تعیین ضریب گیاهی ذرت در منطقه نیمه خشک ورامین

مهدی قیصری، سید مجید میرلطیفی، مهدی همایی و محمداسماعیل اسدی

به ترتیب دانشجوی دکتری مهندسی آبیاری و زهکشی، استادیار گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

مقدمه

معمولاً ذرت علوفه ای در مناطق خشک و نیمه خشک ایران پس از برداشت گندم و جو کشت می‌شود. با توجه به زمان کاشت و شرایط اقلیمی، انجام آبیاری اجتناب ناپذیر است. زمان کاشت ذرت علوفه ای در گرمترین ماه سال (تیرماه) انجام می شود و در این زمان، آب بحرانی ترین شرایط را دارد. در این شرایط، تدوین برنامه آبیاری و اعمال مدیریت صحیح آبیاری می تواند از زیان های ناشی از کمبود منابع آب بکاهد.

تبخیر ـ تعرق گیاه (ET_C) عامل اصلی در تدوین برنامه آبیاری مناسب و بهبود راندمان مصرف آب در آبیاری می‌باشد. می‌توان ET_C را به صورت مستقیم با محاسبه کاهش آب خاک (استفاده از لایسیمتر یا بیلان آب خاک) یا بوسیله تخمین تبخیر ـ تعرق مرجع (ET_O) و ضریب‌گیاهی (K_C) برآورد نمـود (۲). ET_O را می‌توان به روش‌هایی متفاوت تخمین زد. این روش‌ها شامل معادله‌های پیچیده توازن انرژی تا معادله‌های ساده‌ای که به داده‌هایی اندک نیاز دارند، می باشند. معادله پنمن مانتیث (PM)، ET_O را با دقت بیشتری نسبت به سایر روش‌ها تخمین می زند (۴).

ضریب گیاهی، نسبت تبخیر ـ تعرق گیاه (ET_C) به تبخیر ـ تعرق مرجع (ET_O) است. معمولاً چمن به عنوان گیاه مرجع، در نظر گرفته می شود. ضریب گیاهی در دوره‌های مختلف رشد متفاوت می باشد. مقدار ضریب گیاهی برای تعدادی از گیاهان در شرایط مختلف آب و هوایی پیشنهاد شده است (۱و۲). به دلیل نبود داده‌های منطقه‌ای، مقادیر پیشنهاد شده فوق بصورت مشترک در همهٔ مناطق استفاده می‌شود. باید به این نکته توجه داشت که مقادیر K_C برای یک دوره رشد (کشت بهاره یا پاییزه) با یک زمان کاشت و شرایط آب و هوایی مشخص توصیه شده است و کاربرد آنها بدون توجه به شرایط آب و هوایی و زمان کاشت خطاهایی را در تخمین ET_C ایجاد می نماید. الگوی تغییرات و مقدار شاخص سطح برگ در شرایط مختلف کشت بسیار متفاوت می باشد (۳)، همچنین مقدار ET_C تحت تاثیر مقدار LAI می باشد. بنابراین، روند تغییرات K_C در شرایط مختلف کشت متفاوت خواهد بود. با توجه به این نکته که ذرت علوفه ای در ابتدای فصل تابستان پس از برداشت گندم و جو کشت می شود و زمان کاشت آن در گرمترین روزهای دوره رشد ذرت انجام می شود، می‌توان انتظار داشت ضریب گیاهی ذرت در این شرایط با ضریب گیاهی توصیه شده توسط دورنبوس و پروت(۱۹۷۷) و آلن و همکاران(۱۹۹۸) متفاوت باشد. اهداف این پژوهش اندازه گیری ET_C ذرت علوفه ای به روش موازنه حجم، تخمین ET_O با استفاده از روش فائو- پنمن مانتیث (FPM) و محاسبه ضریب گیاهی ذرت در منطقه نیمه خشک ورامین بود. همچنین محاسبه نسبت $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ و بررسی ارتباط K_C با روز پس از کاشت، LAI و GDD از دیگر اهداف این تحقیق بود.

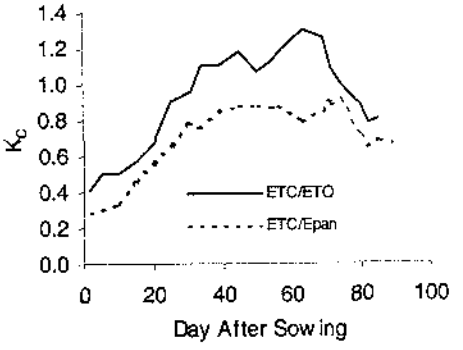
مواد و روش‌ها

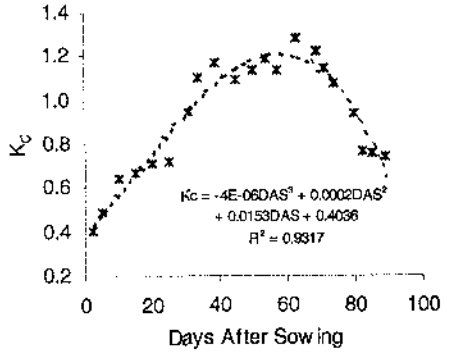
این مطالعه در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین واقع در جنوب تهران در سال زراعی ۱۳۸۳ انجام شد. آزمایش در زمینی به مساحت ۶۱۴۴ متر مربع شامل ۲۴ کرت آزمایشی به ابعاد ۱۶*۱۶ متر مجهز به سامانه آبیاری بارانی کلاسیک ثابت انجام شد. هر کرت شامل ۱۵ جوی و پشته به فاصله ۷۵ سانتی متر وطول ۱۶ متر بود. بذر هیبرید ذرت علوفه‌ای سینگل کراس ۷۰۴ با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار استفاده شد. در وسط هر پلات یک لوله PVC به طول ۲ متر که انتهای آن مسدود و عایق بندی شده بود، داخل زمین برای

اندازه‌گیری رطوبت به وسیله دستگاه نوترون متر نصب گردید. نوترون متر برای شرایط مزرعه در اعماق مختلف کالیبره و معادله کالیبراسیون آن برای اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰، ۶۰-۳۰، ۱۰۰-۶۰ و ۱۸۰-۱۰۰ سانتی متر بدست آمد. برای تعیین زمان و مقدار آبیاری از داده‌های نوترون متر استفاده شد. زمان آبیاری بر اساس تخلیه مجاز رطوبت برابر ۵۰ درصد (MAD=50%) آب قابل دسترس خاک (پتانسیل ماتریک ۰/۱- مگاپاسکال) تعیین گردید. عمق آبیاری با هدف جایگزین نمودن رطوبت خاک در عمق توسعه ریشه تا حد ظرفیت زراعی (FC) محاسبه و اعمال گردید. برای کنترل عمق آبیاری از کنتورهایی که در مسیر جریان نصب شده بودند، استفاده شد. دور آبیاری تابع میزان تخلیه رطوبت از نیمرخ خاک بود. بنابراین، دور آبیاری در طول فصل رشد به طور یکسان اعمال نگردید.

نتایج و بحث

شکل (۱) تغییرات ET_C/ET_O و ET_C/E_{Pan} را نسبت به روزهای دوره رشد نشان می دهد. تبخیر ـ تعرق ذرت علوفه ای (ET_C) در طول دوره رشد ۹۰ روزه این تحقیق ۶۳۵ میلی‌متر برآورد گردید. تبخیر از تشتک و تبخیر ـ تعرق مرجع (ET_O) در طول فصل رشد ذرت با استفاده از رابطه فائو- پنمن مانتیث و داده های ایستگاه هواشناسی ورامین به ترتیب ۹۳۰ و ۶۶۸ میلی‌متر بدست آمد. K_C برای مراحل اولیه (K_{Cini})، توسعه (K_{Cadv})، میانی (K_{Cmid}) و نهایی (K_{Clat}) دوره رشد ذرت به ترتیب ۰/۵۹، ۱/۰۶، ۱/۱۵ و ۰/۸ بدست آمد. مقادیر بدست آمده با مقدار K_C مرحله میانی و نهایی گزارش شده توسط آلن (۱) متفاوت می‌باشد. این تفاوت می تواند بخاطر غیر مرجع بودن ایستگاه هواشناسی ورامین و برداشت سیلویی ذرت باشد. نسبت $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ در دوره های مختلف رشد متفاوت بوده و همواره کوچکتر از یک می باشد. نسبت $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ در ابتدای دوره رشد ۰/۳۹ و در اواسط دوره رشد ۰/۸۸ بدست آمد. بیشترین مقدار $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ و $\frac{ET_C}{ET_O}$ در LAI=۴ رخ داد. نتایج دلالت بر وجود یک رابطه منطقی بین K_C و شاخص های GDD، DAS (R^2=0.92) و $\frac{ET_C}{E_{Pan}}$ با شاخص های GDD و DAS (R^2=0.84) دارد. این تغییرات در شکل (۲) نشان داده شده‌اند.





شکل(۱) تغییرات نسبت‌هایETc/Epan و ETc/ETo ذرت‌علوفه ای طی دوره رشد
شکل (۲) تغییرات ضریب گیاهی نسبت به روزهای پس از کاشت

منابع مورد استفاده

1- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop Evapotranpiration-Guidelines for Computing Crop Water Requirements, Irrigation and Drainage Paper 56, Rome, Italy, 300 P.

2- Doorenbos, J., and W.O. Pruitt. 1977. Crop water requirement. Food and Agricultural Organization of the United Nations. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, revised 1977, Rome, 144p.

3- Hunt, R. 1990. Basic Growth Analysis. Academic Division of Unwin Hyman Ltd. 112p.

4- Smith, M., R.G. Allen, J.L Monteith, A. Perrier, L. Santos Pereira, and A. Sageren. 1992. Expert Consultation on Revision of FAO Methodologies for Crop Water Requirements. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Land and Water Development Division, Rome, Italy, 60 pp.