

اثر عمق آب آبیاری بر کارایی مصرف آب سویا در روش آبیاری بارانی

سعید غالبی، علی اکبر عزیزی زهان و مهدی شهبانی فر

به ترتیب پژوهشگر، محقق و استادیار پژوهش بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بهره‌وری آب کشاورزی یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که در سال‌های اخیر در مجامع علمی مرتبط با آب و آبیاری مورد توجه جدی قرار گرفته است. عصاره اصلی و ساختار بنیادی مفهوم بهره‌وری آب کشاورزی استفاده صحیح از آب به همراه افزایش تولید محصولات کشاورزی است. چرخه بهره‌وری متشکل از چهار حلقه مرتبط به هم شامل اندازه‌گیری، تحلیل، برنامهریزی و بهبود است. این چرخه از هر کجا شروع شود باید گردش خود را بطور کامل انجام دهد تا نتایج و آثار فعالیت‌های بهبود بهره‌وری بطور ملموس خود را نشان دهند (۱). از جمله روش‌هایی که جهت ارتقاء و بهبود بهره‌وری آب کشاورزی مؤثر می‌باشد، انجام کم آبیاری به منظور کاهش مصرف آب و افزایش تولید به ازای واحد آب مصرفی در آبیاری (Water Use Efficiency) است.

در عمل نمایه‌ای که برای کارایی مصرف آب بکار می‌رود مفهوم زراعی آن است که به نام کارایی کلی و زراعی مصرف آب (Overall Agronomic Efficiency of Water Use) نامیده می‌شود ($WUE_{ag} = \frac{P}{W}$)، که در آن P مقدار محصول تولیدی و W مقدار آب مصرفی است و از رابطه زیر بدست می‌آید (۲):

که در آن:

$W = R + D + E_d + E_g + T_w + T_c$
R حجم آب خارج شده از مزرعه توسط رواناب سطحی، D حجم آب خارج شده از منطقه ریشه از طریق نفوذ عمقی، $E_d =$ حجم آب تبخیر شده طی انتقال و یا هنگام کاربرد آب در مزرعه، $E_g =$ حجم آب تبخیر شده از سطح خاک، $T_w =$ حجم آب تعرق شده توسط علف‌های هرز، $T_c =$ حجم آب تعرق شده توسط گیاه زراعی مورد نظر است.

برای حداکثر شدن WUEag باید مخرج کسر کوچک، یا صورت کسر بزرگ و یا تلفیقی از این دو اتفاق افتد (۲). سویا (Glycine max) یکی از مهم‌ترین محصولات است که به منظور استفاده از روغن و پروتئین آن کشت می‌شود. حداکثر تولید با تأمین نسبی آب سویا و افزایش سطح زیر کشت آن عاید می‌گردد (نه با تأمین حداکثر نیاز آبی محصول در سطح زیر کشت محدود). عملکردهای خوب سویا بین ۱/۵ تا ۲/۵ تن دانه در هکتار متغیر است. عملکرد بالا در ارقام اصلاح شده بین ۲/۵ تا ۳/۵ تن در هکتار در شرایط کشت آبی می‌باشد (۳). سویا در مناطق مختلف ایران از جمله مازندران، گلستان، خراسان، لرستان و ... به میزان قابل توجهی کشت می‌شود. در این تحقیق اثر عمق‌های مختلف آبیاری در سیستم آبیاری بارانی بر کارایی مصرف آب به مدت دو سال بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه مؤسسه تحقیقات خاک و آب (واقع در کرج) به مدت دو سال انجام شد. بافت خاک، رطوبت در ظرفیت زراعی (FC)، رطوبت در نقطه پژمردگی دائم (PWP) و وزن مخصوص ظاهری (Pb) برای اعماق ۰-۲۰ و ۲۰-۵۰ سانتی‌متری خاک مزرعه به ترتیب Clay loam و Loam، ۱۸/۳۲ و ۱۷ (درصد وزنی)، ۹/۶۳ و ۷/۴۷ (% وزنی)، ۱/۴۳ و ۱/۶۶ (gr/cm^3) بود. تحقیق به روش سیستم آبیاری بارانی تک‌شاخه‌ای (Line source sprinkler system) اجرا و تمارها به موازات لوله آبیاری قرار گرفتند. مساحت مفید قطعه آزمایشی ۷۸۴ (m^2) بود. هر ۴ فاروی موازی لوله یک تیمار در نظر گرفته شده و با فاصله گرفتن از لوله، I_1 تا I_6 نامگذاری شد.

- ۲- در تیمارهایی که گیاه تحت تنش شدید قرار گرفته، دوره رشد کوتاه شده و شاخص سطح برگ و سرعت رشد کم لذا عملکرد کاهش چشم گیری داشت.
- ۳- گیاه سویا نسبت به شرایط تنش در طول فصل سازگار شده و با کاهش رشد و عملکرد به بقاء ادامه داده است. پیشنهاد می شود صفت مقاومت به خشکی آن مورد بررسی بیشتری در اصلاح گیاه قرار گیرد تا ارقام سازگار برای شرایط دیم و خشکسالی معرفی گردد.
- ۴- رابطه بین آب مصرفی - کارایی مصرف آب، همبستگی خوبی داشته و بهترین معادله برازش آنها از نوع درجه دو است.
- ۵- معادلات نشان می دهند که با افزایش آب مصرفی به ۸۵۰ - ۸۰۰ میلیمتر کارایی مصرف آب افزایش و پس از آن شروع به کاهش می کند.
- ۶- برای پیدا کردن حد پایین عمق آب آبیاری در زراعت سویا (با شرایط تحقیق حاضر حد بالا ۸۵۰ میلیمتر) نیاز به یک تحلیل اقتصادی است که پیشنهاد می شود در تحقیقات بعدی مورد توجه قرار گیرد.

کاشت سویا رقم ویلیامز در دهه سوم خرداد انجام شد. آبیاری به مدت یک ماه و چهل روز برای سال اول و دوم یکنواخت و با روش سطحی انجام و سپس با استفاده از سیستم آبیاری بارانی تیمارها اعمال گردید. دور آبیاری بر اساس کاهش ۵۰٪ آب قابل استفاده خاک برای تیمار I₁ اعمال شد. عمق آب آبیاری در هر بار به اندازه‌ای بود که کمبود رطوبت خاک تا حد ظرفیت زراعی برای ۶۰-۰ سانتی متری در تیمار I₁ جبران شود. آخرین آبیاری در ۱۱ و ۲۵ مهر در سال اول و دوم انجام شد. ۱۲۰ روز بعد از جوانه زدن هنگامی که درصد رطوبت دانه به حدود ۱۳٪ رسید، برداشت انجام، عملکرد، کارایی مصرف آب و رابطه ب مصرفی - کارایی مصرف آب محاسبه گردید (جدول ۱).

نتایج و بحث

با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول ۱ نتایج و پیشنهادات به شرح زیر می باشد:

۱- عملکرد گیاه سویا قابلیت انعطاف زیادی در مقابل تنش رطوبتی از خود نشان داد (جدول ۱).

جدول (۱) عمق آب آبیاری، عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری سویا در سالهای انجام آزمایش

سال	تیمار	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	6
۱۳۷۱	عمق آب آبیاری فصلی (X=mm)	۷۸۷	۸۳۰	۵۱۹	۳۲۹	۲۶۳	۱۷۰
	عملکرد (kg)	۳۲۷۵	۲۸۶۸	۱۵۲۷	۶۷۱	۳۳۱	۵۶
	کارایی مصرف آب آبیاری (WUE=kg/m ³)	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۰۳۳
۱۳۷۲	عمق آب آبیاری فصلی (X=mm)	۱۰۲۸	۹۹۷	۶۷۶	۴۱۵	۳۱۹	۲۵۷
	عملکرد (kg)	۳۴۲۶	۳۰۷۳	۲۳۱۴	۹۱۹	۳۲۶	۱۱۰
	کارایی مصرف آب آبیاری (WUE=kg/m ³)	۰/۳۳۳	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۰۴۳
۱۳۷۳	عمق آب آبیاری فصلی (X=mm)	۹۰۷/۵	۹۱۳/	۵۹۷/۵	۳۷۲	۲۹۱	۲۱۲/۵
	عملکرد (kg)	۳۳۵۰	۲۹۷۰	۱۹۲۰	۷۵	۳۲۸/۵	۸۳
	کارایی مصرف آب آبیاری (WUE=kg/m ³)	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۰۳۹

3- Doorenbos, J. and A. H. Kassam. 1979. Yield response to water. FAO irrigation drainage paper 33, united nations, Rome, pp. 193.

4- Hanks, R. J., D. V. Sisson, R. L. Hurst, and K. G. Hubbard. 1980. Statistical analysis of results from irrigation experiments using line source sprinkler system. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 886-888.

منابع مورد استفاده

- ۱- احسانی، مهرداد و هومن خالدی. ۱۳۸۳. شناخت و ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تأمین امنیت آبی و غذایی کشور. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ایران، تهران. صفحه ۶۷۴-۶۵۸
- ۲- عزیزاده، امین. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه. ناشر دانشگاه امام رضا (ع). ۲۵۳ صفحه.