

برآورد رطوبت حجمی در نقاط ظرفیت زراعی و پژمردگی دائم و پارامترهای نفوذ آب به خاک با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی

النازضایی آباجلو^۱، وحیدرضاوردی نژاد^۲، بهنام حبیب زاده آذر^۳

دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه ارومیه

استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

کارشناس ارشد گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

e_rezayi2010@yahoo.com

خلاصه

فرآیند نفوذ آب به خاک از مهمترین اجزای چرخه هیدرولوژی در طبیعت است. در سال‌های اخیر استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای برآورد پدیده‌های هیدرولوژی و هیدرولیکی افزایشی چشم‌گیر داشته است. هدف از این پژوهش، بررسی امکان تخمین مقادیر رطوبت حجمی در نقاط ظرفیت زراعی و پژمردگی دائم از منحنی رطوبتی خاک و برآورد پارامترهای مدل‌های فیلپ، کوستیاکوف، کوستیاکوف-لوییز و هورتون با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بود. بدین منظور نفوذ-پذیری خاک در ۹۲ نقطه از استان‌های مختلف کشور به روش استوانه‌های مضاعف تعیین و پارامترهای مدل‌ها به روش حداقل مجموع مربعات خطا مشخص گردید. با حفر پروفیل در نزدیکی نقاط اندازه‌گیری نفوذ آب به خاک، ویژگی‌های رطوبت اولیه، جرم ویژه ظاهری، فراوانی نسبی ذرات، ماده آلی، آهک خاک و مقادیر رطوبت حجمی در نقاط ظرفیت زراعی و پژمردگی دائم اندازه‌گیری شد. مقادیر RMSE بخش آزمون در تخمین رطوبت FC و PWP به ترتیب $(\text{cm}^3/\text{cm}^3)$ ۲/۹۳۵۹۸ و $(\text{cm}^3/\text{cm}^3)$ ۲/۰۱۹۸۲ می‌باشد. به منظور برآورد پارامترهای مدل‌های نفوذ، بهترین رتبه برآوردگری را شبکه‌های طراحی شده برای مدل هورتون داشته است. اعتبارسنجی مدل‌های نفوذ نشان داد شبکه‌های ایجاد شده برای پارامترهای هورتون با میانگین RMSE، ۰/۰۰۰۰۴۱ سانتیمتر در ساعت دارای بهترین عملکرد در برآورد سرعت نفوذ نهایی آب به خاک بوده و شبکه‌های پیریزی شده برای مدل‌های کوستیاکوف-لوییز، فیلپ و کوستیاکوف به ترتیب در رتبه دوم تا چهارم قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: پژمردگی دائم، شبکه‌های عصبی مصنوعی، ظرفیت زراعی، نفوذ آب به خاک، مدل‌های نفوذ

۲- مقدمه:

توابع انتقالی خاک، یکی از روش‌های غیرمستقیم در برآورد ویژگی‌های دیرپافت خاک می‌باشند و خصوصیات زودپافت را به سایر خصوصیات خاک ارتباط می‌دهند. خصوصیات انتقالی از خاک مانند ظرفیت زراعی (FC)، رطوبت پژمردگی دائم (PWP) و نفوذ آب به خاک، تابع خصوصیات زود-پافت خاک مانند درصد شن، سیلت، رس، گچ، ماده آلی، آهک و غیره می‌باشند. توابع انتقالی به روش‌های مختلف از جمله رگرسیون و شبکه عصبی و با استفاده از اطلاعات موجود و زودپافت خاک بسط داده می‌شوند. (۱). در نتیجه استفاده از توابع انتقالی، ضمن صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌ها می‌توان مقایسه مناسبی را برای تعیین بهترین روش تخمین برای پارامترهای خاک، انجام داد. تعیین توابع انتقالی به صورتی انجام می‌شود که کاربر این توابع بتواند با سطوح متفاوت اطلاعاتی، تخمین پارامترهای خاک را با دقت مناسب انجام دهد. الگوی شبکه عصبی بر طبق الگوی مغز انسان ساخته شده است که بین آموخته‌ها و دانش موجود در داده‌ها ارتباط برقرار می‌کند (۲). البته نه بدین معنی که از نظر کارایی شبیه مغز انسان عمل می‌کند، بلکه فقط ساختار کلی آن از شبکه عصبی مصنوعی طبیعی الگو گرفته است. از خواص مهم خاک که تعیین آن‌ها در عرصه کشاورزی از نظر آب قابل جذب