



بررسی تاثیر روش تثبیت میکروبیولوژیکی در مقاومت فشاری محدود نشده خاک ماسه ای

امیررضا مدرس نیا^۱، مسعود میرمحمد صادقی^۲، گیتی امتیازی^۳

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

۲- استادیار مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی صنعت آب و برق اصفهان

۳- استاد دانشکده میکروبیولوژی، دانشگاه اصفهان

arm_nia@yahoo.com

خلاصه

یکی از روشهایی که به تازگی با پیوند رشته های عمران، ژئوشیمی و میکروبیولوژی به وجود آمده و به دلیل سازگاری با محیط زیست و هزینه اجرایی پایین نسبت به سایر روشهای بهسازی خاک، از توان بلقوه ای برخوردار است، رسوب میکروبیولوژیکی کربنات کلسیم (MICP) نام دارد. این روش ابتکاری، با الهام از طبیعت، به کمک گونه ای از باکتریهای موجود در خاک، باعث ترسیب کربنات کلسیم در بین ذرات خاک و چسباندن این ذرات به هم می شود. این مقاله با بررسی عملکرد فرآیند فوق الذکر بر روی خاک ماسه ای سست به روش اختلاطی و با کمک آزمایش مقاومت فشاری محدود نشده به ارزیابی نتایج به دست آمده پرداخته است. بر اساس این نتایج با گذشت زمان، فعالیت باکتریها در خاک باعث ایجاد رسوب کلسیت در بین ذرات خاک شده، به طوریکه پس از ۲۰ روز مقاومت خاک از مقدار ۰/۲ کیلوپاسکال در نمونه شاهد به ۱۰۵۸ کیلوپاسکال در حالت بهینه افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: تثبیت میکروبیولوژیکی، رسوب میکروبیولوژیکی کربنات کلسیم، آزمایش مقاومت فشاری محدود نشده، بهسازی خاک ماسه ای

۱. مقدمه

افزایش روزافزون جمعیت جهان و موج مهاجرت به شهرها باعث گردیده نیازها برای گسترش زیر ساخت های شهری سیر صعودی داشته باشد و این معضل به طور مستقیم با دسترسی به خاک مناسب جهت ساخت و ساز در ارتباط می باشد، از طرف دیگر شرایط زیست محیطی برای زندگی در مناطق شهری نیز در حال تنزل است. لذا مسایلی از این قبیل باعث گردیده همواره تقاضا برای روش های جدید و سازگار با محیط زیست برای بهسازی و تقویت خاک در حال افزایش باشند. یکی از روش هایی که به تازگی با ادغام چند رشته مهندسی از قبیل عمران، بیوشیمی و میکروبیولوژی به وجود آمده است رسوب میکروبیولوژیکی کربنات کلسیم (Microbial Induced Carbonate Precipitation- MICP) نام دارد، در این روش که الهام گرفته از فرآیند تولید ماسه سنگ از ماسه می باشد، از گونه خاص باکتری های اسپور دار که به صورت طبیعی در داخل خاک زندگی می کنند و خاصیت رسوب زایی دارند استفاده شده و این باکتری ها باعث ایجاد اتصال و چسبندگی در بین دانه های خاک می گردند. [۱]

به طور متوسط در هر گرم خاک در عمق یک متر بیش از 10^9 سلول باکتری وجود دارد که با افزایش عمق شمار آنها کاهش می یابد، به طوریکه در عمق ۳۰ m (پایین ترین محدوده اکثر فعالیت های بهسازی مهندسی خاک) شمار باکتری ها در حدود 10^6 سلول در هر گرم می باشد که تعداد زیادی از آنها می توانند در بهسازی و تقویت خاک شرکت نمایند. تخمین زده می شود این موجودات میکروسکوپی که به تازگی برای بهبود

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

^۲ استادیار مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی صنعت آب و برق اصفهان

^۳ استاد دانشگاه اصفهان