ارزیابی تأثیر روشهای مختلف تعیین زمان آبیاری روی عملکرد و کارآئی مصرف آب در گندم

اژدر عنابی میلانی

دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

مقدمه :

بعلت اهمیت فراوان تعیین زمان صحیح آبیاری و مقدار آب لازم برای رشد بهینه‌ی گیاه، کوششهای زیادی برای دستیابی به روشهای مطلوب تعیین برنامه‌ی آبیاری صورت گرفته و روشهای مختلفی ابداع شده است [۲، ۳، ۵ و ۹]. بعضی از این روشها براساس ارزیابی وضعیت آب خاک می‌باشد. اندازه‌گیری و کنترل رطوبت و یا پتانسیل آب خاک از جمله‌ی آنهاست. در روش استفاده از پتانسیل آب خاک برای تعیین زمان آبیاری، پتانسیل آب خاک (یا مکش خاک) توسط روشی اندازه گیری شده و زمانی که این پتانسیل به حد آستانه ای خود رسید، آبیاری انجام می‌شود [۹]. پتانسیل آستانه‌ای برای گیاهان مختلف و مراحل رشد آنها توسط تیلور و اشکرافت [۹] و هیس و هاگان [۲] ارائه شده است. از روشهای دیگر برای تعیین زمان آبیاری، ارزیابی وضعیت گیاه می‌باشد. استفاده از وضعیت آبی گیاه از جمله پتانسیل آب برگ [۷ و ۸] و دمای آسمانه‌ی گیاه (Canopy) [۳ و ۴] اهمیت و کاربرد بیشتری دارند. با در نظر گرفتن این مسئله که بیشتر زارعین گندمکار، آبیاریهای خود را بر اساس مراحل رشد نبات انجام می‌دهند، هدف این مطالعه مقایسه‌ی روشهای مبتنی بر وضعیت آب در خاک (پتانسیل آب خاک) و وضعیت خود گیاه (دمای آسمانه‌ی گیاه) با روش مرسوم منطقه (آبیاری بر اساس مراحل رشد نبات) بوده است.

مواد و روشها :

این تحقیق در منطقه‌ی سعیدآباد آذربایجانشرقی و در خاکی با بافت لوم در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تیمار در چهار تکرار و بمدت سه سال به انجام رسید. خاک محل اجرای آزمایش در لایه‌ی سطحی بطور متوسط در سه سال دارای هدایت الکتریکی ۲/۶۳ dS/m، ۷/۷ pH و کربن آلی و ازت بترتیب ۱/۴ و ۰/۱ درصد بود. مقدار فسفر و پتاسیم قابل جذب، آهن، مس، منگنز و روی آن بترتیب ۲۰/۱، ۵۲۸، ۰/۶۲، ۰/۷۴، ۸/۲ و ۰/۴۸ mg/kg بود. جرم مخصوص ظاهری ۱/۱۵ گرم بر سانتیمتر مکعب و رطوبت معادل ظرفیت مزرعه‌ای و نقطه‌ی پژمردگی دائم آن بترتیب ۲۵/۷ و ۱۳/۴ درصد وزنی اندازه‌گیری شد. تیمارهای آبیاری شامل سه روش آبیاری هر کدام در دو سطح (۶ تیمار) بود. عمق آب آبیاری برای تمام تیمارها ثابت و برابر نصف آب قابل استفاده در منطقه‌ی ریشه بود [۵]. در تیمارهای I_1 و I_2، در هر کرت آزمایشی یک عدد تانسیومتر در عمق ۲۵ سانتیمتری خاک قرار داده شده بود و زمانیکه متوسط مکش خاک در چهار تکرار در این تیمارها بترتیب به ۴۰ و ۶۰ cbar می‌رسید آبیاری صورت می‌گرفت. در تیمارهای I_3 و I_4 زمانی که روز درجه‌ی تنش (Stress Degree Day) (اختلاف دمای آسمانه گیاه و دمای هوا در گرمترین ساعت روز) انباشته بترتیب به ۸ و ۱۲ می‌رسید، مبادرت به انجام آبیاری می‌شد. در تیمار I_5 کلاً دو آبیاری در مراحل آغاز ریشه‌دوانی و مرحله‌ی گلدهی و در تیمار I_6 چهار آبیاری در مراحل آغاز ریشه‌دوانی، مرحله‌ی پایانی پنجه‌زنی، مرحله‌ی آبستنی و مرحله‌ی شیری صورت گرفت.

نتایج و بحث:

عملکرد : عملکرد بیولوژیک و دانه بین تیمارهای آبیاری در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار داشته و در بین آنها تیمار I_1 با ۱۵/۴۳ تن در هکتار عملکرد بیولوژیک و ۵/۷۴ تن در هکتار عملکرد دانه و تیمار I_5 با ۵/۷۴ تن در هکتار عملکرد بیولوژیک و ۱/۷۳ تن در هکتار عملکرد دانه بترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را بخود اختصاص دادند. نتایج بدست آمده

با نتایج پراساد و همکاران [۶] در مورد سطوح مختلف هر روش موافقت کامل دارد ولی در مورد عدم اختلاف معنی‌دار روشها در هر سطح، اختلاف دارد. پراساد و همکاران [۶] به این نتیجه رسیدند که عملکرد دانه هم در سطوح بالای هر چهار روش مورد مقایسه آنها و هم در سطوح پائین آنها اختلاف معنی‌دار وجود ندارد ولی اختلاف عملکرد در هر روش بین دو سطح آن معنی‌دار است. در آزمایش ما هم، اختلاف بین دو سطح هر روش معنی‌دار بود ولی بجز دو روش دمای آسمانه‌ی گیاهی و روش مراحل فنولوژیکی که سطوح بالا و پائین آنها با هم یکسان بود، اختلاف بین این روشها با روش پتانسیل آب خاک معنی‌دار بدست آمد. معنی‌دار بودن اختلاف بین دو سطح یک روش نشانگر این مطلب است که در سطوح کم نسبت به سطوح بالای هر روش، محصول در تنش آبی بیشتری قرار گرفته است. اختلاف تیمارهای I_2 تا I_6 با تیمار I_1 نشان می‌دهد که در تمامی این تیمارها گیاه دچار تنش رطوبتی بوده و مقدار آب داده شده، نیاز آبی آنرا مرتفع ننموده است.

مقدار آب مصرف شده : بیشترین عمق آبیاری مربوط به تیمار I_1 معادل ۴۰۷۰ مترمکعب در هکتار و کمترین آن مربوط به تیمار I_5 با ۲۹۴ متر مکعب در هکتار بوده است. با توجه به نیاز آبیاری گندم در دشت تبریز که در حدود ۴۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد [۱] مشخص است که در تیمارهای I_2 تا I_6 آبیاری کمتر از نیاز محصول صورت گرفته است. تنها در روش آبیاری استفاده از مکش خاک توسط تانسیومتر در مکش ۴۰ سانتی بار (I_1) نیاز آبیاری محصول با عمق آبیاری یکسان بوده است و اختلاف معنی‌دار عملکرد در این تیمار با تیمارهای I_2 تا I_6 نشانگر همین مطلب است که نیاز واقعی گندم در دشت تقریباً در محدوده‌ی ۴۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد.

کارآئی مصرف آب : نتایج بدست آمده نشان داد که کارآئی مصرف آب هم براساس عملکرد بیولوژیک و هم براساس عملکرد دانه در بین تیمارهای آزمایشی در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. در بین تیمارهای آبیاری تیمار I_5 با ۲۴/۲۵ و ۷/۳۸ کیلوگرم بر مترمکعب بترتیب براساس عملکرد بیولوژیک و دانه، بیشترین و تیمار I_1 با ۳/۸ و ۱/۴ کیلوگرم بر مترمکعب بترتیب براساس عملکرد بیولوژیک و دانه، کمترین کارآئی مصرف آب را داشته‌اند. پراساد و همکاران [۶] نیز در آزمایش خود بیشترین کارآئی مصرف آب را زمانی که دو آبیاری در مراحل ظهور ریشه‌چه‌ی اولیه و مرحله‌ی گلدهی انجام داده بودند بدست آورده‌اند و اشاره کرده‌اند که علت امر حساسیت زیاد این دو مرحله به تنش آبی است و آبیاری در این دو مرحله کارآئی مصرف آب را بسیار افزایش می‌دهد.

وزن هزاردانه : اختلاف تیمارهای آبیاری از نظر وزن هزاردانه معنی‌دار بوده است. در بین تیمارها، تیمار I_2 با ۴۰/۹ گرم بیشترین و تیمار I_6 با ۳۴/۹ گرم کمترین وزن هزاردانه را داشته‌اند. هر چند که اختلاف دو سطح آبیاری در هر روش آبیاری از نظر وزن هزاردانه معنی‌داری کمتری نشان می‌دهد ولی در کل وزن هزاردانه در تیمارهائی که مصرف آب بالاتری داشته‌اند بیشتر بوده (ضریب همبستگی برابر ۰/۷۸ می‌باشد) و این نشان می‌دهد که مصرف آب کافی عملکرد را با افزایش وزن هزاردانه (درشت‌تر شدن دانه‌ها) افزایش می‌دهد تا تعداد دانه در سنبله.

شاخص برداشت : نتایج بدست آمده نشان داد که بغیر از تیمارهای I_5 و I_6 بقیه‌ی تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند و اختلاف معنی‌داری ندارند.

منابع :

[۱] 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.

[2] Haise, H.R., and R.M. Hagan. 1967. Soil, plant and evaporative measurements as criteria for scheduling irrigation. ***In*** R.M. Hagan et al. (ed.). Irrigation of agricultural lands. Agronomy 11: 577-604.

[3] Heerman, D.F., D.L. Martin, R.D. Jackson, and E.C. Stegman. 1990. Irrigation scheduling controls and techniques. ***In*** B.A. Stewart et al. (ed.). Irrigation of agricultural crops. Agronomy 30: 509-535.

[4] Jackson, R.D. 1982. Canopy temperature and crop water stress. P. 43-85. ***In*** D. Hillel (ed.).

Advances in irrigation. Vol. 1. Academic Press, New York.
[5] Musick, J.T., and K.B. Porter. 1990. Wheat. ***In*** B.A. Stewart et al. (ed.). Irrigation of agricultural crops. Agronomy 30: 597- 638.
[6] Prasad, U.K., T.N. Prasad, R.D. Pandey, and M. Ehsanullah. 1989. Irrigation-scheduling methods for wheat (*Triticum aestivum*) in calcareous soil of Bihar. Indian J. Agriculture Sciences. 59(7): 438-441.
[7] Stegman, E.C. 1983. Irrigation scheduling: Applied timing criteria. P. 1-30. ***In*** D. Hillel (ed.). Advances in irrigation. Vol. 2. Academic Press, New York.
[8] Stegman, E.C., L.H. Schiele, and A. Bauer, 1976. Plant water stress criteria for irrigation scheduling. Trans. ASAE. 19, 850-855.
[9] Taylor, S.A., and G.L. Ashcroft. 1972. Physical edaphology. The physics of irrigated and nonirrigated soils. W.H. Freeman and company. Sanfrancisco. P. 414-450.