

مدل سازی و مطالعه چهار مدل نفوذ آب به خاک در استان مرکزی

امیر منصور شهسوار^{۱*}، ابراهیم پذیرا^۲

^۱عضو هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن
^۲دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

مقدمه

شناخت مولفه های آبی خاک بویژه نفوذ پذیری یکی از ضرورت های اساسی مطالعات کشاورزی و هیدرولوژی است. بدین منظور معادلات مختلفی طراحی شده است، که با توجه به نوع ساختار (تجربی یا تحلیلی) و مولفه های به کار رفته در آن از قابلیت های متفاوتی برخوردارند.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه واقع در استان مرکزی و در دشت ساوه با وسعتی معادل ۴۹۱۱۰ هکتار است. (جدول ۱)

Soil Taxonomy طبقه بندی		درصد از مساحت ناخالص	مساحت (هکتار)	نام سری خاک	فیزیوگرافی اراضی	رد یف
Family	Order					
Fine, Mixed, Thermic	Aridisols	۱۰/۲	۵۰۱۷	دولت آباد	دشت آبرفتی دامنه ای	۱
Fine, Mixed, Thermic	Aridisols	۱۷/۸	۸۷۳۰	هریسان	دشت آبرفتی رودخانه ای	۲
Fine, Mixed, Thermic	Aridisols	۵/۲	۲۵۶۰	معصوم آباد		۳
Fine, Loamy, Mixed, Calcarous, Thermic	Entisols	۸/۱	۳۹۶۰	ساوه		۴
Fine, Mixed, Thermic	Aridisols	۱۵/۴	۷۵۵۵	انجیلوند		۵
Fine, Mixed, Thermic	Aridisols	۶/۵	۳۲۰۰	قره تپه	اراضی پست	۶
Very Fine, Carbonatic, Thermic	Aridisols	۴/۵	۲۲۱۰	اکبر آباد		۷
Very Fine, Carbonatic, Thermic	Aridisols	۱/۱	۵۴۰	عباس آباد		۸
Very Fine, Carbonatic, Thermic	Aridisols	۲۵/۷	۱۲۶۳۰	لابار		۹
Fine, Loamy, Mixed, Calcarous, Thermic	Entisols	۲/۵	۱۲۱۸	قره چای		تراس رودخانه ای

جدول ۱: مشخصات خاکهای اراضی و سریهای غالب با طبقه بندی امریکایی

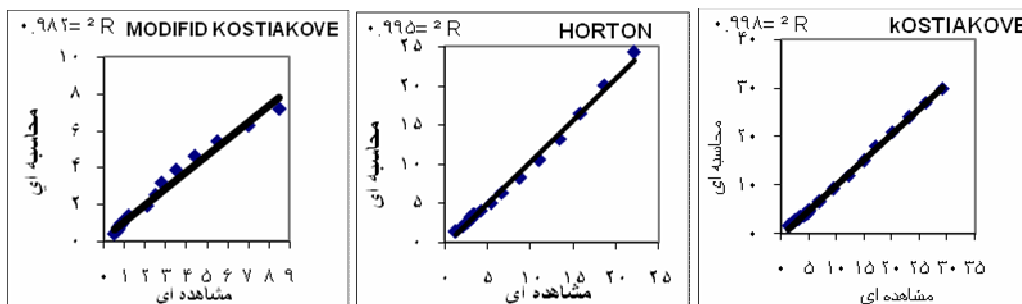
از بین مدل های نفوذ آب به خاک چهار مدل کاستیاکف، کاستیاکف تعدیل شده، هورتون و هولتان مورد ارزیابی واقع شدند. مطالعات صحرایی شامل انتخاب نقاط گمانه زنی در سریهای مذکور و اندازه گیری پارامترهای نفوذ شامل نفوذ تجمعی سرعت نفوذ، و سرعت نفوذ پایه بود. اندازه گیری نفوذ به روش استوانه های مضاعف با سه تکرار در هر سری صورت پذیرفت. پس از

طراحی الگوریتم مدل‌های مورد نظر، برنامه مدلها در محیط نرم افزاری کوپیک بیسیک نوشته شد. ضرایب مدلها از طریق برازش مناسبترین نمودار به داده های تجربی بدست آمدند. در مدل کاستیاکف از روش تلاقی معادلات دوجوهولی به کمک اطلاعات مربوط به مقادیر نفوذ - زمان استفاده شد و در مدل کاستیاکف تعدیل شده بدلیل سه مجهولی بودن آن از روش آزمون خطا استفاده شد، بدین صورت که به ضریب b مقادیر مشخصی بین صفر تا یک داده شد و با برازش بهترین نمودار به مقادیر t^{b-1} و I/t ضریب تبیین (R^2) و مقادیر a و c برآورد شدند. در مدل هورتون مانند مدل کاستیاکف تعدیل شده به ضریب A مقادیر مشخصی داده شد و با برازش بهترین نمودار به مقادیر $(1-\exp(-At))/t$ و I/t سعی شد تا بزرگترین مقدار (R^2) بدست آید که در این صورت به پاسخ مناسب خواهیم رسید. در مدل هولتان ضریب a از جدول نوع کشت و ضریب S از جدول انگلند استخراج شدند، مقادیر سرعت نفوذ پایه نیز با احراز اطمینان از ثبات سرعت نفوذ برای هر سری و در هر تکرار بدست آمدند. همچنین مقادیر سرعت نفوذ لحظه ای و ضریب n از طریق تبدیل معادله مذکور به معادله خط بدست آمدند. پس از طراحی مدلها به منظور تعیین دقت معادلات مذکور، مقادیر محاسبه ای پارامترهای نفوذ استخراج شده و با مقادیر مشاهده ای مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

ضرایب محاسبه شده برای مدلها بدلیل تنوع نفوذ برای هر سری از نوسان های بالایی برخوردار بود. در سری ساوه ۱ مقادیر حاصل از نفوذ تجمعی محاسبه ای در مدل هورتون در تمام مقاطع زمانی (کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت) از بالاترین همبستگی با مقادیر مشاهده ای برخوردار بودند. در سری های ساوه ۲ و قره تپه مقادیر نفوذ تجمعی محاسبه ای توسط مدل کاستیاکف تعدیل شده در تمام مقاطع زمانی از بالاترین انطباق با مقادیر مشاهده ای برخوردار بود. در سری دولت آباد کوتاه مدت و میان مدت مدل کاستیاکف و در بلند مدت مدل کاستیاکف تعدیل شده بعنوان مناسبترین مدلها شناخته شدند. در سری قره چای مدل کاستیاکف تعدیل شده در کوتاهمدت و میانمدت و مدل هورتون در بلند مدت از بالاترین همبستگی با مقادیر واقعی نفوذ برخوردار بودند. در لا بار ۱ مدل کاستیاکف در تمام مقاطع بر سایر مدلها برتری داشت. در لا بار ۲ در کوتاهمدت مدل هورتون، در میانمدت مدل کاستیاکف تعدیل شده و در بلندمدت مدل کاستیاکف مناسبترین مدل بودند. در لا بار ۳ برای سه مقطع زمانی بترتیب مدلهای کاستیاکف، کاستیاکف و کاستیاکف تعدیل شده. در هریسان ۱ بترتیب کاستیاکف، کاستیاکف تعدیل شده و هورتون. در تمام مقاطع زمانی مدل هورتون بعنوان مناسبترین مدل شناخته شد. در سری انجیلاوند، در تمام مقاطع مدل کاستیاکف تعدیل شده و در سری اکبر آباد مدل کاستیاکف در کوتاهمدت و میانمدت و مدل کاستیاکف تعدیل شده در بلند مدت از بالاترین دقت در ارزیابی نفوذ تجمعی برخوردار بودند.

نمودار ۱: نفوذ تجمعی محاسبه ای و مشاهده ای در سری های ساوه ۲، هریسان ۲ و اکبرآباد (بترتیب از راست به چپ)



1-Chong, W. J., and D.J. Hiils. 1993. Sprinkler droplet effects on infiltration. Irrig. Drain. Eng. ASCE. 119(1): 142-156

2-Digman, S.L. 2002. Physical hydrology. 2th. Ed prenticehal, Inc.USA.