

نقاط پتانسیلی مهم :

FC حد ظرفیت زراعی : ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از آبیاری آب ثقیلی خارج میشود در این مرحله وارد فاز حد ظرفیت زراعی میشویم .

• سهولت جذب آب بسته به مقدار پتانسیل دارد و نه رطوبت .

PWP نقطه پژمردگی : گیاه قادر به جذب رطوبت نمیشد .

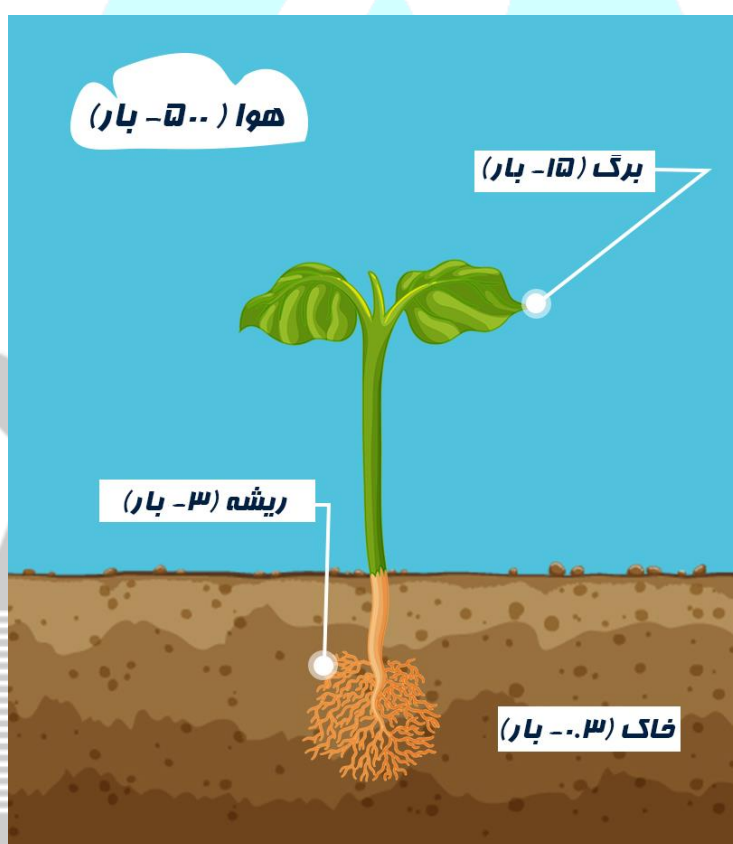
آب قابل دسترس :

$$AW = FC - PWP$$

آب سهل الوصول :

$$RAW = AW * MAD$$

تغییرات پتانسیل آبی در مسیر گیاه از خاک تا اتمسفر :



خصوصیات خاک :

چگالی حقیقی خاک :

وزن خاک خشک

حجم خاک خشک

چگالی حقیقی بین ۲.۶ تا ۲.۷

چگالی ظاهری بین ۱.۳ تا ۱.۶

چگالی ظاهری : $\frac{M_s}{V_t}$

تخلخل :

$$f = \frac{V_f}{V_t}$$

حجم منافذ V_f حجم کل V_t

تخلخل بین ۰.۳ و ۰.۶ (در خاکهای زارعی) است

هرچه خاک سنگین تر ← تخلخل بیشتر

نسبت پوکی :

$$e = \frac{V_f}{V_s}$$

نسبت پوکی بین ۰.۲ و ۰.۳ میباشد .

$$V_s = V_t - V_f$$

www.watereng.ir

رطوبت جرمی :

$$\theta_m = \frac{M_w}{M_s}$$

رطوبت حجمی :

$$\theta_v = \frac{V_w}{V_t}$$

رابطه بین رطوبت حجمی و رطوبت جرمی :

$$\theta_v = \rho_b * \theta_m$$

رابطه رطوبت حجمی براساس ارتفاع آب و ارتفاع خاک :

$$\theta_v = \frac{d}{D}$$

درجه اشباع :

$$S = \frac{V_w}{V_f}$$

رابطه بین تخلخل و نسبت پوکی :

$$f = \frac{e}{1+e} \quad e = \frac{f}{1-f}$$

رابطه بین رطوبت و درجه اشباع :

$$\theta_v = s * f$$

رابطه بین تخلخل و چگالی ظاهری :

$$f = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}$$

روشهای اندازه گیری رطوبت : ۱- خشک کردن در آون (گرمخانه) ۲- نوترون متر ۳- تابش گاما ۴- TDR ۵-

بلوک گچی

www.watereng.ir

۱- روش خشک کردن (روش وزنی) :

$$\theta_m = \frac{W_1 - W_2}{W_2}$$

نسبت جرمی رطوبت :

$$\theta_v = \frac{W_1 - W_2}{V}$$

نسبت حجمی رطوبت :

(V در اینجا حجم نمونه میباشد)

۲- معایب نوترون متر :

۱- گران بودن ۲- خطرناک بودن ۳- عدم اندازه رطوبت در لایه های سطحی خاک

مزایا : ۱- سرعت بالا ۲- مستقیما در صحرا بوده

(بیشترین کاهش انرژی ذرات نوترون زمانی رخ میدهد که به ذرات هیدروژن موجود در خاک به دلیل مساوی بودن جرم هسته برخورد کند)

(دقت این دستگاه برای خاکهای مرطوب بیشتر از خاکهای خشک است)

۳- بلوک گچی : قرائت بلوک در حد ظرفیت زراعی بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ و در حد پژمردگی بین ۵۰۰۰۰ تا ۷۵۰۰۰ اهم میباشد .

مزایا : ۱- سرعت اندازه گیری بالا ۲- درجه دقت آن در رطوبت های کم ۳- ارزان

معایب : ۱- حساسیت به شوری ۲- حساسیت به دما و حرارت

حرکت آب در خاک :

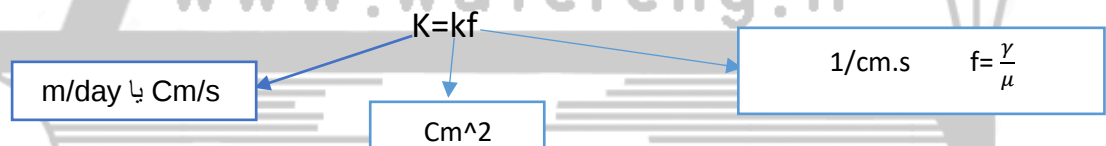
- حرکت آب در خاک به دلیل تفاوت پتانسیل است و همیشه از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کمتر است)

اختلاف پتانسیل هیدرولیکی عامل اصلی حرکت آب است

معادله دارسی : سرعت و دبی جریان در حالت اشباع

$$Q=KiA \quad V=Ki$$

ضریب هدایت هیدرولیکی بستگی دارد به : ۱- نفوذ پذیری ذاتی خاک (k) ۲- سیالیت آب (f)



ضریب نفوذپذیری ذاتی خاک (k) بستگی دارد به : ۱- شکل ذرات ۲- اندازه قطر ذرات تشکیل دهنده :

$$k = Cd^2$$

سرعت ظاهری > سرعت واقعی (سرعت منفذی)

(سرعت ظاهری (داریسی) $(k_i = V)$)

$$V_s = \frac{V}{n} \quad \text{تخلخل} = f$$

روشهای آزمایشگاهی اندازه گیری هدایت هیدرولیکی :

۱- بار ثابت : نمونه ای از خاک به طول L و سطح مقطع A انتخاب میشود و آب از یک طرف آن وارد و از طرف دیگر آن خارج میشود. آزمایش طوری تنظیم میشود که اختلاف سطح آب در دو قسمت ورودی و خروجی (h) همواره ثابت باقی بماند. چنانچه در مدت t حجم V از آن خارج شود، با استفاده از معادله داریسی ضریب هدایت هیدرولیکی برابر است با :

$$K = \frac{VL}{hAt}$$

۲- بار افتان :

جریان ورودی به نمونه از طریق یک لوله باریک پر از آب تامین میشود.

$$K = 2/3 \frac{aL}{At} \log \frac{h_0}{h}$$

a = سطح مقطع لوله آب ورودی

t = زمان

h = ارتفاع ثانویه آب در لوله

www.watereng.ir

خاکهای غیر همروند :

سرعت آب به ازای شیب هیدرولیکی معین در جهات مختلف یکسان نیست.

خاکهای همروند :

هدایت هیدرولیکی در همه جهات یکسان است.

• هر لایه از خاک میتواند ضریب هدایت هیدرولیکی متفاوتی داشته باشد که در این صورت ضریب متوسط

هدایت هیدرولیکی استفاده میشود :

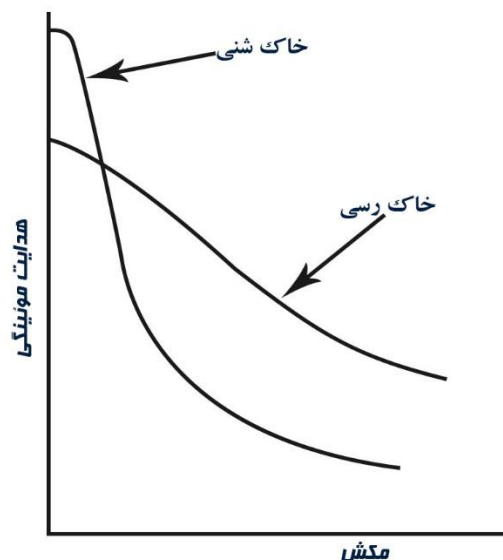
با توجه به جهت حرکت آب دو نوع ضریب هدایت هیدرولیکی خواهیم داشت :

$$\bar{k}_h = \frac{k_1 d_1 + k_2 d_2 + k_3 d_3}{d} \quad \text{در حالت جریان افقی:}$$

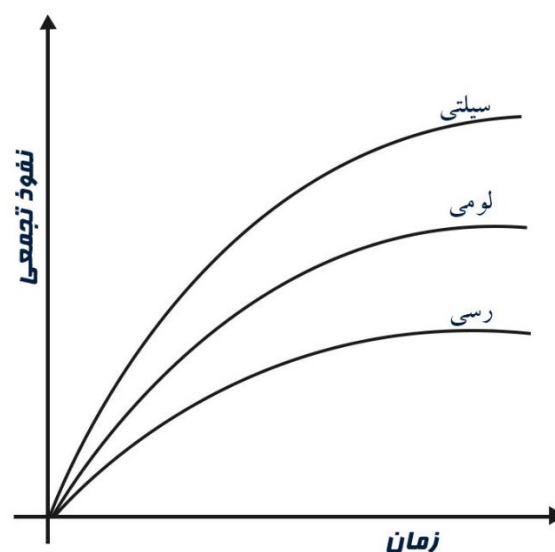
$$\bar{k}_h = \frac{d}{\frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} + \frac{d_3}{k_3}} \quad \text{در حالت جریان عمودی:}$$

نفوذ : (وارد شدن آب به داخل خاک)

سرعت حرکت آب در داخل خاک خشک کمتر از خاک اشباع است زیرا آب از منافذ ریزتر خاک عبور کرده و در نتیجه با اصطکاک بیشتری با ذرات خاک روبرو است .
سرعت حرکت آب در خاک غیر اشباع شنی به مراتب کندتر از خاک رسی است .



نفوذ تجمعی : مقدار آب وارد شده طی یک دوره زمانی مشخص



- ورود آب به داخل آب تحت تاثیر توام نیروهای ثقلی و موئینگی صورت میگیرد