

رژیم رطوبتی حرارتی ایستگاه برآن

مینا عقدائی و مصلح الدین رضایی

به ترتیب کارشناس و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

مقدمه

درجه حرارت هوا، ودرجه حرارت و رطوبت خاک جهت شبیه سازی و پیش بینی بسیاری از فرایندهای موجود در خاک و گیاه از قبیل رشد گیاه و ریشه آن، رشد باکتریها، تجزیه علف کשהاوسموم دفع آفات نباتی، شکستن مواد آلی و تجزیه کاه و کلش و معدنی شدن مواد جامد، لازم می باشد (۱). درجه حرارت خاک در مرحله اول بر جوانه زدن بذور و بعد از استقرار گیاه بر فرایندهای ساخت و ساز گیاه از قبیل جذب آب و مواد غذایی تاثیر دارد همچنین تکوین و تکامل خاکها تحت تاثیر رژیم رطوبتی حرارتی می باشد.

منشأ اصلی تغییرات دمای هوا و خاک انرژی خورشیدی است که در طول سال و روز ثابت نبوده و دارای یک تناوب روزانه و یک تناوب سالانه است. تغییرات روزانه درجه حرارت هوا دارای یک دوره ۲۴ ساعته می باشد که حداکثر آن ۲ ساعت بعد از ظهر شرعی و حداقل آن قبل از طلوع آفتاب است که در حول درجه حرارت متوسط روزانه گردش می نماید. همچنین تغییرات سالانه درجه حرارت هوا دارای یک دوره ۳۶۵ روزه است که حداکثر و حداقل آن مرداد ماه و بهمن ماه رخ می دهد. نوسانات درجه حرارت سطح خاک بعلت شیب درجه حرارت به داخل خاک انتقال مییابد. لیکن به علت تبادل انرژی در حین سرد و گرم شدن و کوچکی ضریب پخشیدگی گرما در خاک دامنه نوسان موج گرما با افزایش عمق خاک کاهش یافته و پس آفت زمانی پیدا می کند (۱).

مواد و روشها

این مطالعه بمدت ۵ سال (۷۳-۱۳۶۹) در ایستگاه تحقیقات خاک و آب برآن وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان اجراء گردید. محل مورد مطالعه در طول شرقی $51^{\circ} 52'$ و عرض شمالی $31^{\circ} 33'$ و در ارتفاع ۱۵۲۷ متری از سطح دریا قرار دارد. در ایستگاه هواشناسی که پوشیده از چمن بود، ادوات تعیین دمای تر، خشک، حداقل و حداکثر، دمای هوا، رطوبت سنج ثابت، بادسنج در ارتفاع دو متری، تشت تبخیر کلاس آ و باران سنج، و ۴ عدد ترمومتر در خاک لخت در اعماق ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ سانتی متری از سطح خاک در گوشه ایستگاه نصب گردید. درجه حرارت تر و خشک و درجه حرارت اعماق خاک هر روزه در سه نوبت صبح، ظهر و عصر و میزان تبخیر از تشت کلاس آ و دمای حداقل و حداکثر، هر روزه در صبح قرائت و ثبت می گردید. پس از حذف ارقام مشکوک روزانه متوسط ماهیانه هر یک از پارامترهای فوق محاسبه و مورد بررسی قرار گرفت.

در کنار ایستگاه هواشناسی جهت مطالعه رژیم رطوبتی خاک ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از هر بارندگی بیش از ۵ میلی متر و یا ذوب برف میزان رطوبت خاک در لایه های ۱۰ سانتی متری تا عمق نفوذ رطوبت خاک تا زمان خشک شدن خاک (تا حد نقطه پژمردگی و کمتر) متناوباً با روش وزنی اندازه گیری گردید. جهت تعیین معادلات دمای هوا و خاک و دامنه تغییرات آن در ماههای مختلف سال با استفاده از سری فوریه (Fourier Series) ارقام حاصل مورد بررسی قرار گرفتند. بسیاری از محققین نشان داده اند که فقط با استفاده از دو هارمونیک در معادله فوق می توان تغییرات درجه حرارت را با دقت قابل قبولی محاسبه و تعیین نمود (۲و۳).

نتایج و بحث

بارندگی و تبخیر از تشتک کلاس آ:

متوسط بارندگی سالانه حدود ۱۰۰ میلی متر می باشد. لکن توزیع و پراکنش بارندگی در طول سال و تغییرات سال به سال آن جهت تعیین خطر و احتمال بارندگی دارای اهمیت می باشد. حداکثر میزان بارندگی در سال

۷۱ برابر با ۱۵۰ میلی متر و حداقل آن در سال ۶۹ برابر ۸۰ میلی متر بود. حداکثر میزان بارندگی در طی چهار سال، در فصل زمستان سال ۷۱ برابر با ۱۰۵ و حداقل آن در همین فصل در سال ۷۳ برابر با ۷۰/۵ میلی متر بود. اگر بارندگی های کمتر از ۵ میلی متر در نظر گرفته نشود در تمامی سالها از ماه خرداد تا اواخر شهریور یک دوره خشکی ۴ ماهه در منطقه وجود دارد. حدوداً ۵۰ درصد بارندگی در زمستان ۲۷٪ آن در بهار و ۲۳٪ باقیمانده در پاییز رخ می دهد.

رطوبت خاک:

میزان رطوبت خاک در اغلب روزهای سال در سطح خاک کمتر از رطوبت در نقطه پژمردگی (۱۴٪ وزنی) می باشد. جبهه رطوبتی در اثر بارندگی اغلب تا عمق ۳۰ سانتی متری و بندرت تا عمق ۵۰ سانتی متری نفوذ می یابد. از اواخر آذر تا اواخر بهمن به علت یخ زدگی خاک حد فاصل بین خاک مرطوب شده در اثر بارندگی با خاک خشک زیرین باعث کاهش ضریب آبگذری غیر اشباع در اثر کاهش دمای خاک بسیار واضح است، لکن با شروع گرم شدن هوا جبهه رطوبتی به عمق پائین تر نفوذ کرده و پخشیده تر می گردد. متوسط تبخیر سالانه از تشتک کلاس آ در طی پنج سال برابر با ۱۶۳۲ میلی متر می باشد. حداکثر تبخیر سالانه در سال ۶۹ برابر با ۱۸۰۰ و حداقل آن ۱۵۰۰ میلی متر در سال ۷۱ بود.

درجه حرارت هوا و خاک:

متوسط سالانه درجه حرارت هوا در سه نوبت صبح و ظهر و عصر برابر با ۱۷/۰۴ درجه سانتیگراد و متوسط درجه حرارت خاک در همین زمانها در عمق ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ سانتی متر به ترتیب برابر با ۱۸، ۱۶/۴، ۱۷ و ۱۷/۲ و ۱۶/۵ درجه سانتیگراد با استفاده از سری فوریه یاد و هارمونیک محاسبه گردید. درجه حرارت در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی متر خاک از اوایل فروردین تا اواسط مهرماه بیش از درجه حرارت هوا و در اعماق پائین تر کمتر از درجه حرارت هوا در این ماه ها بود. لیکن با سرد شدن هوا درجه حرارت خاک در لایه های سطحی نسبت به درجه حرارت هوا کمتر و در لایه های زیرین بیشتر از درجه حرارت هوا بود. ماه های تیر و مرداد با حدود ۳۶/۵ درجه گرمترین ماههای سال می باشند. درجه حرارت حداکثر در بهار دارای روند افزایش سریع می باشد بطوریکه در طی این سه ماه درجه حرارت حداکثر ۱۲ درجه افزایش می یابد.

حداقل درجه حرارت حداکثر در طی سال در دی ماه و برابر با ۹/۸ سانتیگراد می باشد. بطور کلی از شهریور ماه تا دی ماه درجه حرارت حداکثر روندی کاهشی و از دی ماه تا مرداد روند افزایشی دارد. متوسط درجه حرارت حداکثر در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۲۸/۵، ۳۵، ۱۸/۹ و ۱۱/۹ درجه سانتیگراد میباشد.

متوسط حداقل درجه حرارت در طی سال برابر با ۶/۱ سانتیگراد می باشد. سردترین ماه سال در طی ۵ سال دی ماه بوده که درجه حرارت حداقل در این ماه برابر با ۴/۳ سانتیگراد می باشد و سردترین ماه سال در طی چهار سال بهمن ۷۰ با درجه حرارت ۶/۲- سانتیگراد بود. نتایج حاصله نشان داد که با استفاده از سری فوریه با دو هارمونیک با دقت قابل قبولی می توان درجه حرارت هوا و خاک را پیش بینی نمود. همچنین با افزایش عمق خاک به علت میرش نوسانات کوتاه مدت دقت پیش بینی افزایش می یابد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بای بوردی م. فیزیک خاک. ۱۳۷۲. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۱۶۷۲
- 2-Hayhoe, H.N., Bootsma, A. and L.M. Dwyer. 1987. Monitoring and analysis of soil temperature regimes for soil climate classification. *Can. J. Soil Sci.* 67:667-678.
- 3-Gupta, S.C., Larson, W.E. and D.R. Linden. Tillage and surface residue effect on soil upper boundary temperatures. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 47:1212-1218.