتایج، نقش ماده آلی را به‌عنوان یک ویژگی کنترل‌کننده تمام خواص فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژیکی خاک تأیید می‌کند. بنابراین توصیه می‌گردد که از روش‌های نوین کشاورزی مانند کشت بدون شخم و شخم حداقل به‌جای روش‌های سنتی کشاورزی استفاده شود و نیز از چرای بیش از حد دام و در نتیجه تخریب مراتع جلوگیری به‌عمل آید.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که تغییر کاربری مراتع تخریب شده به کشاورزی و باغ جدید باعث افزایش ماده آلی، شاخص

منابع مورد استفاده

۱. آبنوسی، غ. ۱۳۷۳. عوامل مخرب خاک در مناطق خشک جهان. جنگل و مرتع ۲۲: ۳۱-۳۰.

۲. حاج‌عباسی، م. ع.، ا. بسالت‌پور و ا. مللی. 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 ۱۱: ۵۳۴-۵۲۵.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]

۳. ذوالفقاری، ع. و م. حاج‌عباسی. ۱۳۸۷. تأثیر تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات فیزیکی و آبگریزی خاک در مراتع فریدون‌شـهر و جنگل‌های لردگان. مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۲: ۲۶۲-۲۵۱.

۴. فلاح‌زاده، ج. و م. حاج‌عباسی. ۱۳۸۹. توزیع کربن آلی، نیتروژن و کربوهیدرات‌ها در خاک‌دانه‌های اراضی بیابانی و کشاورزی مرکز ایران. نشریه آب و خاک (علوم صنایع کشاورزی) ۲۵: ۵۲۹-۵۱۸.

5. Blake, G. R. and K. H. Hartge. 1986. Bulk Density. PP. 363-375. *In*: A. Klute (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical properties. The American Society of agronomy. Madison. Wisconsin.
6. Blancom, H., and R. Lal. 2008. Principles of Soil Conservation and Management. Springer Science. The Ohio State University. 626 p.
7. Bolan, N. S., M. J. Hedley and R. E. White. 1991. Process of soil acidification during nitrogen cycling with emphasis on legume based pastures. Plant and Soil 134: 53-63.
8. Bongiovanni, M. D. and J. C. Lobartini. 2006. Particulate organic matter, carbohydrate, humic acid contents in soil macro- and microaggregates as affected by cultivation. Geoderma 136: 660–665.
9. Dexter, A. R. and E. A. Czyz. 2000. Effects of soil management on the dispersibility of clay in a sandy soil. Intl. Agrophysics 14: 269-272.
10. Fallahzade, J. and M. A Hajabbasi. 2011. Soil organic matter status changes with cultivation of overgrazed pastures in semi-dry west central Iran. Soil Sci. 6: 114-123.
11. Girvan, M. S., J. Bullimore, J. N. Pretty, A. M. Osborn and A. S. Ball. 2003. Soil type is the primary determinant of the composition of the total and active bacterial communities in arable soils. Appl. and Environ. Microbiology 69: 1800–1809.
12. Islam, K. R. and R. R. Weil. 2000. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. Agriculture, Ecosystems and Environ. 79: 9–16.
13. Khormali, F. and K. Nabiallahi. 2009. Degradation of Mollisols in western Iran as affected by land use change. J. Agri. Sci. and Technol. 11: 363–374.
14. Murty, D., M. U. F. Kirschbaum, R. E. McMurtrie and A. McGilvray. 2002. Does conversion of forest to agricultural land change soil carbon and nitrogen? A review of the literature. Global Change Biology 8: 105–123.
15. Nelson, D. W. 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter. PP. 961–1011. *In*: D. L. Spark (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. The American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin.
16. Noellemeyer, E., F. Frank., C. Alvarez., G. Morrazo and A. Quiroga. 2008. Carbon contents and aggregation related to soil physical and biological properties under a land-use sequence in the semiarid region of central Argentina. Soil and Tillage Res. 99: 179-190.
17. Raiesi, F. 2007. The conversion of overgrazed pastures to almond orchards and alfalfa cropping systems may favor microbial indicators of soil quality in Central Iran. Agri., Ecosystems and Environ. 121: 309–318.
18. Rengasamy, P and J. Aust. 1984. Despersion of calcium clay. Soil Research 20: 7-153.
19. Salehi, M. H., J. Hosseinifard and M. Rafieiolhossaini. 2005. The effect of different land uses on some soil quality indicates in Zagros region, Iran, Proceedings of International Conference of Human Impacts on Soil Quality Attributes. 12-16 Sep., Isfahan, Iran.
20. Schjonning, P. L., J. Munkholm., S. Elmholt and J. E. Olesen. 2007. Organic matter and soil tilth in arable farming: Management makes a difference within 5–6 years. Agriculture, Ecosys. and Environ. 122: 157–172.
21. Senesi, N. and E. Loffredo. 1999. The chemistry of soil organic matter. PP. 239–370. *In*: D. L. Spark (Ed.), Soil Physical Chemistry. CRC Press, BocaRaton, FL.
22. Tisdall, J. M. and J. M. Oades. 1982. Organic matter and water stable aggregates in soils. J. Soil Sci. 33:141–163.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1393.18.69.11.8]