علوم کاربردی سیب زمینی
سال اول شماره ۱، تابستان ۱۳۹۷

مدیریت کم آبیاری با استفاده از سیستم آبیاری قطره ای در زراعت سیب‌زمینی

علی قدمی فیروزآبادی*[۱] و خسرو پرویزی[۲]

[۱] استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

[۲] استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* آدرس پست الکترونیکی نویسنده مسئول: (Email: aghadami@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۱۳

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۳۹۷/۳/۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۲

چکیده

بخش کشاورزی در ایران یکی از مهم‌ترین بخش های اقتصادی است. این در حالی است که کمبود آب، اصلی‌ترین عامل محدودکننده تولید محصولات کشاورزی و غذایی است؛ بنابراین ضرورت استفاده بهینه از منابع محدود آب بیش از گذشته اهمیت دارد. استفاده از سیستم های نوین آبیاری نظیر آبیاری قطره ای نواری یکی از گزینه های مؤثر در بهبود بهره وری مصرف آب و کاهش آب مصرفی است. مدیریت مناسب آبیاری در مزرعه و انجام کم آبیاری نیز از ویژگی های این سیستم آبیاری است. کم آبیاری یک راهکار بهینه برای تولید محصولات کشاورزی در شرایط کمبود آب است که همراه با کاهش جزئی عملکرد محصول در واحد سطح، باعث افزایش بهره وری مصرف آب می شود. بررسی تأثیر سطوح مختلف آبیاری بر میزان عملکرد و بهره وری مصرف آب در محصول سیب‌زمینی نشان می‌دهد که با تأمین ۸۰ درصد نیاز آبی گیاه با استفاده از سیستم آبیاری قطره ای، می توان بدون کاهش قابل توجه در عملکرد کمی و کیفی محصول، بهره وری مصرف آب را افزایش داد؛ همچنین با اجرای این شیوه آبیاری تعداد غده های بذری بااندازه مناسب، کاهش پیدا نمی کند.

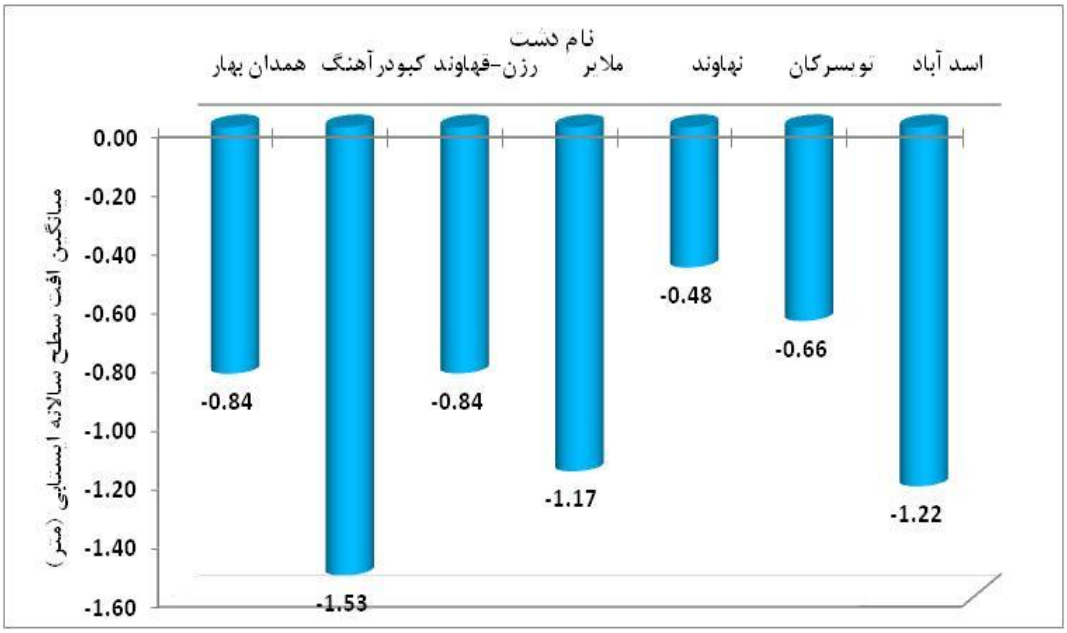
واژگان کلیدی: *بهره وری مصرف آب، عملکرد، نیاز آبی*

مقدمه

آب عمده ترین عاملی است که در مناطق خشک و نیمه‌خشک در تولید محصولات کشاورزی محدودیت ایجاد می‌کند. راندمان پایین مصرف آب به‌صورت سطحی در مزارع و محدودیت منابع آب و نیز رژیم نامنظم بارندگی در این مناطق، استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری باراندمان بالاتر ازجمله آبیاری قطره ای را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. از طرفی با توجه به محدودیت بارش‌های جوی کشور (متوسط بارندگی سالیانه ۲۴۳ میلیمتر) و نیز نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن و نیاز آبی بالای محصول سیب‌زمینی، ناگزیر باید روش‌هایی اتخاذ شود که بهره وری مطلوب از منابع آبی موجود حاصل شود؛ همچنین به پایداری تولید این محصول که قابلیت های بالایی درکشت و تولید آن در برخی استانها نظیر استان همدان وجود دارد، خدشه و صدمه ای وارد نشود. از راهکارهای اصلاح الگوی مصرف آب، کم آبیاری و بهره‌مندی از سیستم های نوین آبیاری ازجمله آبیاری قطره ای نواری است. با توجه به بحران آب در کشور در این نوشته سعی خواهد شد نحوه اعمال مدیریت کم آبیاری سیب‌زمینی بدون کاهش عملکرد و بهبود شاخص بهره وری مصرف آب معرفی گردد.

ضرورت و اهمیت

کاهش و محدودیت منابع آبی پاک، تأمین نیاز غذایی در آینده را مشکل خواهد نمود. این در حالی است که حدود ۷۰ درصد منابع آبی جهان در بخش کشاورزی و برای تهیه غذا به کار گرفته شده است. برای غلبه بر کمبود آب، مدیریت و صرفه جویی آب کشاورزی ضروری است (۶). آبیاری کامل به‌منظور کسب حداکثر محصول از واحد سطح در شرایطی قابل انجام است که اولاً آب به مقدار کافی در اختیار باشد و ثانیاً امکان توسعه و افزایش سطح زیر کشت وجود نداشته باشد؛ اما



شکل ۱: میانگین افت سطح ایستابی سالانه در دشت‌های استان همدان

برداشت بی رویه از منابع آب زیرزمینی، شرایط اقلیمی و خشکسالی‌های اخیر حاکی از آن است که در بیشتر مناطق کشور نه‌تنها آب به‌اندازه و مقدار کافی در دسترس نیست، بلکه حدود ۵۰ درصد از دشت های کشور ازنظر برداشت منابع آب زیرزمینی جزء مناطق ممنوعه اعلام‌شده‌اند (۲). برای مثال، افت سالانه سطح ایستابی آب در دشت‌های استان همدان از ۰/۴۸ متر در دشت نهاوند تا ۱/۵۳ متر در دشت کبودرآهنگ متغیر است. مطابق شکل ۱ میانگین افت سالانه در دشت های استان همدان حدود ۱ متر می باشد (۱). لذا استفاده بهینه از منابع آبی در اکثر نقاط کشور ازجمله استان همدان ضروری است.

اقدامات کشاورزی نظیر شخم های عمود برجهت شیب، مالچ پاشی و ضد تعرق ها می توانند نیاز آبی را کاهش دهند و راندمان مصرف آب آبیاری را بهبود بخشند. همچنین روش های مدیریتی ذخیره آب آبیاری مانند کم آبیاری می‌تواند به عنوان روشی برای صرفه جویی در مصرف آب و بهبود بهره وری مصرف آب آبیاری مطرح باشد.

هدف اصلی در کم آبیاری افزایش بهره وری مصرف آب با کاهش آب آبیاری گیاه و حذف جزئی از آب آبیاری است؛ به‌نحوی‌که تأثیر قابل‌توجهی نیز در کاهش عملکرد نداشته باشد. مدیریت آبیاری در روش‌های کم آبیاری و آبیاری کامل، تفاوت زیادی با یکدیگر دارند. درروش کم آبیاری، مدیر مزرعه مقدار مناسب کاهش آب را برای هر محصول به ازای سود و بهره‌وری بیشتر در مصرف آب تعیین می‌کند. برای این کار، مدیر مزرعه مقدار مناسب کاهش آب را برای هر محصول به ازای سود و بهره وری بیشتر در مصرف آب تعیین می‌کند. برای این کار، مدیر مزرعه ممکن است در دوره خاصی از رشد گیاه، آبیاری را با آب کمتری اجرا کند و در سایر مراحل رشد، آبیاری کامل را اعمال نماید.

انجام کم آبیاری به دو صورت کاهش عمق آب آبیاری یا افزایش دور آبیاری (کاهش تعداد آبیاری) امکان پذیر است. در حالت کاهش عمق آبیاری عمق نفوذ ریشه ها کم‌تر می شود و مشکل کاهش سطح تماس ریشه با خاک پیش می‌آید. افزایش دور آبیاری با رشد عمیق تر ریشه و درنتیجه سطح تماس بیشتر ریشه با خاک همراه است. همچنین کاهش دفعات آبیاری و درنتیجه صرفه جویی در هزینه های کارگری و کاهش هدر رفت آب به‌صورت تبخیر سطحی از مشخصه‌های افزایش دور آبیاری است (۴).

یکی از موارد مبهم در مبحث کم آبیاری، وجود مراحل بحرانی و حساس رشد در محصول زراعی است. مدیر آبیاری باید بداند سطح مجاز کاهش تعرق گیاه بدون کاهش معنی دار محصول چقدر است. لذا باید از ابتدا واکنش محصول در برابر کم‌آبی بر اساس مراحل رشد یا در طول دوره رشد معلوم شود. زیرا تنش رطوبتی در برخی از مراحل رشد باعث کاهش قابل‌توجه عملکرد محصول می شود. در این مقاله دو روش اعمال کم آبیاری تشریح می گردد.

۱- در نظر گرفتن مراحل بحرانی و حساس رشد در مدیریت کم آبیاری

برترین مزیت این روش افت ناچیز عملکرد محصول و صرفه‌جویی در مصرف آب است. البته معایب و محدودیت‌هایی نیز دارد که از آن جمله می توان به عدم شناسایی و تعیین مراحل حساس رشد محصولات زراعی در ایران و یا حداقل عدم تطابق جداول موجود با شرایط ایران، وجود مشکلات دیگر ازجمله تعیین رطوبت مناسب خاک توسط بیشتر زارعین و برنامه ریزی آب صرفه‌جویی شده در مراحل غیر حساس رشد گیاه در شرایط حق‌آبه اشاره کرد.

۲- اعمال کم آبیاری به شیوه کاهش میزان مصرف آب در کل دوره رشد:

در این روش از اعمال کم آبیاری، افت عملکرد ناچیز است ولی امکان افزایش مطمئن سطح زیر کشت و سهولت برنامه ریزی در مدیریت مصرف آب توسط زارع وجود دارد. همچنین می توان به توسعه ریشه ها به علت تلاش گیاه برای جذب آب به خاطر کاهش یکسان آب مصرفی و سازش گیاه با چنین شرایطی اشاره نمود (۴). با توجه به عدم شناسایی مراحل حساس رشد گیاه در همه مناطق و شرایط آب و هوایی کشور و نیز عدم مطابقت راهنمای خارجی با شرایط ایران، این روش کارایی بیشتری دارد.

اعمال کم آبیاری در تمام فصل رشد، پس از حصول حد بهینه عمق آب مصرفی به‌راحتی توسط زارع یا مدیر آبیاری در سطوح خرد و کلان قابل‌استفاده و کاربرد است و در صورت در دسترس بودن آب مازاد می توان در مراحل حساس رشد آن را به کار گرفت تا افت عملکرد ناچیز باشد.

دستورالعمل کاربردی

اجرای کم آبیاری با استفاده از سیستم آبیاری قطره ای در محصول سیب‌زمینی به علت اعمال مناسب مدیریت آبیاری در شرایطی که زارع با مشکل کم آبی مواجه است به‌صورت زیر قابل توصیه است.

۱-در استفاده از سیستم آبیاری قطره ای (تیپ) در زراعت سیب‌زمینی، چنانچه کاشت بهصورت پشته های منفرد و معمولی (فاصله پشته ها از هم ۷۵ سانتیمتر) صورت گیرد، ابتدا بایستی نوارهای آبیاری قطره ای بر روی پشته (وسط پشته) قرار گیرد و برای استقرار نوارهای آبیاری قطره ای بر روی پشته ها از بستهای مخصوص استفاده شود. همچنین میتوان بر روی نوارهای آبیاری قطره ای به فواصل مناسب خاک ریخت.

۲- برای جلوگیری از کاهش قابل‌توجه عملکرد محصول بهتر است در مراحل حساس رشد گیاه ازجمله گل دهی و غده دهی، آبیاری به‌صورت کامل انجام شود. پس از استقرار کامل و سبز شدن گیاه (۱۸ تا ۲۰ روز بعد کاشت) کم آبیاری به میزان ۲۰ درصد (تأمین ۸۰ درصد نیاز آبی) قابل توصیه است تا ضمن عدم کاهش عملکرد محصول و صرفه جویی در میزان آب مصرفی، مقدار بهره وری آب افزایش یابد (۲).

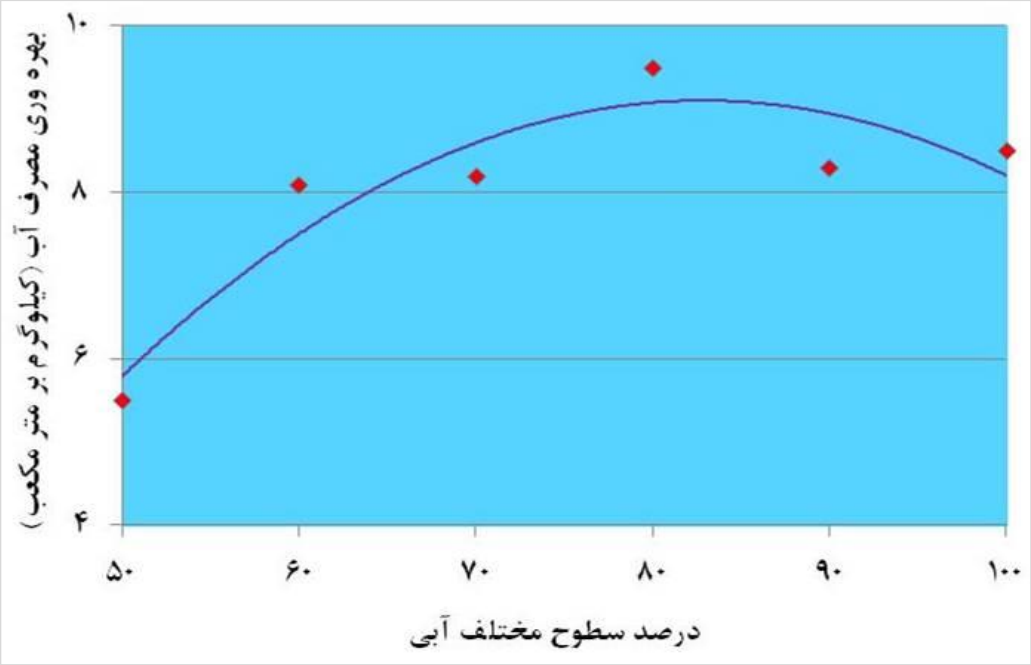
۳-با توجه به اینکه اکثر کشاورزان در مزارع از کنتورهای حجمی استفاده نمی کنند که به‌راحتی بتوان کم آبیاری را مدیریت نمود، بهتر است با ثابت نگه‌داشتن فشار سیستم در طول مدت‌زمان آبیاری، مدیریت کم آبیاری را با کاهش ساعت آبیاری انجام داد. به‌عنوان‌مثال چنانچه ساعت آبیاری موردنیاز در یک روز خاص ۵ ساعت باشد، زارع با اعمال ۲۰ درصد کم آبیاری، ساعت انجام آبیاری را با یک ساعت کاهش به ۴ ساعت تقلیل می دهد.

نتایج کاربردی

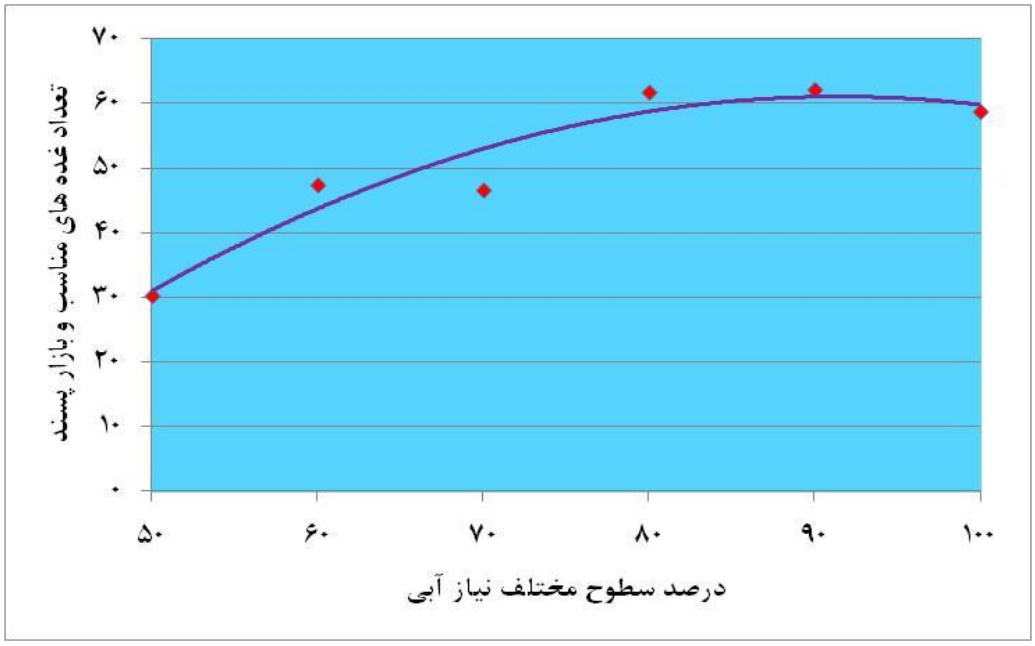
اجرای این شیوه کم آبیاری در مزارع مختلف سیب‌زمینی نشان می‌دهد که عملکرد سیب‌زمینی در مزارعی که ۱۰ الی ۲۰ درصد آب کمتری دریافت کرده‌اند، تفاوت چندانی با مزارع آبیاری شده با ۱۰۰ درصد آب مورد نیاز نداشته‌اند. (شکل ۲).

همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است بیشترین میزان بهره وری مصرف آب مربوط به زمانی است که مزرعه سیب‌زمینی تنها ۸۰

شکل ۲: تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر میزان عملکرد محصول سیب‌زمینی



شکل ۳: تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر میزان بهره‌وری مصرف آب محصول سیب‌زمینی



شکل ۴: تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر تعداد غده‌های مناسب و بازارپسند

درصد آب موردنیاز خود را دریافت می‌کند. بعدازآن میزان بهره وری مصرف آب روند کاهشی به خود می‌گیرد. یکی از عوامل اصلی آن عدم کاهش معنی‌دار عملکرد در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و کاهش آب مصرفی در این تیمار است.

در شکل ۴ تأثیر مقادیر مختلف کم آبیاری بر تعداد متوسط غده های باکیفیت و قابل‌عرضه به بازار و فاقد بدشکلی و ناهنجاری های رشدی نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل ملاحظه می شود، تفاوت معنی داری بین تأثیر تیمارهای مختلف آبی بر تعداد متوسط غده های مناسب و بازارپسند در تیمارهای ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در ارتباط با اثرات انجام کم آبیاری در سیستم آبیاری قطره ای نواری بر محصول سیب زمینی نشان می دهد که بعد از استقرار کامل گیاه، کاهش مقدار آب آبیاری تا ۲۰ درصد نیاز آبی محصول سیب زمینی، نه‌تنها اثرات نامطلوبی بر میزان رشد و عملکرد محصول تولیدی ندارد، بلکه بر کیفیت غده های تولیدشده ازنظر بدشکلی و بازارپسندی نیز تأثیر زیان باری ندارد. اعمال کم آبیاری را می‌توان با استفاده از کاهش مدت‌زمان آبیاری نیز اجرا کرد.

مراجع

۱ -شرکت آب منطقه ای استان همدان، ۱۳۹۵. سیمای آب در استان همدان.

۲ -قاسمی، آ، ۱۳۹۲. نگاهی گذرا به سیر تاریخی تخریب منابع آب کشور، علل، پیامدها و راهکارها.

۳ -قدمی فیروزآبادی، ع. و پرویزی، خ. ۱۳۸۹. اثر کم آبیاری بر عملکرد و کارآیی مصرف آب کلون های جدید سیب‌زمینی در آبیاری قطره ای نواری (تیپ). مجله پژوهش آب در کشاورزی / ب / جلد ۲۴ / شماره ۲.

۴ -قدمی فیروزآبادی، ع. ۱۳۹۴. مدیریت مصرف آب و تغییرات رطوبت خاک در آبیاری کامل، کم آبیاری تنظیم‌شده و کم آبیاری ناقص ناحیه ریشه (PRD) در گیاه آفتابگردان. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، رساله دکتری، ۱۷۶ صفحه.

۵ -ناصری، ا.، عباسی، ف. و اکبری، م. ۱۳۹۶. برآورد آب مصرفی در بخش کشاورزی به روش بیلان آب. مجله تحقیقات مهندسی سازه‌های آبیاری و زهکشی، ۱۸(۶۸):۱۷-۳۲.

6-Mao, X., Liu, M., Wang, X., Liu, C., Hou, Z., & Shi, J. 2003. Effects of deficit irrigation on yield and water use of greenhouse grown cucumber in the North China Plain. Agric. Water Manage. 61, .219–228