

## بررسی آزمایشگاهی و آماری اثر تثبیت کننده یونی بر ظرفیت باربری یک خاک جنگلی

امین قاسمی<sup>۱</sup>، علی رئیسی استبرق<sup>۲</sup>، امین سلطانی<sup>۳</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

2- دانشیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

3- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

amin\_ghassemi@ut.ac.ir

### خلاصه

یکی از مشکلاتی که جاده‌های جنگلی با آن روبرو هستند، نداشتن ظرفیت باربری کافی برای تحمل فشارهای وارده است که باید با استفاده از روش‌های تثبیت مناسب، خاک را اصلاح نمود. علاوه بر مواد تثبیت کننده متعارف، مواد شیمیایی و معدنی مختلفی به منظور اصلاح و بهبود خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک‌ها تولید و عرضه می‌شوند. در این کار تحقیقاتی اثر افزودن ماده CBRPLUS با درصد‌های وزنی گوناگون جهت تثبیت و افزایش ظرفیت باربری یک نمونه خاک جنگلی با درصد رس بالا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که افزودن تثبیت کننده یونی به این نوع خاک موجب افزایش ظرفیت باربری خاک می‌گردد. علاوه بر آن نتایج آزمایشگاهی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و معادلات رگرسیونی چندگانه به صورت تابعی از درصد ماده CBRPLUS و نشانه خمیری جهت برآورد و پیش‌بینی مقدار CBR با همبستگی قابل قبول تعیین گردید.

کلمات کلیدی: CBR، تثبیت کننده یونی، رگرسیون، ظرفیت باربری، CBRPLUS

### 1. مقدمه

جاده‌های جنگلی به عنوان مهم‌ترین عامل هزینه و نیز دسترسی در مدیریت جنگل شناخته می‌شوند. وجود هزینه‌های بالای ساخت و همچنین مسائل زیست محیطی از عوامل محدودیت ساز توسعه جاده‌ها می‌باشد. کیفیت مواد مورد استفاده در زیربنای جاده و دانه‌بندی مصالح جاده‌های جنگلی در هزینه و دوام آن‌ها بسیار اهمیت دارند (کاواک و همکاران [1]). یکی از مشکلاتی که جاده‌های جنگلی با آن روبرو هستند، ظرفیت باربری پایین در مقابل فشارهای وارده به آن است که در نتیجه امکان حمل و نقل بار بر روی آن‌ها دشوار و یا غیر ممکن می‌گردد. در بسیاری از پروژه‌ها مصالح مناسب جاده‌ای به سادگی در محل پروژه یافت نمی‌شوند. یکی از پرهزینه‌ترین بخش‌های روسازی جاده‌ها، یافتن مصالح مناسب و انتقال آن‌ها به محل پروژه مورد نظر می‌باشد. یک راه حل برای کاهش هزینه بالای نقل و انتقال مواد، استفاده از مواد موجود در محل است که اغلب به دلیل پایین بودن کیفیت آن‌ها، دوام و پایداری جاده کاهش می‌یابد (کاواک و همکاران [1]). این موضوع لازمه استفاده از روش‌های دیگر که دارای کارایی لازم بوده و از صرفه اقتصادی نیز برخوردار می‌باشند را به امری ضروری تبدیل کرده است.

استفاده از روش‌های اصلاح و تثبیت شیمیایی جدید (پلیمرها و نانوپلیمرها) در مهندسی عمران و ساختمان بسیار متداول است (کاواک و همکاران [1])، لیکن در مورد جاده‌ها بویژه جاده‌های جنگلی هنوز کاربرد محدودی دارند. دلیل این امر نتیجه نگرفتن از کاربرد آن در نتیجه‌ی اعمال روش‌های نامناسب قبل و بعد از تیمار با این مواد و یا ناشناخته بودن این مواد برای جاده‌سازی است. از جمله مصالح مساله‌دار در جنگل، انواع رس‌ها می‌باشند که مواد پلیمری تاثیر مناسبی بر روی آن‌ها دارند (سواج [2]).

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

<sup>2</sup> دانشیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

<sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران