# مطالعه پایداری خاکدانه‌ها در مناطق دارای فرسایش آبکندی استان فارس

حسین کریمی، غلامحسین حق‌نیا، مجید صوفی و امیر فتوت

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد خاکشناسی skarimi343@yahoo.com ، استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، استادیار و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

## مقدمه

فرسایش آبی یکی از فرآیندهای کلیدی در بوم‌سازه‌های نیمه خشک و خشک ایران است. با افزایش فعالیتهای عمرانی و تخریب منابع مورد استفاده طبیعی بنظر می‌رسد فرسایش خاک ناشی از تمرکز رواناب سطحی در حال افزایش است. این تحقیق در مناطق دارای فرسایش ناشی از جریان سطحی متمرکز بصورت شیاری و آبکندی صورت گرفته است. گرایز و همکاران (۴) دینامیک خاکدانه‌ها را بصورت سه مرحله تشکیل، پایداری و تخریب خاکدانه‌ها معرفی می‌کنندکه به نظر می‌رسد شناخت هر یک از این مراحل و عوامل مؤثر بر هرکدام الزامی است.

عدم پایداری خاکدانه‌ها موجب کاهش نفوذ آب و هوا به خاک، ایجاد سله، افزایش روان آب و فرسایش خاک می‌شود. چنانچه بارتز و روز (۲) عدم پایداری خاکدانه‌ها را عامل مهمی در افزایش حساسیت خاکها به فرسایش آبی معرفی می‌کنند. فون خاک، میکروارگانیسمها، ریشه‌ها، عوامل اتصال غیر آلی و تغییرات محیطی را می‌توان بعنوان عوامل مؤثر بر تشکیل و پایداری خاکدانه‌های خاک معرفی نمود (۱۰). مواد آلی می‌توانند موجب ثبات خاکدانه‌ها و از طرفی از طریق آنیونهای آلی و افزایش بار منفی باعث کاهش پایداری خاکدانه‌ها شود (۸).

امباگو(۷) با مطالعه دایره وسیعی از خاکها به لحاظ بافت، دریافت که پایداری خاکدانه‌ها در بافتهای متفاوت به ترتیب زیر کاهش می‌یابد:

رسی > لوم رسی > لوم > لوم شنی

شینبرگ و لتی (۹) نقش منفی سدیم تبادلی و ابوشرر و همکاران (۱) ارتباط مثبت پایداری با هدایت الکتریکی را گزارش نمودند. آهک نیز ممکن است باعث افزایش یا کاهش هماوری رسها گردد، آهک می‌تواند با افزایش pH، باعث افزایش بار سطحی رسها گردیده و نیروی دفعی بین ذرات را افزایش دهد و از این طریق باعث ایجاد کاهش پایداری رسها گردد (۳). تحقیق گوپتا و همکاران (۵) تأثیر مثبت آهک در پایداری خاکدانه‌ها را نشان می‌دهد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در مناطق دارای فرسایش شدید آبی از نوع آبکندی انجام شده است. از هر منطقه آبکندی، یک آبکند معرف انتخاب شد. آبکند معرف ویژگیهای غالب آبکندها از نظر عمق، عرض، طول، کاربری اراضی و خاک را دارا می‌باشد. مناطق مورد بررسی شامل دشت فرودگاه و چاهو در حوزه آبخیز لامرد در جنوب استان فارس، میشان و قاضیان در غرب و شمال استان فارس می‌باشند. نمونه برداری از سر و بدنه آبکند معرف در دو عمق ۳۰-۰ و ۸۰-۳۰ سانتیمتر انجام شد. علاوه براین در همان محدوده (شعاع ۲۰۰ متر )، نیمرخهایی بعنوان شاهد در مناطق فاقد فرسایش حفر گردید و نمونه برداری از دو عمق ذکر شده صورت پذیرفت. نمونه‌ها را هوا خشک و از الک دو میلیمتری عبور داده و سپس برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه‌گیری شد. جهت تعیین میانگین وزنی قطر (MWD) خاکدانه‌ها، از روش کمپر و رزینو (۶) استفاده‌گردید. میانگین وزنی قطر از رابطه زیر بدست آمد

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \overline{XW_i}$$

که در آن X میانگین قطر خاکدانه‌های باقی مانده بر روی الک و Wi نسبت وزن خاکدانه‌های باقیمانده بر روی هر الک به وزن کل نمونه و n تعداد الکها می‌باشند. نتایج حاصله از اندازه‌گیری MWD بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور عمق نمونه برداری و محلهای متفاوت نمونه برداری (سر آبکند و بدنه آبکند و نقاط بدون فرسایش) بوسیله نرم افزار رایانه‌ای SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. جهت تعیین عوامل مؤثر بر پایداری خاکدانه‌ها، از رگرسیون خطی چند متغیره به روش استپ‌وایز توسط نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

## نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد که میانگین وزنی قطر (MWD) خاکدانه‌ها در دشت فرودگاه لامرد بسیار کم و پایداری خاکدانه‌ها دارای محدودیت بسیار شدید می‌باشد. MWD در این منطقه متغیر و بین ۰/۱۹ تا ۰/۴۴ میلیمتر است. این عدم پایداری بدلیل نسبت جذب سدیم بالا و فقیر بودن خاکها از ماده آلی می‌باشد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین پایداری خاکدانه‌ها در لایه سطحی و زیرسطحی مشاهده نگردید و مشخص شد که پایداری خاکدانه‌ها در سر آبکند بصورت معنی‌داری نسبت به بدنه آبکند و نقاط بدون فرسایش بیشتر است. در این منطقه ارتباط مثبت و معنی‌داری بین میانگین وزنی قطر و نسبت $\frac{Silt}{Clay + Sand}$ بدست آمد و این نشاندهنده تأثیر برجسته سدیم در تبدیل نقش مثبت رس به نقش منفی در پایداری خاکدانه‌ها در این منطقه می‌باشد (جدول ۱).

جدول (۱) رگرسیون خطی چند متغیره MWD با عوامل مؤثر بر پایداری به طریق استپ‌وایز در مناطق مورد مطالعه

| منطقه | معادله | $R^2$ |
|---|---|---|
| فرودگاه (لامرد) | MWD = 2.96(Silt/clay+Sand)- 0.41 | $0.86^{**}$ |
| چاهو (لامرد) | MWD = 0.807(%OM) – 0.312 (pH) + 2.203 | $0.97^{**}$ |
| میشان (ممسنی) | MWD = 1.116(%OM) + 0.022 | $0.87^{**}$ |
| قاضیان (صفاشهر) | MWD = 0.563 (%OM) - 0.045 (%Silt) + 1.196 | $0.99^{**}$ |

در منطقه چاهو نیز پایداری خاکدانه‌ها دارای محدودیت شدید و بسیار شدید می‌باشد. مقادیر MWD در چاهو بین ۰/۳۲ تا ۰/۶۲ میلیمتر تغییر می‌کند. علل وجود فرسایش در این منطقه را می‌توان به کم بودن مواد آلی، خصوصیات هیدرولوژیکی منطقه و افزایش رواناب سطحی در اثر تخریب پوشش گیاهی در دهه‌های گذشته نسبت داد. پایداری خاکدانه‌ها در لایه سطحی بصورت معنی‌داری از لایه زیر سطحی بیشتر می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که با فرسایش لایه سطحی خطر فرسایش دوچندان می‌شود پایداری خاکدانه‌ها در سر آبکند و بدنه آبکند بصورت معنی‌داری بیشتر از منطقه بدون فرسایش است. در چاهو بین میانگین وزنی قطر و ماده آلی رابطه مثبت و معنی‌داری حاصل گردید (جدول۱). محدودیت پایداری در مناطق میشان و قاضیان نیز شدید و بسیار شدید می‌باشد. MWD در منطقه میشان بین ۰/۳۱ تا ۰/۷۵ و در منطقه قاضیان بین ۰/۲۶ تا ۰/۸۴ میلیمتر تغییر می کند. در این مناطق مشکل شوری و سدیمی بودن وجود ندارد مگر بصورت موضعی در منطقه قاضیان. در هر دو منطقه پایداری لایه سطحی بدلیل ماده آلی زیادتر، از زیرسطحی بیشتر است. در منطقه میشان تفاوت معنی‌داری بین محلهای مختلف نمونه‌برداری از قبیل سر و بدنه آبکند و منطقه بدون فرسایش مشاهده نشد. در صورتیکه در منطقه قاضیان مشاهده شد که پایداری در منطقه بدون فرسایش از پایداری در نقاط فرسایشی بیشتر است. علاوه بر آن مشخص شد که در هر دو منطقه ماده آلی با میانگین وزنی قطر رابطه مثبت و معنی‌دار دارد (جدول۱) که این اهمیت نقش ماده آلی در پایداری خاکدانه‌ها در غیاب سدیم در این مناطق را نشان می‌دهد.

## منابع مورد استفاده


1- Abu-Sharar, T.M., F.T. Bingham and J.D. Rhoades. 1987. Stability of soil aggregate as affected by electrolyte concentration and composition. Soil Sci. Soc.Am. J. 51: 309-314.

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

3- Castro, C.Fo. and T.J. Logan.1991. Liming effects on the stability and erodibility of some Brazilian oxisols. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 1407-1413.

4- Gryze, D. S., J. Six, C. Brits, R. Merckx. 2005. A quantification of short-term macroaggregate dynamics: influences of wheat residue input and texture. Soil biology & biochemistry 37:55-66.

5- Gupta, R.K., D.K. Bhumbla and I.P. Abrol. 1984. Effect of sodicity, pH, organic matter and calcium carbonate on the dispersion behavior of soils. Soil Sci. 137: 245-251.

6- Kemper W. D. and R.C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution. In Methods of Soil Analysis. Part1. (A. Klute. Ed.) 2nd edn. pp. 425-442. American Society of Agronomy, Madison, WI.

7- Mbagwu, J.S.C. 1989. Spesific dispersion energy of soil aggregates in relation to field and laboratory measured stability indeces and physical properties. E. Afr.Agric. for.J. 54: 173-183.

8- Oades, J.M. 1984. Soil organic matter and structural stability: Mechanisms and Implications for Management Plant Soil 76:319-337.

9- Shinberg, I., J. Letey. 1984. Response of soil to sodic and saline conditions. Hilgardia, 52:1-57.

10- Six, J., H. Bossuyt, S. Degryze and K. Denef. 2004. A History of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. Soil. Till. Res, 79:7-13.