

اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر پایداری خاکدانه‌ها

مصلح‌الدین رضائی و اردشیر اسدی

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

مقدمه

در خاکهای زراعی مواد آلی و سایر ترکیبات ذرات خاک را بهم پیوند داده و خاکدانه‌ها را بوجود می‌آورد. ثبات و پایداری خاکدانه‌ها تأثیر بسزائی در جلوگیری از فرسایش خاک، قابلیت نفوذ آب در خاک، افزایش و تبادل هوا بین خاک و نیوار، استقرار گیاه و فراهم آوردن بستر مناسبی برای فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک دارد بطوریکه، یکی از شاخصهای قابل مشاهده سلامت و کیفیت خاک می‌باشد. پایداری خاکدانه‌ها به عوامل متعدد قابل مدیریت مانند نوع گیاه، مرحله رشد، نوع سیستم ریشه گیاه، مواد باقیمانده از گیاه، میزان و مدیریت مواد آلی خاک و روش خاک‌ورزی ارتباط دارد (۱ و ۴). تولید نوعی پروتئین پایدار توسط قارچها مقید در خاک بنام گلومالین (Glomalin) که در پیوند دادن ذرات اولیه خاک در تشکیل خاکدانه‌های پایدار نقش دارد گزارش گردیده است. در شرایط عدم بهم‌خوردگی خاک توسط خاک‌ورزی این قارچها عملکرد بهتری دارند (۴). نتایج مقایسه خاکهای بکر و مرغزارها با خاکهای تحت کشت نشان داده است که خاک‌ورزی بیشترین نیروی تخریب کننده منابع خاک می‌باشد. کشت سویا اثرات مغربتری بر ساختمان خاک نسبت به کشت ذرت دارد (۳). در تیمار ورزکاشت و بی‌خاک‌ورزی میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) را نسبت به سایر تیمارها به ترتیب ۲۰٪ و بزرگتر از تیمارهای دیگر بوده است. در تیمارها بی‌خاک‌ورزی میزان ماده آلی خاک حدود ۴۰٪ نسبت به سایر تیمارها افزایش نشان داد (۲).

مواد و روشها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کمپوترآباد وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان واقع در شرق شهر اصفهان در ۵۲ درجه و ۵۱ دقیقه طول شرقی و ۳۲ دقیقه و ۳۲ درجه عرض شمالی که در ارتفاع ۱۵۲۷ متری از سطح دریا واقع شده است انجام گردید. خاک مزرعه از سری اصفهان (fine mixed, thermic; Fluventic Haplocambids) بود.

اثر شش تیمار خاک‌ورزی بشرح:

- A شخم با گاوآهن برگردان‌دار باضافه دیسک و کشت فارویی
- B خرد کردن بقایای گیاهی جو باضافه شخم با گاوآهن چیزل بهمراه دیسک و کشت فارویی
- C خرد کردن بقایای گیاهی جو باضافه آبیاری بهمراه کشت مستقیم دستی بذر در کف کرت
- D خرد کردن بقایای گیاهی جو+ شخم با گاوآهن برگرداندار بهمراه دیسک و کشت فارویی
- E سوزاندن بقایای گیاهی جو باضافه شخم با گاوآهن برگرداندار بهمراه دیسک و کشت فارویی
- F خرد کردن بقایای گیاهی جو باضافه کشت مستقیم با خطی کار آمازون در کف کرت

در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در تناوب جو - ذرت (کشت دوم) پایداری خاکدانه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. جو در پاییز سال قبل کشت گردید و پس از برداشت جو در تابستان، تیمارهای خاک‌ورزی همزمان و همراه با کشت ذرت اعمال گردید. در پایان فصل در زمان برداشت ذرت نمونه خاک تهیه و مورد آزمایش قرار گرفت.

اندازه‌گیری توزیع خاکدانه‌ها با الک تر: نمونه‌های خاک از عمق ۰-۷ سانتیمتری تهیه گردید و پس از انتقال به آزمایشگاه و خشک شدن ریشه و بقایای گیاهی از آن خارج گردید. سپس نمونه‌ها از یک الک ۸ میلیمتری عبور داده و باقی‌مانده آن بر روی الک ۴ میلیمتری مورد آزمایش قرار گرفت. در هنگام خیس کردن خاکدانه‌ها برای جلوگیری از انهدام خاکدانه‌ها نمونه‌های آماده شده بر روی الک ۴ میلیمتری قرار داده شد و به آرامی توسط یک آب‌فشان با استفاده از محلول یک سوم الکل اتلیک دو سوم آب (۱) در چندین نوبت خیس گردید و سپس بر روی یک سری الک بترتیب با قطرهای ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲۵ و ۰/۰۶۵۲ میلیمتر قرار داده شد و به آرامی در یک سطل آب فروبرده شد. سطح آب در داخل سطل طوری تنظیم شد

که در اثر بالا و پایین شدن الکها در آب خاکدانه‌ها از آب بیرون نیامده و همیشه در آب غوطه‌ور باقی بمانند. پس از الک کردن، خاک باقی مانده در هر یک از الکها به یک قوطی انتقال یافت و پس از خشک کردن، تعداد آن تعیین گردید. همچنین ریگ‌ها و سخت دانه‌ها (خاکدانه‌های سیمانی شده) در هر الک جداگانه توزین، و وزن آن از وزن خاک محتوی هر الک کم گردید. با استفاده از توزیع خاکدانه‌ها، پارامترهای میانگین وزنی (MWD) و میانگین هندسی (GMD) قطر خاکدانه‌ها با استفاده از فرمولهای زیر که در آن n تعداد الکها، W_i درصد وزنی خاک در هر الک و X_i متوسط اندازه خاکدانه‌ها در هر الک است، تعیین شد (۱).

$$GWD = \exp\left(\frac{\sum_{i=1}^n W_i \log(\bar{x}_i)}{\sum_{i=1}^n W_i}\right) \quad MWD = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

نتایج و بحث

اثر روشهای مدیریت خاک‌ورزی و بقایای گیاهی در جدول ۱ نشان میدهد که حفظ بقایای گیاهی جو در زراعت ذرت موجب افزایش GMD، MWD و مواد آلی نسبت به سوزاندن بقایای گیاهی خاک می‌گردد. افزایش مداوم شوری آب آبیاری در طول فصل رشد شوری خاک را افزایش داد (جدول ۲)، بطوریکه میانگین شوری خاک در زمان نمونه برداری از خاک در روش کرتی مسطح ۸/۰ و در روش فارویی ۱۲/۲ dS/m حاصل گردید. با توجه به میزان شوری خاک که بخش عمده‌ای از آن ناشی از یون سدیم می‌باشد و اثر مخرب یون سدیم در تخریب خاکدانه‌ها، میزان شوری کمتر خاک در تیمار سوزاندن بقایای گیاهی نسبت به سایر تیمارها میتواند اثر واقعی تیمار سوزاندن بقایای گیاهی بر تخریب خاکدانه‌ها را و اثر مثبت تیمارهای حفظ بقایای گیاهی بر پایداری خاکدانه‌ها را در جهت کاهش تعدیل نماید.

جدول ۱- اثر روش‌های خاک‌ورزی بر میانگین عددی (MWD) و میانگین هندسی (GMD) قطر خاکدانه‌ها، شوری عصاره اشباع و درصد مواد آلی خاک

OC	EC _e	GMD	MWD	تیمار خاک‌ورزی
%	dS/m	(mm)	(mm)	
1.07	14.2	1.09	2.18	A
1.11	10.4	1.10	2.31	B
1.10	7.7	1.15	2.46	C
0.99	14.8	1.17	2.47	D
0.94	9.6	0.95	1.75	E
1.01	8.3	1.16	2.35	F

نتایج آزمایش در جدول ۲ نشان میدهد، سوزاندن بقایای گیاهی درصد خاکدانه‌های با قطر بزرگتر از ۱ میلی‌متر و درصد خاکدانه‌های با قطر ۰/۲۵ تا ۰/۱۲۵ میلی‌متر را نسبت به حفظ بقایای گیاهی بترتیب کاهش و افزایش داده است. جدول ۳ نشان میدهد که همبستگی درصد باقیمانده خاکدانه‌ها بر روی الک ۴ و ۲ میلی‌متری با شوری خاک منفی و با میزان مواد آلی مثبت است.

جدول ۲- اثر روش‌های خاک‌ورزی بر درصد میزان باقی‌مانده خاکدانه‌ها بر روی هر الک.

قطر الک (mm)							تیمار
0.065	0.125	0.25	0.5	1	2	4	
درصد باقی‌مانده در هر الک							
2.69	7.87	17.00	14.70	14.79	19.35	17.50	A
5.50	5.19	18.69	14.43	11.17	18.71	21.03	B
2.43	6.00	18.28	12.87	12.22	18.35	22.85	C
4.01	7.40	18.60	14.66	13.09	17.73	16.64	D
4.03	10.52	21.37	14.13	11.69	16.23	13.33	E
1.83	5.56	16.05	14.37	15.58	22.98	19.16	F

جدول ۳- همبستگی میزان درصد باقی‌مانده خاکدانه بر روی هر الک با میزان شوری و مواد آلی خاک.

EC	قطر الک (mm)							پارامتر
	0.065	0.125	0.25	0.5	1	2	4	
	0.027	0.212	0.067	0.093	0.095	-0.154	-0.246	EC
-0.033	-0.115	-0.410	-0.298	-0.185	-0.094	0.331	0.606	OC

منابع مورد استفاده

- ۱- بای‌بوردی، م. ۱۳۷۰. فیزیک خاک ۱۳۷۲. انتشارات دانشگاه تهران. شماره مسلسل ۲۹۲۳.
- 2- Dean M. 1997. Management and crop residue influence soil aggregate stability. Journal of Environmental Quality.
- 3- Wright S. E., J. L. Starr and I. C. Ioan C. 1998, TEKTRAN. Changes in aggregate stability and concentration of glomalin during transition from plow to no tillage management.