بررسی و ارزیابی پایداری خاکدانه‌ها در خاک‌های کشاورزی استان زنجان

عباسعلی دماوندی[1]، محمد عباسی[2]، مهدی طاهری[3]، محمد اسماعیلی[1] و محمد تکاسی[1]

1- محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان
2- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه زنجان
3- عضو هیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان
abasimohamad1@yahoo.com

چکیده

خاکدانه سازی فرایندی مهم و موقت در بحث ساختمان خاک است. در این پژوهش هدف بررسی اثر ویژگی‌های شمیایی خاک بر پایداری خاکدانه‌ها بود. به این منظور از 15 نقطه استان زنجان از دو عمق صفر تا 30 و 30 تا 60 نمونه برداری خاک انجام شد. پس از انتقال به آزمایشگاه، درصد پایداری درخاکدانه‌های 2-4 میلی‌متر اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد بین ماده آلی و پایداری خاکدانه‌ها همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد و علاوه بر این، بین درصد رس و پایداری خاکدانه‌ها نیز همبستگی مثبت و معنی دار مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: ماده آلی، **درصد رس، ویژگی شمیایی خاک و** پایداری خاکدانه‌ها

مقدمه

نادلر و همکاران (1996) بیان کردند پایداری خاکدانه‌ها یعنی مقاومت آنها در برابر شکستن، مواقعی که در معرض نیروهای تحریک کننده نظیر آب چه به صورت آبیاری و چه به صورت بارندگی قرار می‌گیرند باعث شکستن آن دسته از خاکدانه‌هایی می‌شود که به صورت ضعیف به هم اتصال یافته‌اند این فرایند موجب پراکنده شدن ذرات رس و کاهش تخلخل، افزایش مقاوت خاک در برابر نفوذ ریشه‌ها می‌شود، موجب کاهش هدایت هیدرولیکی اشباع آب قابل استفاده و کاهش نفوذ آب و هوا در خاک، ایجاد سله، افزایش رواناب و فرسایش خاک می‌شود. هر چه کمیت میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها بیشتر باشد پایداری نسبی خاکدانه بیشتر می‌شود (بای‌بوردی، 1378). هر چه پایداری خاکدانه‌ها و درصد پایداری بیشتر باشد، نفوذپذیری افزایش یافته و مدت زمان بیشتری طول می‌کشد تا رواناب ایجاد شود (رفاهی، 1382). بارتز و روز (2002) عدم پایداری خاکدانه‌ها را عاملی مهم در افزایش حساسیت خاک‌ها به فرسایش آبی به خصوص از نوع فرسایش سطحی دانسته‌اند. اسیدیته، هدایت الکتریکی، مقدار کربنات کلسیم و منیزیم، اکسیدها و هیدرواکسیدهای آهن و آلومنیوم، مقدار رس و ماده آلی از مهمترین ویژگی‌های موثر بر پایداری خاکدانه‌ها می‌باشند (تاجیک، 1378).

مواد روش‌ها:

استان زنجان در شمال غربی ایران قرار دارد. از لحاظ اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. میزان بارندگی سالانه 378 میلی متر است. قسمت عمده زمین های کشاورزی استان زیر کشت دیم است. نمونه برداری خاک در دو عمق صفر تا 30 و 30 تا 60 انجام شد. الک‌تر به روش یولدر (1936) انجام گرفت. در این روش شش اندازه الک مختلف در ظرف شناور می‌شوند. برای انجام، 50 گرم خاک خشک شده در آون توزیع شد و در روی الک بالایی قرار گرفت. برای انجام آزمایش از آب مقطر استفاده شد. از الک‌های با قطر 2، 1، 0/5، 0/25، 0/06 و 0/075 میلی‌متری استفاده شد. مجموع الک‌ها در آب در دامنه 3/18 سانتی متر با سرعت 24 دور در دقیقه به مدت 10 دقیقه در آب تکان داده شد و سپس مقدار خاک باقی مانده روی هر الک، پس از خشک کردن در آون توزین شد. مقدار خاک عبور کرده از الک زیرین با کم کردن وزن خاکدانه‌های باقی مانده روی الک‌های بالایی از 50 گرم خاک مورد استفاده بدست آمد. برای محاسبه میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در دو روش الک‌تر و خشک از شاخص ون باول 1949 (به نقل از کلوت 1986) طبق رابطه زیر استفاده شد.

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

که در آن:

$\overline{X}$، میانگین قطر خاکدانه‌ها که بر روی الک باقی می‌ماند (میانگین الک پایین و بالا). Wi نسبت خاکدانه در هر الک به وزن کل خاک به کار برده شده در ابتدای آزمایش و n تعداد الک به کار برده شده می‌باشد. آزمایش خصوصیات شمیایی خاک نیز براساس روش های مرسوم در موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شد.

نتایج و بحث

میانگین، کمترین و بیشترین میزان پایداری خاکدانه‌ها به ترتیب برابر 0/71، 0/34 و 1/89 میلی متر بود. جدول1- ضرایب همبستگی بین پارامترهای شیمیایی خاک با میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها را نشان می‌دهد.

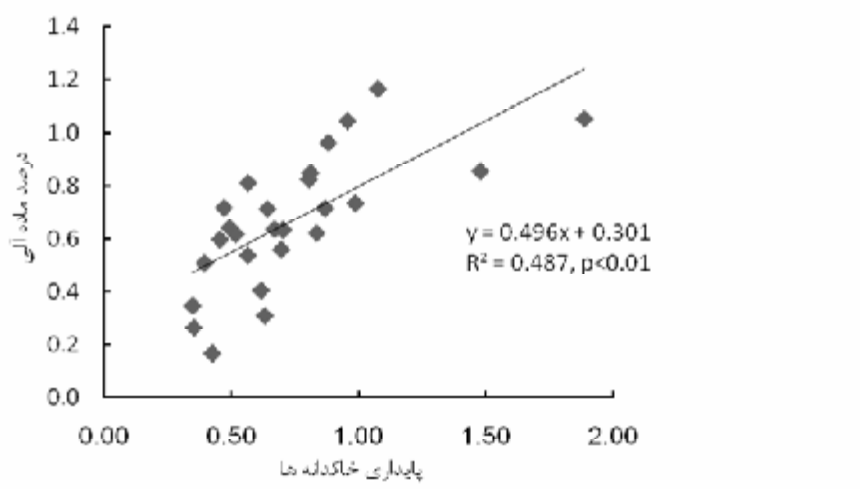
جدول1- ضرایب همبستگی بین پارامترهای شیمیایی خاک با میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها

متغیر	MWD	ماده آلی	pH	Ec	آهک	رس	شن	سیلت	سدیم
MWD	1								
ماده آلی	0/496**	1							
pH	0/119	0/109	1						
Ec	-0/160	0/189	0/344	1					
آهک	0/318	0/208	0/429*	0/072	1				
رس	0/431*	0/567**	0/073	0/162	0/319	1			
شن	0/332	0/461**	0/249	-0/254	0/257	0/840**	1		
سیلت	0/037	0/116	0/353*	0/251	0/061	0/251	0/777**	1	
سدیم	-0/246	0/099	0/336	0/071	0/057	0/115	-0/241	0/285	1

** در سطح 1%، * در سطح 5%

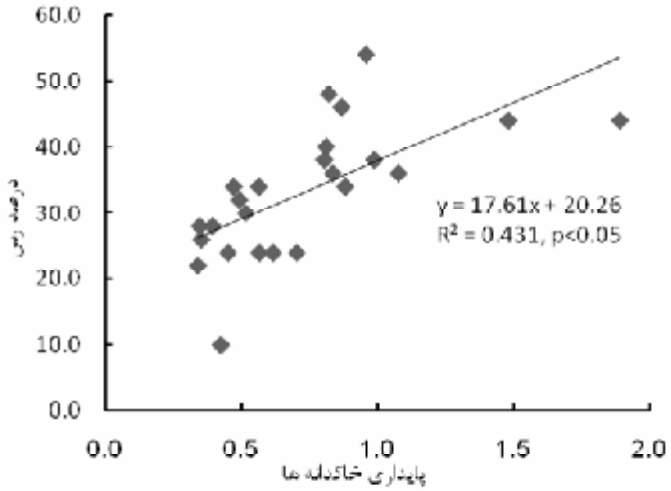
نتایج نشان داد بین ماده آلی و پایداری خاکدانه‌ها همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (R^2= /٤٨، P<٠/٠١). بین خصوصیلت اندازه‌گیری شده ماده آلی مهمترین عامل تاثیر گذار بر پایداری خاکدانه‌ها است (ولسون و همکاران ،2001) مواد آلی به طور کلی، تاثیر مثبتی بر استحکام خاکدانه‌ها دارند و تحت شرایط مختلف ترکیبات پیچیده آلی و معدنی نقش مهمی در ساختمان خاکدانه‌ها بازی می‌کنند. نقش کیفی مواد آلی و پایداری ساختمان خاک گرچه به طورکلی 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 خاکدانه ها ندارد. با افزایش ماده آلی بر درصد خاکدانه‌های بزرگتر افزوده می‌شود. ماده آلی یکی از عوامل پایداری خاکدانه‌ها است و ساختمان خاک سطحی را از برخورد قطره‌ها ی آب یا آب در حال جریان حفظ می‌کند (اودیس، 1984).

البته تاثیر ماده آلی در افزایش پایداری خاکدانه‌ها به مقدار آن در خاک بستگی دارد. گرینلند و همکاران (1975) دریافتند که برای جلوگیری از پخشیدگی خاک‌ها، آستانه مقدار ماده آلی حدی معادل دو درصد است. در صورتی که کاندیا (1976) مقدار بهینه ماده آلی جهت ایجاد خاکدانه پایدار را چهاردرصد وزنی معرفی می‌کند. شکل 1 نمودار رگرسیونی خطی یک متغیره رابطه پایداری خاکدانه‌های تر با درصد ماده آلی را نشان می‌دهد.



شکل1- نمودار رگرسیونی خطی یک متغیره رابطه پایداری خاکدانه‌های تر با درصد ماده آلی

بین رس و پایداری خاکدانه ها همبستگی مثبت و معنی دار بود(R^2= /43، P<0/05). با افزایش درصد رس به علت اینکه دمین‌ها به راحتی تشکیل می‌شوند، مقدار خاکدانه سازی افزایش می‌یابد. به علاوه هر چه درصد رس‌های انبساط پذیر بیشتر باشد درصد خاکدانه سازی افزایش می‌یابد. شکل 2 نمودار رگرسیونی خطی یک متغیره رابطه پایداری خاکدانه‌های تر با درصد رس را نشان می‌دهد.



شکل 2- نمودار رگرسیونی خطی یک متغیره رابطه پایداری خاکدانه‌های تر با درصد رس

پایداری کم خاکدانه‌ها باعث تراکم خاک می‌شود. با افزایش پایداری خاکدانه‌ها، خاکدانه‌ها در مقابل تنش وارده مقاومت کرده و تراکم پذیری را کاهش می‌دهد. پایداری خاکدانه‌ها با فرسایش‌پذیری خاک رابطه عکس دارد. با افزایش پایداری خاکدانه‌ها فرسایش‌پذیری کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که پایداری خاکدانه‌ها تحت تاثیر ماده آلی خاک و درصد رس می‌باشند. با افزایش ماده آلی میزان پایداری خاکدانه‌ها افزایش یافت. رس با تشکیل دمین‌ها موجب بهبود ساختمان خاک می‌شود، این عامل موجب افزایش پایداری خاکدانه‌ها می‌شود. بین سایر خصوصیات خاک اندازه‌گیری شده با پایداری خاکدانه‌ها همبستگی معنی داری مشاهده نشد.

منابع

بای بوردی، م. 1378.فیزیک خاک.چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه115.

تاجیک، ف. 1378. اثر ماده آلی و تیمار های مختلف Ec و SAR بر پایداری خاکدا نه‌ها ، ششمین کنفرانس علوم خاک ایران، مشهد. صفحه‌های 385تا388.

Barthes B, and, Roose E, 2002. Aggregate stability as an indicator of soil susceptibility to runoff and erosion. Catena, 77: 133-149.

Greenland DJ, Rimmer D, and Payne D,1975. Determination of the structural stability class of English and Welsh soils, using a water coherence test. J. Soil Sci., 2 6: 294-303.

Kandiah A, 1976. Influence of organic matter on the erodibility of a saturated illitic soil. Mededelingen-van-de-faculteit-landbouwwetenschappen. 41: 397-406.

Klute A, and Dirksen C,1986.Hydraulic conductivity and diffusivity: laboratory methods .In:A.Klute(ed).Method of soil analysis ,Part 1. Agronomy 9 Soil Science Society of America Madison.W.I. pp687-734.

Nadler A, Perfect E, and Kay BD, 1996. Effect of polyacrlamide application on the stablility dry and wet aggregate. Soil . Soc. Am. J. 60:555-561.

Oades J M, 1984. Soil orcanic matter and structural stability. Mechanisms and Implication for Management os soil. 76:319-337.

Willson TC, Paul EA, and Hawood P, 2001. Billogicallyactive soil organic matter fraction in sustainable cropping systems, Applied SOIL Ecologt. 16:63-76.