

تعیین منحنی کامل مشخصه آب خاک توسط خصوصیات فیزیکی خاک علیرضا سپاسخواه و حسین بندار^۱

اطلاعاتی که معمولاً در مطالعات حرکت آب در خاک مورد نیاز از دو نوع می‌باشند، مقدار آب خاک و وضعیت انرژی آب در خاک (پتانسیل ماتریک خاک). با اینکه می‌توان این دو را به طور مستقل اندازه‌گیری کرد ولی با یکدیگر رابطه دارند. این رابطه که تحت اثر پسماند قرار می‌گیرد با منحنی مشخصه آب خاک تعریف می‌شود. این منحنی اهمیت اساسی در فیزیک خاک دارد زیرا تأثیر ساختمان خاک، تخلخل، توزیع اندازه خلل و فرج و جذب سطحی را در وضعیت آب در خاک بیان می‌کند. وضعیت آب و تغییرات آن در نیمرخ خاک تعیین کننده جهت حرکت آب در خاک می‌باشد و در میزان حرکت آب در خاک و جذب آن بوسیله گیاه مؤثر است. منحنی مشخصه آب خاک در آزمایشگاه اندازه‌گیری شده و با توسط مدل‌هایی از روی خواص فیزیکی خاک تعیین می‌گردد.

دانشمندان مختلف معادلات مختلفی برای تعیین منحنی مکش آب خاک ارائه نمودند. ونگنوختن (۱۹۸۰) برای رسم منحنی مکش آب خاک معادلات زیر را ارائه نمود:

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + (a - h)^n]^m}$$

θ_s و θ_r به ترتیب رطوبت حجمی اشباع و رطوبت حجمی باقی مانده خاک برحسب اعشار

h ، مکش آب خاک برحسب سانتی‌متر

m و n و a ضرایبی که بشرح زیر بدست می‌آیند.

اگر شیب منحنی در نقطه عطف S_p و P نقطه‌ای باشد که در آن $\frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r} = 1/2$ است یا به

$$\theta_p = \frac{\theta_s - \theta_r}{2} \quad \text{عبارتی}$$

$$S_p = \frac{1}{\theta_s - \theta_r} \left| \frac{d\theta}{d(\log h)} \right|$$

خواهد بود و با داشتن S_p می‌توان m را با معادلات زیر بدست آورد:

$$S_p < 1 \Rightarrow m = 1 - \exp(-0.8 S_p) \quad S_p > 1 \Rightarrow m = 1 - \frac{0.5755}{S_p} + \frac{0.1}{S_p^2} + \frac{0.025}{S_p^3}$$

^۱ بخش آبیاری دانشگاه شیراز

و برای تعیین a و n با معلوم بودن h_p داریم:

$$a = \frac{1}{h_p} (2^{\frac{1}{m}} - 1)^{1-m} \quad n = \frac{1}{1-m}$$

بخاطر دقیق بودن و کارائی زیاد معادله و نگنوختن محققین زیادی روی این معادله کار کردند و داده‌های مکش آب خاک خود را با این مدل بیان نمودند.

در این تحقیق منحنی‌های مشخصه آب خاک در ۵۴ نمونه خاک و خصوصیات فیزیکی آنها در استان‌های فارس و خراسان اندازه‌گیری شد. سپس با توجه به مدل و نگنوختن ضرایب m و h_p که از ضرایب اصلی معادله فوق می‌باشند به کمک رگرسیون چند متغیره خطی به خصوصیات فیزیکی خاک نظیر درصد شن، چگالی ظاهری، درصد مواد آلی و مقدار رطوبت خاک در نقطه عطف منحنی ربط داده شد. به این ترتیب با m و h_p جدید می‌توان ضرایب دیگر یعنی a و n را تعیین نمود و با داشتن θ_r و θ_s می‌توان معادلات منحنی مشخصه آب خاک را بدست آورده و منحنی‌های مشخصه آب خاک را رسم کرد.

با مقایسه منحنی‌های بدست آمده از روش فوق و منحنی‌های بدست آمده از روش ونگنوختنی مشاهده شد که اختلاف بین این دو منحنی بسیار جزئی است و چون خاکهای مورد آزمایش شامل طیف وسیعی از خاکهای مناطق استان خراسان و استان فارس می‌باشند لذا می‌توان این مدل ساده‌تر و کاربردی‌تر را برای تعیین منحنی مشخصه آب خاک از نوع ونگنوختن بکار برد. برای آزمون کارایی معادله‌های تجربی ارائه شده، منحنی کامل مشخصه آب خاکی در منطقه باجگاه تخمین زده شده و نتیجه با منحنی اندازه‌گیری شده مقایسه گردید. نتایج نشان داد که منحنی کامل مشخصه آب خاک تخمینی اختلاف بسیار کمی با منحنی کامل مشخصه آب خاک اندازه‌گیری شده دارد.