اثر سامانه‌های مختلف کشت سنتی برپایداری خاکدانه در اراضی زراعی سامان

شیوا اسدیان و فایز رئیسی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و استاد یار دانشگاه شهرکرد asadian_sh@yahoo.com

مقدمه

خاکدانه‌سازی حاصل اثر متقابل جمعیت میکروبی و ترکیب موادآلی و معدنی خاک می باشد که نشان دهنده نوع مدیریت زراعی است (۵). همچنین خصوصیت متغیری است که تحت تاثیر مدیریت وکاربری اراضی نیز قرار می‌گیرد (۳). خاکدانه‌سازی و پایداری آن تاثیر زیادی بر خصوصیات مختلف خاک دارد(۸). از این ویژگی اغلب به عنوان یک شاخص برای ارزیابی کیفیت خاک(Soil Quality) استفاده می‌شود. اندرسن و بوهم (۱۹۹۷) چنین بیان می‌کنند که اندازه و پایداری خاکدانه‌ها نشان دهنده تغییرات کیفیت خاک ناشی ازتغییر نوع مدیریت اراضی می‌باشد. برای تعیین و ارزیابی کیفیت خاک، بعلاوه از پایداری خاکدانه‌ها که حساسیت زیادی به تغییرات دراز مدت و کوتاه مدت شرایط خاک دارد نیز استفاده می‌شود. خاکدانه های بزرگتر از ۰/۲۵ میلی متر که خاکدانه‌های درشت خاک را تشکیل می‌دهند، نسبت به خاکدانه های کوچکتر بیشتر تحت تاثیر نوع کاربری اراضی و مدیریت قرار می‌گیرند(۷) و بنابراین خاکدانه‌های ۲-۱ میلی‌متر معمولا برای تعیین پایداری خاکدانه‌ها مناسب می‌باشند(۶). Ec،PH، درصدماده آلی، کمیت کربنات‌های کلسیم و منیزیم، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و آلومینیوم و مقدار رس خاک از مهمترین ویژگی‌های مؤثر در پایداری خاکدانه‌ها می‌باشد(۲). ارس(۱۹۸۴) پیشنهاد کرد که حضور مقادیر کافی کلسیم می تواند بین کلوئیدهای آلی و رس‌های دارای بار منفی پیوند ایجاد کند که برای جلوگیری از پراکنش رس‌ها توسط آنیون‌های آلی ضروری است. همچنین مواد آلی در جلوگیری از پراکنش رس‌ها تاثیر بسزایی دارند(۴). نقش مواد آلی در پایداری ساختمان خاک گرچه بطورکلی پذیرفته شده است، اما هنوز اثر کمی آن شناخته نشده است. به گونه‌ای که مقادیر بیش از دو درصد ماده آلی تاثیر چندانی بر افزایش پایداری خاکدانه‌ها ندارد(۲) و بنابراین عوامل دیگری بایستی پایداری خاکدانه‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. هدف از این مطالعه بررسی انواع سامانه کشت (مخلوط و ساده) بر پایداری خاکدانه‌ها و ارتباط آن با سایر خصوصیات خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تاثیر انواع سامانه کشت بر پایداری خاکدانه‌ها در اراضی زراعی سامان مورد بررسی قرار گرفت. شش سامانه مختلف کشت شامل انگور- بادام، انگور- گردو، تناوب گندم - یونجه، انگور، بادام و برنج با مواد مادری مشابه و اقلیم یکسان انتخاب گردید. برای نمونه-برداری از هر نوع سامانه کشت نه نمونه مرکب خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری تهیه شد. نمونه ها پس از آنکه در هوا خک شدند، از الک ۲mm عبور داده شده به آزمایشگاه برای آنالیزهای مربوطه منتقل شدند. PH، شوری، درصدآهک، رس، سیلت، شن و ماده آلی به روش واکلی بلاک اندازه گیری شد. نمونه های خاک با اندازه ۴ میلی متر برای اندازه گیری پایداری خاکدانه‌ها به روش الک کردن مرطوب Wet Seiving مورد استفاده قرارگرفت(۶). ۵۰ گرم نمونه خاک، را بر روی سری الک های ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲ میلیمتر قرار داده و به مدت ۱۰ دقیقه با نوسانات قائم ۲/۵ سانتی متر و سرعت ۳۵ دور در دقیقه در آب حرکت داده شد. سپس وزن خاکدانه‌های باقی مانده بر روی هر الک بعد از خشک نمودن در کوره الکتریکی (به مدت ۲۴ساعت در درجه حرارت ۱۰۵ درجه سانتی گراد) تعیین شد و براساس مقادیر بدست آمده درصد فراوانی خاکدانه ها با اندازه های مختلف پس از حذف شن محاسبه گردید. نتایج بدست آمده از اندازه گیری خاکدانه‌ها به صورت میانگین وزنی قطر(MWD) Mean Weight Diameter محاسبه شد. نتایج حاصل ازاین اندازه گیری‌ها درقالب طرح کامل تصادفی با کمک نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی میانگین نتایج نشان می‌دهد که پایداری خاکدانه‌ها در سامانه‌های مختلف کشت مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری ($P<0/0001$) نشان می‌دهند (جدول۱). بیشترین پایداری خاکدانه‌ها در سامانه کشت تناوب گندم - یونجه و کمترین آن در دو سامانه کشت بادام و برنج می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که سامانه‌های کشت مخلوط در مقایسه با سامانه‌های تک کشتی به جز انگور دارای بیشترین مقادیر پایداری خاکدانه بوده‌اند. درتناوب گندم- یونجه بالا بودن میزان آهک نسبت به سایرسامانه‌ها باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها شده است. بنابراین کشت گیاهان علوفه ای (یونجه) که کاه و کلش آنها سرشار از مواد آلی تجزیه پذیراست، سبب بهبود ساختمان خاک می‌شود(۱و۹). مقدار آهک در سامانه کشت انگور- گردو در مقایسه با تناوب گندم-یونجه کمتر ولی نسبت به سایر سامانه‌های کشت از املاح محلول بیشتری برخوردار می‌باشد. بنابراین پس از تناوب گندم - یونجه بالاترین میزان پایداری خاکدانه‌ها را دارا است. همانطوریکه تاجیک(۱۳۷۸) در بررسی اثر شوری بر پایداری خاکدانه‌ها نشان داد که افزایش شوری خاک منجر به تشکیل خاکدانه‌های پایدار می‌گردد(۲). در این سامانه کشت، بالا بودن میزان ماده آلی به همراه املاح محلول و آهک باعث پایداری خاکدانه‌ها شده است.

سه سامانه کشت انگور- بادام، انگور و بادام میزان املاح محلول یکسانی دارند و به دلیل وجود آهک بیشتر در دو سامانه کشت انگور و انگور- بادام نسبت به سامانه کشت بادام پایداری خاکدانه بیشتر

است. کشت انگور- بادام و انگور به دلیل میزان ماده آلی و املاح یکسان از پایداری خاکدانه‌های یکسانی برخوردار هستند. در سامانه کشت برنج با وجود میزان آهک واملاح محلول بیشتر به دلیل حضور رس کمتر پایداری خاکدانه‌ها کاهش یافته است. همچنین در سایر سامانه‌های کشت مصرف کودهای حیوانی باعث پایداری خاکدانه‌ها شده است(۵) ولی در سامانه کشت برنج نسبت به سایر سامانه‌ها کود حیوانی مصرف نشده است و بنابراین کاهش پایداری خاکدانه‌ها را به همراه داشته است.

بنابراین چنین استنباط می‌شود که اثر دوگانه موادآلی در افزایش پراکنش رس (به واسطه نیروی دافعه ذرات، افزایش بار منفی خالص رس وتشدید حالت کلوئیدی) و پایدار کردن خاکدانه‌ها(طی مکانیسم-های تشکیل پیوند باکاتیون‌های سطح ذرات و افزایش مقاومت فیزیکی خاکدانه‌هادربرابر پراکنش) و پیچیدگی سامانه خاک، تشریح مکانیسم‌های مؤثر در پایدار کردن ساختمان خاک را دشوار می‌سازد. نوع کشت و مدیریت اراضی نیز به واسطه تاثیر بر مقدار و نوع موادآلی، بر پایداری ساختمان خاک اثر می‌گذارد که این تاثیر عمدتا از طریق اثر فیزیکی و شیمیایی ریشه‌های گیاهی اعمال می‌گردد. علاوه بر این، مقدار کاتیون‌های موجود در محلول خاک (کلسیم، منیزیم،آهن و آلومینیوم) و افزایش غلظت املاح بر پایداری خاکدانه‌ها اثر می گذارد.

بطور خلاصه، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پایداری خاکدانه‌ها تحت تاثیر میزان ماده آلی، آهک خاک قرار می‌گیرد، گر چه اثر نوع سیستم کشت و مدیریت زراعی بر کمیت ماده آلی خاک ملموس تر و چشمگیرتر می‌باشد. همچنین مقایسه ضریب همبستگی پایداری خاکدانه‌ها با برخی از خصوصیات خاک نشان می‌دهد که بیشترین ضریب همبستگی را با درصد آهک خاک دارد(جدول۲).

جدول (۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سامانه‌های مختلف کشت مورد مطالعه در اراضی زراعی سامان

سیستم کشت	pH (-)	Ec (dSm^{-1})	Lime (%)	OM (%)	Clay (%)	MWD (mm)
انگور-گردو	۸/۰a	۰/۵۵ a	۱۹/۰ ab	a۴/۱	a۳۴/۵	b۰/۴۱
انگور-بادام	a۷/۹	b۰/۳۷	b۱۴/۰	d۱/۶	a۳۳/۰	bc۰/۳۵
گندم-یونجه	a۸/۱	b۰/۳۷	a۲۱/۰	cd۲/۳	a۴۶/۰	a۰/۵۷
انگور	a۷/۹	b۰/۳۲	ab۱۶/۰	d۲/۱	a۴۲/۰	bc۰/۳۸
بادام	a۸/۱	b۰/۲۹	c۸/۰	abc۳/۵	a۴۶/۲	c۰/۲۴
برنج	a۸/۰	ab۰/۴۳	ab۱۶/۰	bc۲/۹	b۲۸/۰	c۰/۲۲
F	۲/۳	۴/۰	۵/۵	۱۴/۹	۲۱/۸	۱۳/۰
P	۰/۰۶	۰/۰۰۴	/۰۰۰۴	/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

جدول (۲) ضریب همبستگی بین پایداری خاکدانه‌ها، مواد آلی، آهک، رس و شوری خاک

ویژگی خاک	R^2	P
ماده آلی	۰/۳	۰/۰۸
آهک	۰/۳	۰/۰۲
شوری	۰/۲	۰/۱۶
رس	۰/۲	۰/۹

منابع مورد استفاده

۱- بای بوردی، محمد. ۱۳۷۲. فیزیک خاک، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۶۷۱ صفحه.

۲- تاجیک، فؤاد. ۱۳۷۸. اثر مواد آلی خاک و تیمارهای مختلف Ec و SAR بر پایداری خاکدانه ها، ششمین کنگره علوم خاک ایران، مشهد، ایران.

3- Angers, D.A. and G. R. Mehuys. 1993. Aggregate stability to water, In: Carter, M.R. (Ed), Soil Sampling and Methods of Analysis. Can. Soc. Soil Sci., 651-658.

4- Emerson, W. W. 1954. The determination of stability of soil crumbs, J. Soil Sci., 5: 235-250.

5- Gricheru. P., Ch. Gachene, J. Mbuvi. and E. Mare. 2004. Effects of soil management practices and tillage systems on surface soil water conservation and crust formation on a sandy loam in semi-arid Kenya, Soil and Tillage Research, 75:173-184.

6- Kemper, W.D. and R. C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution, Methods of Soil Analysis: part 1. Physical and Mineralogical Methods, Agron. Mongor. 2nd end, ASA and SSSA, Madison, WI, 425-442.

7- Tisdall, J.M. 1996. Formation of soil aggregate and accumulation of soil organic matter. Structure and Organic Storage in Agricultural Soils, Adv. Soil Sci., CRC Lewis Publ., Boca Raton, 57-96.

8- Topp, G.C. and J. M. Reynolds. 1982. Organic matter and water-stable aggregate in soils, J. Soil Sci., 33:141-163.

9- Willson. T. C., E. A. Paul and P. Harwood. 2001. Biologically active soil organic matter fractions in sustainable cropping systems, Applied Soil Ecology, 16:63-76.