



بررسی تأثیر الیاف پلی پروپیلن بر پارامترهای مقاومتی خاک رسی

نوید نبیون^۱، محمد زارع عمادی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه یزد، navid.nabiun@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه یزد، m.zareemadi@stu.yazd.ac.ir

چکیده

به منظور افزایش مقاومت و اصلاح مشخصات خاک، از موادی مانند الیاف طبیعی و الیاف مصنوعی استفاده می‌شود که موجب بهبود خصوصیات مکانیکی و مقاومتی خاک می‌شود. در این مقاله، خصوصیات مکانیکی نمونه‌های رس مسلح شده با الیاف پلی پروپیلن با استفاده از آزمایش‌های تراکم و برش مستقیم مورد بررسی قرار گرفته است؛ و از الیاف پلی پروپیلن با درصدهای مختلف ۱ و ۱/۵ و ۲ درصد و طول‌های ۶، ۱۲ و ۱۸ سانتی‌متری استفاده شده است. نتایج آزمایشات تراکم نشان داد که با افزایش طول و درصد الیاف به خاک‌های رسی، رطوبت بهینه افزایش و وزن مخصوص خشک حداکثر کاهش می‌یابد. همچنین نتایج آزمایش برش مستقیم نشان داد که در درصد الیاف برابر با ۱/۵ درصد و طول ۱۲ سانتی‌متری بیش‌ترین افزایش در مقدار چسبندگی خاک که برابر با ۵۷٪ است، حاصل گردید. در طول الیاف ۱۸ سانتی‌متری نیز بیش‌ترین افزایش در زاویه اصطکاک داخلی خاک ملاحظه شد.

واژگان کلیدی: الیاف پلی پروپیلن، خاک رس، تراکم، برش مستقیم، تسلیح

۱. مقدمه

هدف از از تثبیت و تسلیح خاک‌ها که به روش‌های گوناگون انجام می‌شود، جبران ضعف مقاومت برشی خاک‌ها می‌باشد. از جمله روش‌های تثبیت خاک می‌توان به تثبیت با آهک، سیمان، قیر و ... اشاره کرد. روش‌های تسلیح خاک نیز، شامل تسلیح با المان‌های ممتد، تسمه‌های فلزی، ژئوتکستایل‌ها، الیاف‌ها و رشته‌ها می‌باشد.

مطالعات انجام شده، حاکی از آن است که افزودن الیاف باعث بهبود خواص مختلف خاک خواهد شد. ختاک و اندرسلند[۱] تأثیر افزودن نوعی الیاف سلولزی بر مقاومت برشی و رفتار تنش-کرنش رس کائولینیت را با استفاده از آزمایش سه محوری مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که افزودن این الیاف، باعث افزایش مقاومت برشی و شکل‌پذیری مخلوط گردیده و جاذبه بین ذرات رس و الیاف، باعث ایجاد پیوند جهت انتقال بار می‌گردد. گری و اوهاشی[۲] نحوه عملکرد الیاف در جهت تسلیح خاک‌های دانه‌ای را مطالعه و نشان دادند که استفاده از الیاف به طور قابل ملاحظه‌ای باعث افزایش حداکثر مقاومت برشی می‌گردد که عوامل مؤثر در افزایش مقاومت را مقدار، امتداد و مدول الیاف ذکر کردند. فرتایچ[۳] اثر افزودن الیاف بر روی نشست ناگهانی خاک‌های منبسط شونده را بررسی نمود. نتایج تحقیقات وی نشان داد که افزودن الیاف نشست این نوع خاک‌ها را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد. لی و همکارانش[۴] با انجام آزمایشات برش، کشش، سختی شکست و شکست هیدرولیکی بر روی خاک‌های رسی مسلح شده با الیاف؛ به این نتیجه رسیدند که خاک‌های مسلح شده با الیاف در مقایسه با خاک‌های معمولی، از مقاومت برشی، سختی، شکل‌پذیری و قابلیت خود اتصالی بالاتری برخوردار می‌باشند. این نوع از خاک‌های مسلح شده تحت تنش کششی، ترک بر می‌دارند ولی شکسته نمی‌شوند از این رو می‌توانند از خرابی کامل سازه‌های خاکی جلوگیری نمایند. ناتاراج و مک مانیس[۵] خواص مقاومتی و تغییر شکل خاک‌های ماسه‌ای و رس مسلح شده با الیاف پلی پروپیلن را بررسی نمودند. نتایج تحقیقات آنان نشان داد که افزودن الیاف به طور قابل توجهی مقدار CBR این خاک‌ها را بدون هیچگونه نشانی از شکست بعد از آزمایش، افزایش می‌دهد. ستین و فتر[۶] تأثیر استفاده از رشته‌های لاستیک جهت بهبود خواص فیزیکی مخلوط‌های رسی را بررسی نمودند. مطالعات آن‌ها نشان داد استفاده از این رشته‌ها سبب افزایش مقاومت، کاهش وزن مخصوص و کاهش نفوذ پذیری مخلوط‌های رسی می‌گردد. کالکان و همکارانش[۷]، اثر افزودن نخ لاستیک و الیاف مصنوعی پلی اتیلن را در اصلاح خاک‌های رسی بررسی نمودند. جهت تعیین خواص مقاومتی و دینامیکی نمونه‌ها از آزمایشات فشاری محدود نشده، برش مستقیم و فرکانس تشدید استفاده شد. نتایج این تحقیقات نشان داد که افزودن این الیاف‌ها سبب بهبود خواص مقاومتی و رفتار دینامیکی خاک‌های رسی