



تثبیت خاک‌های سست مسلح شده با تریشه های باطله، آهک و خاکستر پسته برنج

رامین ناظم^۱، مریم هدهدی^۲، البرز حاجیان نیا^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشکده عمران دانشگاه آزاد نجف آباد

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

۳- استادیار دانشکده عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

چکیده

استفاده از آهک به عنوان یک ماده شیمیایی تثبیت کننده از دیرباز در بهسازی خاکها مورد توجه بوده است. در سال های اخیر تحقیقات زیادی در مورد ترکیب این ماده با خاکستر پسته برنج بر روی انواع خاک ها انجام شد که نشان دهنده افزایش پارامتر های مقاومت خاک در حالت خشک بود ولی در حالت اشباع با کاهش چشمگیر مقاومت خاک نسبت به حالت خشک روبرو شد که علت آن افت مقاومت آهک و خاکستر در مجاورت آب بود. بعلاوه در چند مورد تسلیح خاکها با تریشه های پلاستیکی به عنوان ماده دور ریز با ماندگاری طولانی مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش از تریشه های پلاستیکی به عنوان مسلح کننده و از آهک و خاکستر پسته برنج به عنوان تثبیت کننده خاک ماسه ای استفاده و در حالت خشک و اشباع مورد آزمایش CBR قرار گرفت. افزایش چشمگیر عدد CBR در وضعیت اشباع خاک نشان دهنده تاثیر بسزای تریشه ها در ایجاد همبستگی و جلوگیری از فروپاشی ساختمان خاک تثبیت شده با آهک و خاکستر در حالت اشباع خواهد بود. علت این پدیده با خاصیت آب گریزی تریشه های پلاستیکی در مقام تسلیح کننده مناسب قابل توجه است که مانع برگشت پذیری و گسیختگی زودرس آهک و خاکستر در مجاورت آب می گردد.

واژگان کلیدی: تثبیت، آهک، تریشه های پلاستیکی، CBR، خاکستر پسته برنج

۱. مقدمه

با توجه به افزایش روز افزون ساخت و ساز راهها و همچنین قرار گیری آنها بر روی خاک های ضعیف بشر به تسلیح و بهبود خاک روی آورد. یکی از روش های تسلیح خاک استفاده از الیاف بوده که استفاده از رشته ها و تریشه ها یکی از انواع آن می باشد. تلفیق این عناصر با خاک محیطی باربرتر می سازد. اثر الیاف در خاک به دلیل درگیری بیشتر دانه ها نقش مهمی را ایفا می کند. شروع استفاده از تریشه ها از حدود نیم قرن پیش شروع شد و به تازگی وارد مرحله جدیدی شده است. در این میان استفاده از مواد باطله و دور ریز به دلیل مسائل اقتصادی و زیست محیطی بیشتر مورد توجه مهندسين قرار گرفته است، که در این میان می توان به پلاستیک باطله پلی اتیلن تر فتالات اشاره کرد. کرایگ و همکارانش در سال ۱۹۹۴ به تاثیر مقاومت خاک مسلح شده با تریشه های پلیمری دست یافتند [۱]. کیم و همکارانش در سال ۲۰۰۷ الیاف تسلیح را از بطری های باطله پت ساخته و الیاف را به کمک دستگاه خاصی به اشکال برجسته، مارپیچ و صاف در آوردند و تاثیر هندسه الیاف را در کنترل ترکهای پلاستیک انقباضی در مخلوط اساس سیمانی مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که اضافه کردن پت ایجاد ترک های انقباضی را کاهش می دهد و الیاف برجسته مقاومت بیرون کشیدگی بیشتری از خود نشان می دهند [۲]. در شرایط اشباع به علت برگشت پذیر بودن رزین های پلیمری می توان از ترکیب این مواد با الیاف استفاده کرد، زیرا این الیاف در شرایط اشباع بسیار بهتر عمل می کنند و از برگشت پذیری و گسیختگی زودرس خاک در این شرایط تا حدی جلوگیری می کنند. آنطور که تونگو و فیلیس در کتاب الیاف جدید خود اشاره می کنند ۴۰۰۰ سال قبل، بشر از الیاف به عنوان عنصری تقویت کننده در خاک استفاده می کرده است. همچنین کاربرد الیاف در دیوار چین در ۲۰۰۰ سال قبل موید این مطلب است که دانش مهندسين نساجی از قدیم الایام در کنار مهندسين عمران، یاری گر ایشان در ارتقای عمر مفید سازه های گوناگون بوده است [۳]. طراحان همواره برای اضافه کردن مقاومت خاک از فرآیند های مکانیکی نظیر تراکم، زهکشی بوسیله چاه های ماسه ای، تحکیم و فرآیندهای شیمیایی نظیر اصلاح و تثبیت یا استفاده از عناصر مسلح کننده استفاده نموده اند. تاکنون عناصر مختلفی نظیر الیاف شیشه ای، فولادهای روی اندود و پلیمرهایی از قبیل ژئوتکستایل ها، ژئوگرید ها و الیاف های بریده شده از جنس پلی اتیلن، پلی استر، پلی پروپیلن جهت مسلح کردن خاک مورد استفاده قرار