

تغییر برخی از خصوصیات فیزیکی خاک در اثر عملیات خاکورزی

هانیه عسگری و احمد گلچین

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

مقدمه

شاخص‌های فیزیکی متفاوتی برای ارزیابی کیفیت خاک پیشنهاد شده است که می‌توان به عمق خاک سطحی، نفوذپذیری، وزن مخصوص ظاهری، ظرفیت نگهداری آب (۲)، کلاس‌های بافتی خاک، مقدار آب قابل دسترس و پایداری خاکدانه‌ها در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک (۵) اشاره نمود.

مواد آلی خاک به عنوان مهمترین عامل کیفیت خاک، نقش بسیار مهمی در تثبیت ساختمان و بهبود خصوصیات فیزیکی خاک دارد (۶). در خاک‌های بکر و در سامانه‌های بدون شخم، بقایای گیاهی در سطح خاک تجمع نموده و سرعت تجزیه بقایای گیاهی کم می‌شود، در نتیجه خاکدانه‌سازی در لایه سطحی خاک بهبود می‌یابد. خاکدانه‌سازی باعث افزایش میزان و اندازه حفرات خاک و کاهش دانسیته توده خاک گردیده و به حفظ تعادل صحیح بین هوا و آب در منطقه ریشه گیاه کمک می‌کند.

مقایسه مقدار کربن آلی و خصوصیات فیزیکی جفت نمونه‌های خاک برداشت شده از زمین‌های بکر و دست نخورده و زمینهای کشت شده مجاور آنها، کاهش محسوس مقدار کربن آلی و تخریب خصوصیات فیزیکی و ساختمان خاک را در زمین‌های کشت شده نشان می‌دهد (۳ و ۱). مطالعه اثر عملیات کشاورزی و تغییر کاربری اراضی بر کیفیت خاک پس از تبدیل خاک‌های جنگلی و مرتعی به کشاورزی دلالت بر کاهش مواد آلی و پایداری ساختمان خاک و افزایش فشردگی خاک در زمین‌های کشاورزی دارد (۶). بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که افزایش مواد آلی باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب و هدایت هیدرولیکی خاک شده که این امر در نتیجه افزایش خاکدانه‌سازی و تخلخل خاک است. افزایش خاکدانه‌سازی در اثر افزایش مواد آلی، رطوبت ظرفیت مزرعه (FC) را بیشتر از رطوبت نقطه پژمردگی (PWP) تغییر می‌دهد (۴).

فشردگی و ایجاد سخت لایه و سله سطحی، سه عامل اصلی زوال و تخریب خصوصیات فیزیکی خاک بحساب می‌آیند (۷). فشردگی که در اثر حرکت ماشین‌آلات کشاورزی و عملیات خاکورزی ایجاد می‌شود، وزن مخصوص ظاهری را افزایش داده و نفوذ ریشه به اعماق خاک و هدایت هیدرولیکی و تهویه خاک را کاهش می‌دهد. سله سطحی که در اثر تخریب خاکدانه‌ها در سطح خاک ایجاد می‌شود، موجبات فرسایش خاک را فراهم می‌آورد، زیرا سرعت نفوذ آب به داخل خاک کاهش یافته و رواناب سطحی افزایش می‌یابد (۷). مقدار رس قابل انتشار که به عنوان معیاری برای ارزیابی پایداری ساختمان خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد و حساسیت خاک را به بستن سله نشان می‌دهد، توسط عواملی همچون مینرالوژی رس، مقدار $CaCO_3$ و مواد آلی خاک کنترل می‌شود (۳). شدت تخریب خصوصیات

فیزیکی خاک در اثر کشت و کار، بستگی به نوع مدیریت خاک و شرایط آب و هوایی منطقه دارد.

هدف این تحقیق ارزیابی مدیریت خاک و مطالعه تغییرات فیزیکی کیفیت خاک در منطقه گرگان در اثر تبدیل خاک‌های بکر جنگلی و مرتعی به خاک‌های کشاورزی بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، تغییرات خواص فیزیکی خاک در اثر تبدیل زمین‌های جنگلی و مرتعی به زمین‌های کشاورزی در منطقه گرگان مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور پنج محل با شرایط آب و هوایی مختلف انتخاب شدند که هر محل شامل یک زوج زمین بکر و زراعی مجاورش با بیش از ۴۰ سال سابقه کشت بود که در ابتدا هر جفت زمین، از خصوصیات کیفی یکسانی برخوردار بودند.

سپس نمونه‌برداری از افق‌های سطحی خاک‌های مورد مطالعه در اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ انجام شد و به منظور تعیین خواص فیزیکی آنها مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفتند. بافت خاک و میزان رس قابل انتشار به روش هیدرومتری تعیین گردیدند. بافت خاک پس از حذف مواد آلی نمونه‌ها با آب اکسیژنه و پراکسید هیدروژن با همگن‌سازی با همگن‌سازهای سدیدم اندازه‌گیری گردید. میزان رس قابل انتشار پس از بهم زدن نمونه‌ها به مدت یک ساعت در سوسپانسیون ۵:۱ خاک به آب بوسیله بهم زن الکتریکی توسط هیدرومتر اندازه‌گیری شد. وزن مخصوص ظاهری خاک‌ها با استفاده از استوانه‌های فلزی و رطوبت ظرفیت مزرعه (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) بوسیله دستگاه Pressure Plate تعیین شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه فیزیکی خاک‌های بکر و جفت کشت شده آنها در جدول (۱) نشان داده شده است. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود در چهار منطقه شصت کلا، کلو، قربان آباد و آق قلا، مقدار رس خاک در اثر کشت و کار به مقدار کمی کاهش یافته است. ولی مقدار رس قابل انتشار در سه منطقه شصت کلا، کلو و قربان آباد به میزان ۴۸-۲۹٪ در خاک‌های کشت شده نسبت به خاک‌های بکر، افزایش نشان می‌دهد.

در منطقه محمدآباد که سطح آب زیرزمینی بالا و نزدیک به سطح خاک بود، تغییری در میزان رس و رس قابل انتشار خاک کشت شده و کشت نشده مشاهده نشد. در منطقه آق قلا که SAR و EC_e بالاتری نسبت به سایر نقاط داشت، میزان رس قابل انتشار خاک کشت شده علی‌رغم داشتن ماده آلی کمتر، کمتر از خاک دست نخورده بود.

خاکدانه‌سازی در اثر افزایش مواد آلی، رطوبت ظرفیت مزرعه (FC) را بیشتر از رطوبت نقطه پژمردگی (PWP) تغییر می‌دهد (۴). به طور کلی افزایش ماده آلی خاک باعث افزایش میزان رطوبت در نقطه FC و نقطه PWP می‌شود که در نتیجه میزان آب قابل استفاده برای گیاه افزایش می‌یابد و ظرفیت نگهداری آب در خاک بطور کلی زیاد می‌شود.

منابع مورد استفاده

- 1-Cihacek, L.J. and M.G. Ulmer. 1995. Estimated soil organic carbon losses from long-term crop-fallow in the northern Great Plains of the USA. p. 85-92. In R. Lal, J. Kimble, E. Levine, and B.A. Stewart (Eds.), Soil management and greenhouse effect. CRC Press, Boca Raton, FL.
- 2- Doran, J.W., and T.B. Parkin. 1994. Defining and assessing soil quality. pp.3-21. In Defining Soil Quality for a Sustainable Environment) J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek, and B.A. Stewart (Eds.). Soil Sci. Soc. Am. Special Publication No.35, Madison, Wisconsin, USA.
- 3-Golchin, A., P. Clarke, J.M. Oades and J.O. Skjemstad. 1995. The effects of cultivation on the composition of organic matter and structural stability of soils. Aust. J. Soil Res., 33: 975-993.
- 4-Hillel, D. 1998. Environmental Soil Physics. Academic Press, San Diego. 771p.
- 5-Hseu, Z.Y., Z.S. Chen, and C.C. Tsai. 1999. Selected indicators and conceptual framework for assessment methods of soil quality in arable soils of Taiwan. Soil and Environment, 2: 77-88.
- 6- Martel, Y.A., and A.F. Mackenzie. 1980. Long-term effects of cultivation and land use on soil quality in Quebec. Can. J. Soil Sci. 60: 411-420.
- Steiner, K.G. 1996. Causes of soil degradation and development approaches to sustainable soil management. (English version by Richard Williams). CTZ, Margraf Verlag.

کاهش میزان رس خاک در اثر کشت و کار را می‌توان احتمالاً به فرسایش خاک در اراضی کشاورزی و خارج شدن ذرات رس توسط رواناب‌های سطحی نسبت داد (۳). بالاتر بودن میزان رس قابل انتشار در زمین‌های کشاورزی نسبت به زمین‌های بکر به دلیل پایداری کمتر خاکدانه‌ها در زمین‌های کشاورزی و خرد شدن آنها در اثر خیس شدن سریع و انتشار رس‌ها از خاکدانه‌های شکسته شده می‌باشد. استحکام کمتر خاکدانه‌ها در زمین‌های کشاورزی در مقایسه با زمین‌های بکر را می‌توان به وجود ماده آلی کمتر در زمین‌های کشاورزی نسبت به زمین‌های بکر نسبت داد (۳)

در منطقه آق‌قلا، خاک کشت نشده SAR بالاتری نسبت به خاک کشت شده داشت. میزان رس قابل انتشار بیشتر در خاک کشت نشده در مقایسه با خاک کشت شده در این منطقه نشان می‌دهد که تأثیر میزان سدیم تبادل در انتشار رس‌ها بیشتر از قدرت هم‌آوری (فلوکوله کردن) ماده آلی می‌باشد.

وزن مخصوص ظاهری به میزان ۴-۲۵٪ در خاکهای کشت شده بیشتر از دست نخورده بود که دلالت بر فشردگی بیشتر خاک‌های زراعی در اثر عملیات شخم و خاک‌ورزی دارد. البته این تغییرات به‌جز در منطقه شصت کلا، در سایر نقاط زیاد نبود، زیرا چهار منطقه دیگر رفت و آمد و چرای دام‌ها در خاک‌های بکر زیر پوشش گیاهان مرتعی دیده شد. مطالعات مختلف نشان داده است که میزان کربن آلی خاک تأثیر بسزایی روی وزن مخصوص ظاهری خاک دارد و این دو در حال تعادل با هم هستند، متراکم بودن خاک‌های زراعی در مقایسه با خاک‌های بکر را می‌توان تا حدودی هم به میزان ماده آلی بیشتر خاک‌های بکر نسبت داد (۱). رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) به ترتیب به مقدار ۵-۲۴٪ و ۵-۱۶٪ در همه خاک‌های کشت نشده بیشتر از خاک‌های کشت شده بود که از دلایل عمده این افزایش بالاتر بودن مقدار رس و ماده آلی در خاک‌های کشت نشده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که افزایش

جدول (۱) خصوصیات فیزیکی خاک‌های بکر و کشت شده در مناطق مختلف

مناطق نمونه برداری شده	عمق	کربن آلی %		شن %		سیلت %		رس %		رس قابل انتشار %	
		کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده
شصت کلا	۰-۱۰	۳/۰۳	۴/۸۸	۱۸/۵۶	۲۰/۳۲	۴۴	۴۴	۳۷/۴۴	۳۵/۶۸	۱۹/۷۱	۳۷/۰۸
کلو	۰-۲۰	۲/۷۶	۳/۹۷	۲۴/۳۲	۲۵/۱۲	۴۴	۴۴	۳۱/۶۸	۳۰/۸۸	۲۴/۹۴	۴۹/۲۲
محمد آباد	۰-۲۰	۱/۶۳	۲/۶۹	۲۰/۵۶	۱۸/۵۶	۴۴	۴۲	۳۷/۴۴	۳۷/۴۴	۴۰/۴۱	۴۰/۲۸
قربان آباد	۰-۲۰	۲/۰۵	۳/۴۵	۱۷/۳۲	۱۹/۱۲	۲۶	۲۶	۵۶/۶۸	۵۴/۸۸	۲۴/۱۴	۶۴/۶۹
آق قلا	۰-۲۰	۱/۱۶	۱/۵۱	۲۴/۳۲	۲۱/۱۲	۴۴	۴۴	۳۱/۶۸	۳۰/۸۸	۸۶/۰۸	۶۲/۰۵

ادامه جدول (۱) خصوصیات فیزیکی خاک های بکر و کشت شده در مناطق مختلف

آب قابل استفاده		PWP %		FC %		وزن مخصوص ظاهری		SAR		EC _e ds/m		عمق	مناطق نمونه برداری شده
کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده		
۷/۱	۷/۲۲	۲۳/۶۹	۲۷/۸۹	۳۰/۷۹	۳۵/۱۱	۱/۳۳	۱/۰۰	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۵۳۶	۰/۸۵۳	۰-۱۰	شصت کلا
۷/۷۴	۹/۷۴	۱۹/۰۳	۲۲/۱۲	۲۶/۷۷	۳۱/۸۶	۱/۳۱	۱/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۵۰۸	۰/۷۹۵	۰-۲۰	کلو
۶/۵۲	۶/۹۸	۲۱/۳۱	۲۲/۶۰	۲۷/۸۳	۲۹/۵۸	۱/۱۷	۱/۱۲	۱/۱۴	۰/۳۳	۱/۰۷۷	۰/۸۴۷	۰-۲۰	محمد آباد
۵/۸۲	۱۱/۳۹	۲۲/۴۷	۲۵/۶۸	۲۸/۲۹	۳۶/۹۷	۱/۳۲	۱/۲۱	۰/۷۴	۱/۶۱	۰/۷۱۷	۱/۳۰۸	۰-۲۰	قربان آباد
۵/۴۹	۷/۱۴	۱۷/۷۳	۱۹/۹۳	۲۳/۲۲	۲۷/۰۷	۱/۴۰	۱/۲۸	۸/۶۴	۱۰/۹۳	۰/۹۶۹	۳/۲۷	۰-۲۰	آق قلا