

بررسی ویژگیهای خاک در سه منطقه دارای فرسایش تونلی در جنوب و شرق استان فارس

اسماعیل سهیلی، مجید صوفی و سید حمیدرضا صادقی

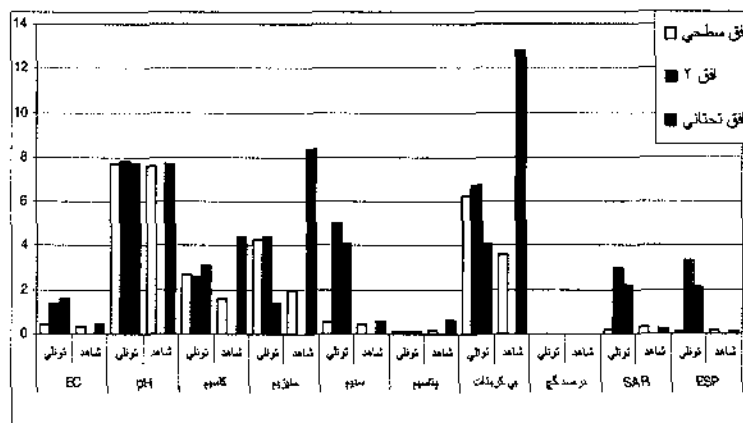
به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری، گروه آبخیزداری و علوم دریائی، دانشگاه تربیت مدرس
استادیار آبخیزداری و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شیراز ص.پ. ۷۱۷۵۶-۰۵۷۳۴۵، soufi@farsagres.ir
و استادیار و مدیر گروه مهندسی آبخیزداری و دانشکده منابع طبیعی علوم دریائی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

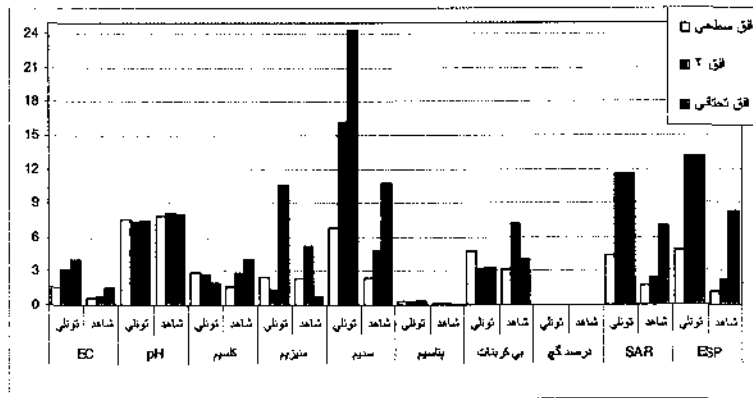
در فرسایش تونلی خاک زیرین توسط جریان زیر قشری شسته شده و انتقال می یابد و در صورت ریزش لایه سطحی تونل ها در سطح اراضی رخنمون می یابند. یکی از عوامل موثر در ایجاد فرسایش تونلی، ویژگیهای خاک منطقه است. پدیده فرسایش تونلی در هر شرایط آب و هوایی می تواند تشکیل گردد ولی با وجود این، شرایط ایجاد آن به ویژه از نظر ژئومورفولوژی و هیدرولوژی هنوز ناشناخته است (۱). بیشتر محققین، اراضی لخت و فقیر از نظر پوشش گیاهی، مراتع تخریب یافته، و اراضی جنگل تراشی شده و قابلیت پراکنش بالای ذرات خاک به علت وجود یونهای تک ظرفیتی نظیر سدیم را لازمه ایجاد فرسایش تونلی می دانند (۲، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸). وجود لایه تحتانی غیر قابل نفوذ یا دارای نفوذ ناچیز و تجمع نمک های یک ظرفیتی از ویژگیهای بارز برخی از مناطق تونلی دنیا است هرچند که تونل ها در انواع خاک ها بوجود می آیند که پیچیدگی زیاد این فرآیند را نشان می دهد.

مواد و روش ها

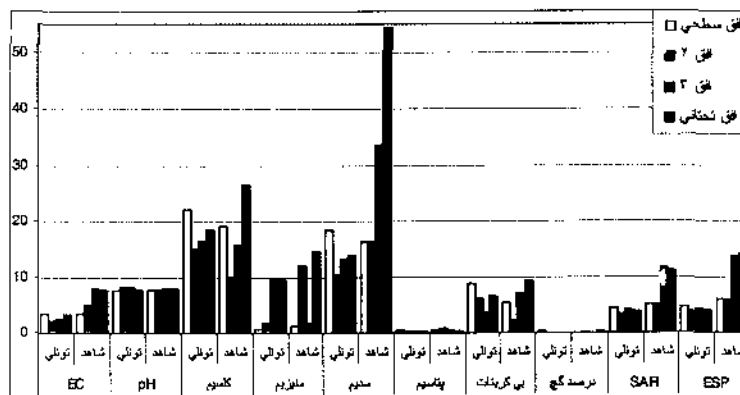
این تحقیق در شهرستان های نیریز، فیروزآباد و زرین دشت در استان فارس انجام شده است. ابتدا با بررسیهای میدانی موقعیت تونل ها مشخص و بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ ثبت گردید. در هر یک از شهرستان ها تونل های ورودی طبقه بندی قطر شدند و از هر طبقه قطری حداقل سه تونل برای حفر نیمرخ خاک انتخاب گردیدند. نمونه های خاک از نیمرخ های حفر شده در تونل های با طبقات قطری متفاوت و منطقه شاهد (بدون تونل) از لایه های مختلف تهیه شدند. سعی گردید عمق نیمرخ حفر شده در منطقه شاهد معادل عمق تونل ها باشد. از نمونه های خاک تهیه شده ویژگیهای نظیر بافت خاک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کربنات، گچ اندازه گیری و نسبت جذب سدیم (SAR) و درصد سدیم تبادلی (ESP) محاسبه شد (شکل های ۱، ۲ و ۳). جهت بررسی تفاوت معنی دار بین پارامترهای خاک در افق های مختلف خاک مناطق تونلی از آزمون F در جدول تجزیه واریانس و سپس از آزمون دانکن جهت گروه بندی آنها استفاده شد.



شکل (۱) متوسط پارامترهای اندازه گیری شده خاک در افق های مختلف منطقه تونلی و شاهد در منطقه فیروزآباد



شکل (۲) متوسط پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک در افق‌های مختلف منطقه تونلی و شاهد در منطقه نی ریز



شکل (۳) متوسط پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک در افق‌های مختلف منطقه تونلی و شاهد در منطقه زرین دشت

نتایج و بحث

یکی از تونل‌ها مقداری سنگین‌تر (لوم رسی) است. تونل‌های این منطقه در اطراف آبکندها ایجاد شده‌اند. تنها کلسیم خاک در افق‌های منطقه تونلی دارای اختلاف معنی‌دار است بطوری که مقدار کلسیم در منطقه تونلی از افق سطحی به تحتانی کاهش می‌یابد ولی مقادیر سدیم، EC، SAR، ESP به سمت عمق افزایش نشان می‌دهند. افزایش سدیم در لایه تحتانی می‌تواند سبب ناپایداری خاکدانه‌ها گردد. در منطقه شاهد، مقدار کلسیم با افزایش عمق، افزایش می‌یابد در حالیکه پارامترهای نظیر EC، SAR، ESP به سمت لایه‌های تحتانی افزایش نشان می‌دهند ولی مقایسه آنها کمتر از منطقه تونلی است (شکل ۲) در اطراف منطقه شاهد هیچ گونه آبراهه یا آبکنده وجود ندارد. با توجه با نتایج حاصله بنظر می‌رسد که در صورت وجود آبکنده یا آبراهه فصلی امکان بوجود آمدن تونل در اطراف آنها خواهد بود.

۳- زرین دشت: تونل‌ها در این شهرستان دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند و بیشتر به صورت شکاف و نشست زمین و تونل وجود دارند. منطقه تونلی در دشت و منطقه شاهد در بالای شیب قرار دارد. منطقه تونلی قبلاً به صورت دیم و اکنون به صورت آبی کشت می‌شود. هیچ تفاوت معنی‌داری بین ویژگی‌های خاک منطقه تونلی و شاهد (باقت لوم سیلتی در لایه سطحی و عمقی) مشاهده نشد در

۱- فیروزآباد: بافت خاک منطقه شاهد سبک‌تر (لومی شنی) از بافت خاک منطقه تونلی (لوم سیلتی) است. در منطقه شاهد با افزایش عمق خاک بر میزان شن افزوده می‌گردد در حالیکه در منطقه تونلی بر میزان رس در لایه‌های تحتانی افزوده می‌شود لذا در صورت نفوذ رواناب سطحی و یا آب آبیاری، لایه زیرین سنگین‌تر سبب بدام انداختن آب نفوذ یافته می‌شود و در صورت وجود شیب هیدرولیکی لازم قادر به ایجاد فرسایش تونلی می‌باشد. تونل‌ها عمدتاً در اطراف رودخانه و بر روی اراضی زراعت تسطیح شده ایجاد شده‌اند بنابراین در صورت نفوذ آب به لایه تحتانی بدلیل شیب هیدرولیکی مناسب قادر به حرکت در منافذ بزرگ و ایجاد تونل خواهد بود. SAR تنها پارامتر خاک بوده که در بین افق‌های تیمرخ خاک منطقه تونلی دارای اختلاف معنی‌دار است که از افق سطحی به افق تحتانی افزایش می‌یابد (شکل ۱).

۲- نیریز: مقایسه منطقه شاهد با تونلی نشانگر این واقعیت است که از نظر بافت خاک بین لایه سطحی (لوم و لوم سیلتی) در تونل‌ها و لوم در شاهد) و تحتانی (لوم و لوم سیلتی) در تونل‌ها و لوم در شاهد) تفاوتی مشاهده نمی‌شود و تنها لایه دوم در

- ۲- رفاهی، ح. ۱۳۸۲. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، ۵۵۱.
- 3- Boucher, S.C. 1990. Field Tunnel Erosion: Its Characteristics and Amelioration. Monash University, Clayton and Department of Conservation and Environment, East Melbourne, 74 P
- 4- Boucher, S.C. 2001. Tunnel Erosion, www.nre.vic.gov.au.21p.
- 5- Charman, P.E.V. 1969. The Influence of Sodium Salt on Soils with Reference to Tunnel Erosion in Coastal Areas, Part I- Kempsey Area, The Journal of the Soil Conservation Service of New South Wales, 25: 331-347.
- 6- Crouch, R. J., J.W. Maarity and R.R. Storrier. 1986. Tunnel Formation Processes in the Riverina Area of N.S.W, Australia. Earth Surface Processes and Landforms, 11:157-168.
- 7- Heede, B.H. 1971. Characteristics and Processes of Soil Piping in Gullies, USDA Forest Service Research Paper RM-68, 15 P.
- 8- Richley, L. 2000. Treatment of Tunnel Erosion in Tasmania, Natural Resource Management, 3: 31-34.

حالی که ویژگی‌های شیمیایی و موثر خاک در تونلی شدن در منطقه شاهد مقداری بیشتر از تونل‌ها بود (شکل ۳). علت ایجاد تونل‌ها و نشست زمین می‌تواند بدلیل برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی در این منطقه باشد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که برای ایجاد تونل‌ها، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر بافت، سدیم، ESP، SAR و شیب هیدرولیکی لازم در مناطق تحقیق نظیر فیروزآباد و نیریز وجود دارد. وجود یک لایه تحتانی با نفوذپذیری کمتر بدلیل مقدار رس بیشتر و یا مقدار سدیم زیادتر قادر است آب نفوذ یافته به لایه تحتانی را بدام انداخته و در صورت ایجاد شیب هیدرولیکی مناسب بدلیل فرسایش آب‌کنندی و یا وجود آبراهه‌های طبیعی، تونل‌ها ایجاد و گسترش می‌یابند. پدیده تونلی شدن توام با شکاف و نشست زمین در زرین دشت بیشتر بدلیل برداشت آب زیرزمینی می‌باشد و ویژگی‌های خاکشناسی عامل ایجاد تونل نبوده زیرا در مناطقی شاهد مقادیر ویژگی‌های منفی خاک بیشتر از تونل‌ها بودند.

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، ح. ۱۳۷۸. ژئومورفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول (فرسایش آبی)، ۶۸۸ ص.