



به نام فدای رانها و آرانها...

## ظرفیت گرمایی (*HEAT CAPACITY*)

عبارتست از حرارت مورد نیاز برای بالا بردن دمای یک سانتی متر مکعب خاک به میزان یک درجه سانتی گراد. ظرفیت گرمایی خاک را با  $C_v$  نشان داده و واحد آن کالری بر سانتی متر مکعب بر درجه سانتی گراد ( $cal/cm^3 \cdot ^\circ C$ ) می باشد.



# جرم مخصوص ظاهری خاک (*BULK DENSITY*)

عبارتست از مقدار گرم خاک دست نخورده در واحد حجم که معمولاً "بر حسب  $gr/cm^3$  خاک گزارش می شود و آن را به صورت  $P_b$  آن را نمایش می دهند.

$P_b$  در اکثر خاک ها به ویژه خاک های زراعی حدود ۱.۴ می باشد. رابطه زیر برای تبدیل گرمای ویژه خاک به ظرفیت گرمایی خاک استفاده می شود:

$$CV = P_b * C_P$$

○ در اکثر خاکهای معدنی مقدار ظرفیت گرمایی ( $C_V$ ) به مقدار آب و مواد آلی موجود در خاک بستگی دارد. مقدار ظرفیت گرمای در واحد حجم خاک را می توان از رابطه زیر تخمین زد.

$$C_V = 0.46V_M + 0.6V_{OM} + \theta_V \quad \circ$$

○  $V_M$ : درصد حجمی مواد معدنی

○  $V_{OM}$ : درصد حجمی مواد آلی

○  $\theta_V$ : درصد حجمی آب خاک



## هدایت گرمایی (*THERMAL CONDUCTIVITY*)

- عبارتست از مقدار گرمایی که از یک سانتی متر مربع در واحد زمان از خاکی به عمق یک سانتی متر و با گرادیان دمایی یک درجه سانتی گراد بر سانتی متر می گذرد.
- هدایت گرمایی خاک را با  $k$  نشان داده واحد آن کالری بر سانتی متر بر درجه سانتی گراد بر ثانیه ( $cal/cm \text{ } ^\circ C \text{ sec}$ ) می باشد.
- در خاک مرطوب به جای هوا آب قرار می گیرد. هوا هدایت کننده ضعیفی است اما آب یک هدایت کننده قوی می باشد. بنابراین هدایت گرمایی خاک مرطوب بیشتر از خاک خشک می باشد. خاک خشک معمولاً "هدایت گرمایی ضعیفی دارد."

- هدایت گرمایی تحت تاثیر بافت خاک می باشد. به طوری که هدایت گرمایی خاکهای رسی بهتر از خاکهای شنی می باشد یا به عبارتی خاکهای رسی بهتر از خاکهای شنی گرما را از خود عبور می دهند. منافذ درشت هوا در خاک های شنی سبب کاهش هدایت گرمایی در این گونه خاک ها می شود.
- اگر چه در خاک های رسی هوا بیشتر می باشد، اما ذرات هوا در این گونه خاک ها کوچک بوده و تبادل گرمایی بین ذرات خاک بهتر از خاک های شنی انجام می شود.



○ در صورتی که خاک همگن بوده و تغییرات دما تنها در جهت عمودی بر سطح آن صورت گیرد، مقدار انتقال گرما در خاک از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$Q = -KA t \, dt/dz$$

○  $K$ : هدایت گرمایی

○  $A$ : مساحت

○  $t$ : زمان

○  $dt/dz$ : گرادیان عمودی رو به پایین



○ مقدار گرما به ازای واحد سطح و در واحد زمان از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$G = Q/At = -kdt/dz$$

○  $G$ : جریان گرمایی خاک



## دانشجویان گرامی

ضمن خرسندی از حضور شما در کلاس درس هوا اقلیم شناسی لازم میدانم خاطرنشان کنم اسلایدهای حاضر به منظور کمک به درک بهتر مفاهیم درس هوا اقلیم شناسی و برای کسانی که احتمالاً یک جلسه از کلاس درس رابه دلیلی از دست داده اند تهیه شده است و انتظار میرود موجب عدم حضور شما در کلاس درس نگردد.

در پایان از سرکار خانم سمیه امیری که در تایپ و تهیه اسلاید مرایاری دادند قدردانی می نمایم.

دکتر مهدی قیصری

استاد یار گروه مهندسی آب

