استفاده از توابع انتقالی خاک در تعیین رژیم حرارتی خاک های ایران
۱- تخمین درجه حرارت سالیانه خاک ها

مهرسا محسنی[۱] و جواد گیوی[۲]
دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی [۱]و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی[۲] دانشگاه شهرکرد

مقدمه

در پیدایش و تکوین خاک‌ها، درجه حرارت نقش عمده‌ای در تخریب سنگ و کانی ها دارد. سطح زمین‌گرمای تابش شدید خورشید را در طول روز بیشتر از لایه‌های پایینی می‌گیرد، در نتیجه شیب حرارتی بین سطح و زیرسطح خاک از یک طرف و سطح خاک و لایه‌های هوای نزدیک سطح زمین از طرف دیگر به وجود می‌آید. درون خاک، این مقادیر جریان‌گرما به صورت یک موج‌گرمایی به طرف پایین حرکت و با افزایش عمق تغییر می‌کند (۲).

هرچه میزان آب خاک بیش‌تر باشد، ظرفیت گرمایی، هدایت گرمایی و گرمای نهان نیز بیش‌تر خواهد بود (۵). در حقیقت عامل اصلی تعیین‌کننده‌ی اتلاف گرمای خاک، مقدار رطوبت خاک است. اگر رطوبت در سطح خاک به سادگی قابل استفاه باشد، بیش‌تر انرژی گرمایی صرف تبخیر این آب می‌شود. بنابراین از آنجایی‌که تبخیر پدیده‌ای گرماگیر است باعث کاهش دمای سطح خاک می‌شود و یک شیب حرارتی کوچک، عامل جریان گرما به درون خاک است ولی اگر سطح خاک خشک باشد. انرژی گرمایی جذب سطح خاک می‌شود و یک شیب حرارتی بزرگ‌تری به وجود می‌آید و وارد خاک می‌شود (۱).

یکی از پیش نیازهای رده‌بندی در سیستم تاکسونومی خاک، تعیین رژیم حرارتی خاک علاوه بر رژیم رطوبتی آن است. بر اساس این سیستم، با اضافه کردن ۱ درجه سانتی‌گراد به میانگین درجه حرارت سالانه هوا، درجه حرارت سالانه عمق ۵۰ سانتی‌متری بدست می آید (۳).

توابع انتقالی خاک عبارتند از مدل‌های تخمین یک خصوصیت مشخص خاک با استفاده از ویژگی‌هایی که اندازه‌گیری آن‌ها آسان، سریع و یا ارزان می‌باشد. روش معمول در برازش توابع انتقالی خاک استفاده از رگرسیون آماری است.

هدف از این تحقیق، تخمین درجه حرارت سالانه خاک به کمک روابط مناسبی (توابع انتقالی خاک) که بین درجه حرارت سالانه خاک و هو ا برای ایران بدست آورده می شود و بکار بردن درجه حرارت هوا در این روابط بوده است.

مواد و روش ها

در ایران ۱۸۰ ایستگاه سینوپتیک موجود می‌باشد. ۱۳۱ ایستگاه درجه حرارت خاک را در ساعات ۳ صبح، ۹صبح و ۳بعد از ظهر و به طور روزانه اندازه گیری می‌کنند. در این تحقیق آمار متغیرهای اقلیمی و درجه حرارت خاک از سال ۱۹۹۳ تا سال ۲۰۰۳ مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا ایستگاه‌های کل کشور بر حسب رژیم‌های رطوبتی با استفاده از نقشه‌ی رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک‌های ایران تفکیک شدند. سپس داده‌های درجه حرارت خاک در عمق ۵۰ سانتی متری و درجه حرارت هوا مربوط به هر ایستگاه به صورت جداگانه برای ۱۲ ماه سال میانگین‌گیری شد و روابط بین آنها بدست آمد. .دقت این روابط توسط **r** (ضریب همبستگی) و **MSD** (میانگین مربع انحراف) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

روابط به دست آمده برای هر رژیم رطوبتی و بدون در نظر گرفتن رژیم رطوبتی، در جدول ۱ نشان داده شده است. تفاوت بین روابط و دقت هر یک را شاید بتوان به تفاوت میان میزان بارندگی در هر رژیم رطوبتی، نسبت داد. در رژیم رطوبتی

اریدیک، اختلاف میانگین درجه حرارت هوا و خاک در عمق ۵۰ سانتی متری، در مقایسه با سایر رژیم‌های رطوبتی، بیشترین است. رژیم رطوبتی یودیک، بعد از زریک، دارای کمترین درجه حرارت سالانه خاک در عمق ۵۰ سانتی متری است. علت این امر اینست که در این رژیم، هوا رطوبت زیادی دارد، بخار آب موجود در هوا، باعث کاهش شدت تابش خورشید می‌شود. همچنین، در این رژیم، باران زیاد باعث کاهش دما و رطوبت خاک نیز به خاطر زیاد بودن گرمای ویژه‌ی آب، درجه حرارت خاک را کاهش و انتقال گرما را تسریع میکند. در بین رژیم های رطوبتی، این رژیم، کمترین **MSD** را برای رابطه بین درجه حرارت هوا و عمق ۵۰ سانتیمتری خاک دارد (جدول ۱). در مناطق مرطوب، رطوبت موجود در خاک باعث قرابت بین درجه حرارت خاک اندازه‌گیری شده و محاسبه شده می‌گردد. در ایران، مناطقی که رژیم رطوبتی خاک آن ها یوستیک است، متوسط درجه حرارت سالیانه خاک بیش از ۲۲درجه سانتی گراد می‌باشد. خاک های با رژیم رطوبتی یوستیک، ارتفاع کمتری در مقایسه با خاک های دارای رژیم‌های اریدیک و زریک دارند. افزایش ارتفاع باعث کاهش درجه حرارت می‌گردد (۳). اطلاعات هواشناسی مناطقی که دارای رژیم رطوبتی یوستیک می‌باشند، نشان می‌دهد که این مناطق دارای کمترین رطوبت نسبی هوا بوده و بارندگی آن ها نیز بعد از مناطق با رژیم اریدیک، کمترین است. بنابراین، بیشترین تابش خورشید به زمین می‌رسد و سطح آن گرم می‌شود. بیشترین مقدار**MSD** را در بین رژیم‌های رطوبتی، یوستیک و بعد اریدیک دارد**.** در تمام رژیم های رطوبتی، درجه حرارت خاک از هوا بیشتر است. علت این امر، افزایش کند و کم بودن گرمای ویژه خاک و کاهش مخلوط شدن هوا که معمولاً در لایه‌های هوای نزدیک سطح خاک انجام می‌شود، می‌باشد(۴).

جدول۱- روابط بین درجه حرارت سالانه خاک در عمق ۵۰ سانتی متری و درجه حرارت سالانه هوا و تجزیه آماری آنها

رژیم رطوبتی	فرمول*	R	MSD
اریدیک	$Y = X + ۲/۹$	۰/۹۸	۱/۰۸
یودیک	$Y = X + ۲/۱$	۰/۹۳	۰/۰۹
یوستیک	$Y = X + ۱/۴$	۰/۷۴	۱/۳۲
زریک	$Y = X + ۲/۶$	۰/۹۵	۰/۸۴
بدون در نظر گرفتن رژیم رطوبتی	$Y = X + ۲/۶$	۰/۹۸	۱/۱۵

* **X**، درجه حرارت سالانه هوا و **Y**، درجه حرارت سالانه خاک در عمق ۵۰ سانتی متری می باشد

منابع

(۱) .محبوبی،علی اکبر،،علی اصغر نادری،۱۳۸۵، فیزیک خاک کاربردی.انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.۲۱۴ صفحه.

(2) Chacko Tessy, P. and G. Renaka, 2002. Temperature Mapping, Thermal Diffusivity and Subsoil Heat Flax at Kariavattom of Kerala. Proc. Indian Acad. Sci. (Earth Planet. Sci.), 111(1) : 79-85.

(3) Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy. 2nd ed., Agric. Handbook No. 436, USDA- NRCS, 869pp.

(4)Toy, T.J., A.S. Kuhaida and B.E. Munson, 1977. The Prediction of Mean Monthly Soil Temperatare from Mean Monthly Air Temperature. Soil Sci. 126 (3): 181-189.

(5) William, G.P. and L.W. Gold., 1976. Ground Temperatures. CBD-180.