# مقایسه پایداری خاکدانه ها درافق ژنتیکی پروفیل خاک اراضی سورشجان

ذبیح ا.. اسکندری و امیر حسین چرخابی

به ترتیب عضو هیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

## مقدمه

پایداری خاکدانه ها از مهمترین عوامل موثر بر فرسایش پذیری خـاک است(۲). خاکدانه هاگروهی از ذرات اولیه هستند که در کنار هم بطـور قوی تری نسبت بـه ذرات خـاک اطـراف جمـع شـده انـد(۳). در اثـر شکسته شدن و پراکنده شدن خاکدانه ها در اثر قطرات باران یک لایه تخریب شده در سطح خاک تشکیل می شود که ضـخامت آن بوسـیله اندازه خاکدانه ها کنترل می شوند(۴). شکسـتن خاکدانـه بـه عـواملی مانند انـدازه خاکدانـه هـا , رطوبـت اولیـه و سـرعت مرطـوب شـدن کانی‌شناسی رس ها و مقدار و نوع مواد آلی وابسـته اسـت . مطالعـات زیادی رابطه پایداری خاکدانه ها و فرسایش را نشان داده اند. محققین نشان داده اند که با افزایش خاکدانه ها میزان فرسایش پذیری کاهش می یابد. مقاومت به پراکنده شدن و ظرفیت نفوذ بالاتر این خـاک هـا می‌تواند عامل کاهش فرسایش باشد (۱).

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد تحقیق درغرب مرکز استان چهارمحال بختیاری قرار دارد. وسعت حوضه مورد تحقیق ۲۸۷۰۰ هکتار می باشد. که بخش عمـده این اراضی کوهستانی و با توپوگرافی زیاد مـی باشـد. در ایـن حوضـه

هفت منطقه مشخص و مبادرت به حفر پروفیل و تشریح مشخصات افق ها گردید. برای مقایسه وضعیت پایداری خاکدانه ها در لایه های ژنتیکی مقادیر کافی خاک برای انجام آزمایشات به روش الک تر و تعیین مقادیر (MWD ) میانگین وزنی قطر خاکدانه ها تهیه گردید. درآزمایشات از دو سری الک با اندازه های ۱، ۲، ۰/۵ و ۰/۲۵ میلیمتر که به ترتیب روی یکدیگر قرار می گیرد، استفاده شد. خاک های خشک و مرطوب را در وسط الک بالایی قرار داده و دستگاه به مدت ده دقیقه نمونه ها را در آب غوطه ور کرد. در تیمار مرطوب خاکدانه ها قبل از شروع عملیات مرطوب می شوند. برای بالا بردن دقت عملیات آزمایشگاهی هر آزمایش در دو تکرار انجام گردید. در پایان غربال ها از یکدیگر جدا نموده و محتویات خاکدانه ها را در داخل آون گذاشته خشک شد و در پایان وزن خاکدانه ها را بدست آمد. برای جدا نمودن ذرات درشت تر شن و سنگریزه ها از خاکدانه ها محتویات هر غربال را دیسپرس نموده از ماشین مخلوط کن که در آزمایشات تجزیه مکانیکی استفاده گردید. پس از شسته شدن ذرات ریز هر غربال، آنها را به یک بشر منتقل نموده و اوزان خاکدانه ها ی هر طیف اندازه ای از غربال ها از اختلاف بین خاک کل و ذرات اولیه بدست می آید.در این روش اگر خاکدانه ها مقاومت کمتری در مقابل آب داشته باشند در برخورد با مولکول های آب از یکدیگر جدا شده و نهایتاً خاکدانه های کوچکتری را بوجود می آورند. بنابر این اختلاف در مقادیر میانگین وزنی قطر در تیمارها هوای خشک و مرطوب نشانگر اندازه نسبی مقاومت خاکدانه ها می باشد. در این آزمایش تیمار مرطوب به عنوان استاندارد برای مقایسه بکار می رود.

## نتایج و بحث

نتایج میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در افق های مختلف پروفیل های خاک مناطق مختلف در جدول (۱) نشان داده شده است. در ستون سوم و چهارم نتایج میانگین قطر خاکدانه ها در زمانی که خاک به ترتیب خشک و مرطوب تحت آزمایش قرار داشت نشان داده شده است. در ستون آخر نتایج تفاضل دو حالت مرطوب (به عنوان شاهد) با حالت خشک خاک را نشان می دهد.

نتایج نشان می دهد که در افق سطحی خاک های پروفیل شماره یک و هفت بزرگترین میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در شرایط خشک ۰/۲ و کمترین آن ۰/۰۹ می باشد. و در افق های تحت الاضی بر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها افزوده شده است. به طوری که در افق دوم B به حداکثر خود می رسد. عموماً بیش از ۰/۵ می باشد و روند کاهشی آن مجدداً در افق مواد مادری خاک Cca دیده می شود. بزرگترین خاکدانه ها درافق دوم در افق B در پروفیل پنج و کوچکترین آن در افق تحت الاضی پروفیل شماره دو دیده می شود. با توجه به اینکه دو پروفیل شماره دو و چهار به عنوان اراضی مرتعی مورد بهره برداری استفاده می شوند. به نظر می رسد وضعیت مقاومت خاکدانه ها در شرایط خشک در این اراضی نامناسب تر از اراضی دیم می باشد. در ستو ن چهارم وضعیت میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در شرایط مرطوب دیده می شود.

نتایج نشان دهنده افزایش قابل توجه ای در میانگین وزنی در قطر خاکدانه ها نسبت به شرایطی که خاک خشک در آزمایش مورد استفاده قرار گرفته است می باشد. این روند در کلیه پروفیل ها ودر تمام افق های نیز قابل مشاهده است. بیشترین میانگین وزنی اندازه‌گیری شده در این شرایط در افق سطحی ۰/۴۵ و کمترین آن در پروفیل شماره دو ۰/۲۲ میلیمتر می باشد. در افق B و افق مواد مادری Cca میانگین وزنی قط خاکدانه ها نسبت به افق سطحی افزایش زیادی را نشان می دهد . به طوری که در افق دوم بیشترین ۰/۹۸ در پروفیل شماره هفت و کمترین آن ۰/۶۳ میلیمتردر پروفیل شماره یک مشاهده می شود. تاثیر رطوبت و تفاوت شرایط آن با حالت خشک خاک در هنگام آزمایش در ستون پنجم جدول نشان داده شده است. بیشترین اختلاف در افق سطحی مربوط به خاک سطحی پروفیل شماره ۶ و کمترین آن مربوط به پروفیل شماره دو و پنج می باشد. در افق B بیشترین اختلاف در دو شرایط آزمایش مربوط به پروفیل شماره هفت با ۰/۳۶ دیده می شود. در این افق دو پروفیل پنج بدون تفاوتی در شرایط خشک و مرطوب دیده می شوند.

زمانی که خاک تحت شرایط خشک مورد بررسی قرار گیرد میانگین وزنی قطر خکدانه ها افق سطحی خاک در کلیه موارد بیش از ۴۹۰ درصد کمتر از افق تحت الارضی B و در افق C کمتر از ۲۱۰ درصد افق B می باشد (جدول ۲). در افق تجمع خاک( B ) بدلیل تجمع رس و کربنات کلسیم و موادی که عامل پیوند ذرات و خاکدانه هاست از افق سطحی مهمترین عامل در افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه ها است. از طرفی در افق سطحی به دلیل وجود فرسایش خاک و عوامل تشدید کننده آن چرای مفرط و عدم مدیریت خاک میانگین وزنی قطر خاکدانه ها بسیار کمتر سایر افق هاست.

دانشمندان زیادی نشان داده اند که با افزایش خاکدانه ها میزان فرسایش پذیری کاهش می یابد. مقاومت به پراکنده شدن و ظرفیت نفوذ بالاتر این خاک ها می تواند عامل کاهش فرسایش باشد (۱و۲).

رطوبت اولیه خاک نقش موثری در کمک به پایداری خاکدانه ها نموده است به عبارت دیگر زمانی که باران بر روی خاک خشک ببارد و فرصتی برای خارج شدن هوای به دام افتاده در خاکدانه ها نباشد فشار ناشی از این پدیده تاثیر زیادی بر متلاشی شدن خاکدانه ها و کاهش شدید میانگین وزنی خاکدانه ها خواهد شد. این پدید خود را در مقایسه دو حالت خشک نسبت به حالت آزمایش مرطوب خاک در قطر خاکدانه ها نشان داده است. به طوری که نتایج نشان می دهد، قطر خاکدانه ها در افق های سطحی A در حالت مرطوب بیش از ۲۴۰ درصد و در افق تحت الاضی B بیش از ۱۲۰ درصد و در افق مواد مادری C بیش از از ۱۴۰ درصد بزرگتر از حالتی است که خاک خشک مورد بررسی قرار گرفته است. محققین معتقد ند که شکستن خاکدانه به عواملی مانند اندازه خاکدانه ها ، رطوبت اولیه، سرعت مرطوب شدن، کانی‌شناسی رس‌ها و مقدار و نوع مواد آلی (۳و۴) وابسته است.

جدول( ۱) نتایج میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در افق های مختلف خاک منطقه.

| پروفیل Profil | افق خاک Horizon | میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (mm) حالت خشک(MWD) | میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (mm) حالت مرطوب(MWD) | تفاضل دو حالت wet -dry |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | AP | ۰.۱۲ | ۰.۳۰ | ۰.۱۸ |
| ۱ | B | ۰.۴۹ | ۰.۷۷ | ۰.۲۸ |
| ۱ | Bca | ۰.۵۳ | ۰.۶۳ | ۰.۱۰ |
| ۲ | A | ۰.۰۹ | ۰.۲۲ | ۰.۱۳ |
| ۲ | Cca | ۰.۴۵ | ۰.۵۲ | ۰.۰۷ |
| ۳ | Ap | ۰.۱ | ۰.۲۸ | ۰.۱۸ |
| ۳ | B | ۰.۶۸ | ۰.۷۲ | ۰.۰۴ |
| ۳ | Bca | ۰.۶۴ | ۰.۷۲ | ۰.۰۸ |
| ۴ | A | ۰.۰۸ | ۰.۲۴ | ۰.۱۶ |
| ۵ | A | ۰.۲ | ۰.۳۳ | ۰.۱۳ |
| ۵ | B | ۰.۸ | ۰.۸۰ | ۰.۰۰ |
| ۵ | Bca | ۰.۷۷ | ۰.۷۸ | ۰.۰۱ |
| ۶ | A | ۰.۱۶ | ۰.۴۵ | ۰.۲۹ |
| ۶ | Bca | ۰.۶۷ | ۰.۹۳ | ۰.۲۶ |
| ۶ | Cca | ۰.۱۵ | ۰.۳۰ | ۰.۱۵ |
| ۷ | A | ۰.۱۵ | ۰.۳۲ | ۰.۱۷ |
| ۷ | Bca | ۰.۶۲ | ۰.۹۸ | ۰.۳۶ |
| ۷ | Bca | ۰.۵ | ۰.۷۴ | ۰.۲۴ |

جدول ( ۲) وضعیت کلی پایداری خاکدانه ها در افق های منطقه

| | میانگین وزنی قطر خاکدانه ها میلیمتر حالت خشک | میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها میلیمتر حالت مرطوب | تفاضل دو حالت |
|---|---|---|---|
| متوسط افق های A | ۰.۱۳ | ۰.۳۱ | ۰.۱۸ |
| متوسط افق های B | ۰.۶۳ | ۰.۷۹ | ۰.۱۵ |
| متوسط افق های C | ۰.۳ | ۰.۴۱ | ۰.۱۱ |
| متوسط کل پروفیل ها | ۰.۳۵ | ۰.۵۰ | ۰.۱۵ |

**منابع مورد استفاده**


1 - Loch, R. J . and C. Pocknee. 1995. Effect of aggregation on soil erodibility: Australian experience, J. Soil water Conserv, Vol : 50, 504 - 506.

2- Le Bissonnais , Y . 1996. Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. Thory and methodology, Europ. J . Soil Sci, 425 - 237.

3- Kemper, W.D. and R.C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution In : Mthods of soil analysis , part I . Physical and mineralgical methods ., 2nd ed, 425-442, American Society of Agronomy, Pule . No . 9 , Madison , WI.

4 - Shinberg , I. G. Levy, J. Levin and D. Goldstein, 1997. Aggregate size and seal properties, Soil Sci. 162 : 470 – 478.