تعیین و ارزیابی تبخیر-تعرق، نیاز آبی و ضریب گیاهی گندم در دشت تبریز

اژدر عنابی میلانی

دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

مقدمه :

تبخیر-تعرق یک محصول تابع سه عامل اصلی شرایط آب و هوائی، ویژگیهای فیزیولوژیکی گیاه و مدیریت زراعی می‌باشد (۷). در شرایط مدیریت بهینه، تنها دو عامل شرایط آب و هوائی و ویژگیهای گیاه تعیین کنندهٔ نیاز آبی محصول خواهند بود. در نتیجه برای تعیین نیاز آبی باید قدرت تبخیرکنندگی اتمسفر و عکس العمل گیاه به آن در مراحل مختلف رشد مشخص شود که اولی بعنوان تبخیر-تعرق مرجع و دومی بعنوان ضریب گیاهی توصیف می‌شوند. مطالعات فراوانی برای تعیین نیاز آبی گندم صورت گرفته و بر اساس نوع رقم و شرایط آب و هوائی، مقادیر متفاوتی از ۳۰۹ میلیمتر (۱۰) تا ۸۵۰ (۲) میلیمتر بدست آمده است. یکی از عمومی‌ترین منابع برای تعیین Kc ، نشریات FAO (۶ و ۸) می‌باشد که بیشترین مقدار آن برای گندم ۱/۲۵ در مرحلهٔ میانی رشد و کمترین آن ۰/۲۵ و در انتهای رشد می‌باشد. ولی Kcهای مختلفی از نقاط مختلف دنیا بسته به رقم مورد کشت و شرایط اقلیمی مختلف ارائه شده است که بیشترین مقدار آن ۱/۹ در مرحلهٔ میانی رشد در ایران (۲) و استرالیا (۹) و کمترین مقدار آن نیز صفر و مربوط به انتهای رشد در منطقه ای در تگزاس آمریکا (۷) می‌باشد و این اعداد بیش از پیش لزوم تعیین Kc برای ارقام پرمحصول جدید (و نه صرفاً اتکاء به اعداد ارائه شده توسط FAO) را بیش از پیش روشن‌تر می‌سازد. هدف این مطالعه نه تنها تعیین تبخیر-تعرق گندم، بلکه مهمتر از آن ارزیابی ضریب گیاهی گندم رقم الوند در دشت تبریز بوده است.

مواد و روشها :

این تحقیق به مدت چهار سال در دشت تبریز و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسروشهر بمرحلهٔ اجرا در آمد. دشت تبریز در ناحیهٔ نیمه خشک با متوسط بارندگی ۲۶۷ میلیمتر واقع شده است. برای اجرای آزمایش یک لایسیمتر زهکش‌دار بدون سطح ایستابی از نوع تعادل آبی با سطح مقطع دایره به قطر ۳ و ارتفاع ۱/۵ متر در وسط قطعه زمینی به ابعاد ۶۰ * ۶۰ متر (۵) کار گذاشته شد. خاک محل نصب لایسیمتر در لایه‌ی سطحی دارای بافت لوم با هدایت الکتریکی ۳/۷۴ dS/m، pH ۷/۶ و کربن آلی و ازت بترتیب ۰/۵۹ و ۰/۰۶ درصد بود. برای جلوگیری از تنش رطوبتی، دو عدد تانسیومتر یکی در عمق ۶۰ سانتیمتری و ثابت و دیگری هنگام کاشت در عمق۱۰ سانتیمتری قرار داده شد که عمق قرار گرفتن تانسیومتر اخیر با افزایش عمق ریشه افزایش یافته و در نهایت درعمق ۳۰ سانتیمتری خاک ثابت گردید. در طول فصل رشد، پارامترهای فرمول بیلان آبی خاک و میزان تبخیر از تشت کلاس A بدقت اندازه گیری شد. در هر دورهٔ ده روزه و همچنین در طی کل دورهٔ رشد، تبخیر-تعرق محصول توسط معادلهٔ بیلان آبی خاک محاسبه گردید:

$$ETc = P + I - D - R + \Delta SW \quad (۱)$$

که در آن ETc تبخیر-تعرق گیاه، P مقدار نزولات جوی، I مقدار آبیاری، D مقدار آب زهکشی، R مقدار رواناب سطحی و ΔSW تغییرات رطوبت خاک در ابتدا و انتهای هر دوره می‌باشد که از رابطهٔ زیر محاسبه می‌گردد. تمامی پارمترهای معادلهٔ بیلان آبی برحسب میلیمتر می‌باشد:

$$\Delta SW = SW_1 - SW_2 \, , \, SW = \Sigma SW_i = \Sigma d_i \, . \, \theta_{vi} \quad (۲)$$

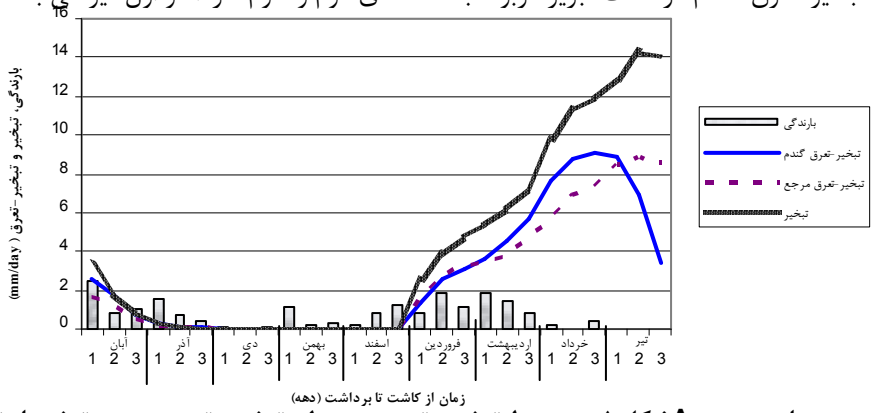
بعد از تعیین تبخیر-تعرق بالقوه گندم در هر دورهٔ ده روزه از طریق رابطهٔ زیر، ضریب گیاهی برای آن دوره تعیین شد:

$$Kc = \frac{ETc}{ETo} \quad (۳)$$

در رابطهٔ فوق Kc ضریب گیاهی گندم و ETo تبخیر-تعرق مرجع می‌باشد که به موازات این طرح توسط لایسیمتر چمن اندازه‌گیری می‌گردید. ابعاد لایسیمتر چمن و نحوهٔ نصب و نگهداری آن دقیقاً مانند لایسیمتر گندم بود.

نتایج و بحث:

متوسط مقدار تبخیر-تعرق گندم از کاشت (اول آبان ماه) تا برداشت (آخر تیر ماه) (۲۷۳ روز) در طی چهار سال برابر ۷۳۲/۲mm با متوسط ۲/۷mm/day اندازه‌گیری گردید. از این مقدار ۵۵/۴mm میلیمتر در پائیز و زمستان (۰/۴mm/day) و بقیه یعنی ۶۷۶/۸mm در بهار و تابستان (۵/۵mm/day) صورت گرفته است. این نتایج با یافته های فرشی (۳) و شریعتی (۲) در کرج و ستار (۱) در اصفهان مطابقت دارد ولی با نتایج برآورد تبخیر-تعرق از روی داده‌های هواشناسی (۴) اختلاف زیادی به چشم می‌خورد. میزان تبخیر-تعرق گندم، مرجع و تبخیر از تشت کلاس A در دورههای ۱۰ روزه در شکل ۱ نشان داده شده است. بیشترین مقدار تبخیر-تعرق بمیزان ۹/۱mm/day از دهۀ سوم خرداد بدست آمد. در کل بیشترین مقدار تبخیر-تعرق گندم در دشت تبریز مربوط به دهه های دوم و سوم خرداد و اول تیر می باشد.



شکل ۱ – متوسط تبخیر-تعرق محصول، تبخیر-تعرق مرجع، تبخیر از تشت کلاس A و بارندگی در دوره های ده روزه

متوسط ضریب گیاهی (Kc) برای کل دورهٔ رشد ۱/۰۲ بدست آمد. برای اواسط دورهٔ رشد، متوسط مقدار Kc در آزمایش ما ۱/۲۲ بدست آمد که بیشترین مقدار آن برابر ۱/۳۴ در دهۀ اول خرداد و کمترین مقدار ۱/۰۶ و مربوط به دهۀ اول اردیبهشت بوده است. ولی فرشی و همکاران (۴) متوسط ضریب گیاهی را برای این مرحله بر اساس نشریهٔ FAO ۲۴ (۸)، ۱/۰۵ برآورد کرده‌اند ولی مقدار Kc در اواسط دورهٔ رشد در نسخهٔ جدیدتر (۶) برای شرایط اقلیمی دشت تبریز ۱/۲۰ ارائه شده است.

منابع :

۱-ستار، م. ۱۳۷۷. تعیین میزان تبخیر-تعرق پتانسیل گندم. گزارش نهائی. نشریهٔ شمارهٔ ۷۷/۳۵۹. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. تهران .صفحات ۱۲-۱.

۲-شریعتی، محمدرضا. ۱۳۷۴. تعیین آب مصرفی پتانسیل و ضریب گیاهی گندم. گزارش نهائی. نشریهٔ شمارهٔ ۷۴/۴۳۰.

مرکز اطلاعات ومدارک علمی کشاورزی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. تهران .صفحات ۱۴-۱.

۳-فرشی، علی اصغر. ۱۳۷۲. تعیین آب مصرفی واقعی گیاه گندم با روش لایسیمتری و کاربرد نتایج در کالیبره کردن مدل آب مصرفی (CROPWAT). گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۲ موسسهٔ تحقیقات خاک و آب. صفحات ۱۵۴-۱۴۹.

۴-فرشی، ع. ا.، م. ر. شریعتی، ر. جارالله‌ی، م. ر. قائمی، م. شهابی‌فر و م. م. تولایی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده‌ی زراعی و باغی کشور. جلد اول. چاپ اول. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. کرج: ۹۰۰.

5-Aboukhaled, A., A. Alfaro, and M. Smith. 1982. Lysimeters. FAO Irrig. Drain. Pap. 39. FAO, Rome.

6-Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrig. Drain. Pap. 56. FAO, Rome.

7-Anonymous. High Plains Crop Coefficients for Wheat. http://texaset.tamu.edu/wheat_php.htm.

8-Doorenbos, J., and W.O. Pruitt. 1977. Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrig. Drain. Pap. 24. FAO, Rome.

9-Meyer, W.S., D.J. Smith, and G. Shell. 1999. Estimating reference evaporation and crop evapotranspiration from weather data and crop coefficients. Technical Report 34/98. CSIRO Land and Water. http://www.clw.csiroau/publications/technical98/tr34-98.pdf.

10-Singh, R., and S.S. Handal. 1989. Direct and indirect methods of estimation of evapo-transpiration in wheat (*Triticum aestivum*) Indian J. Agricultural Sciences. 59 (8): 508-514.