

ارتقاء اثربخشی و عملکرد سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت در منطقه فارس*

سید ابراهیم دهقانان^{۱*}، حسین دهقانی‌سانج^۲ و محمد مهدی نخجوانی‌مقدم^۳

چکیده

در سال‌های اخیر با توجه به رشد شتابان سامانه‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبیاش متحرک در کشور نیاز است تا به‌صورت مداوم سامانه‌های اجراشده ارزیابی و پایش شوند و نتایج آن برای ارتقاء عملکرد آن‌ها بکار گرفته شود. در مطالعه حاضر عملکرد سیستم آبیاری بارانی از نوع کلاسیک ثابت در تعدادی از مزارع استان فارس ارزیابی شد. نتایج نشان داد تغییر سامانه از آبیاری سطحی به آبیاری بارانی باعث کاهش ۴۲ درصدی مصرف آب در محصولات صیفی در مزارع موردبررسی شد و به سطح زیر کشت در مناطقی که با کم‌آبی مواجه نبوده‌اند، اضافه‌شده است. اکثر مزارع موردبررسی در مناطق بادخیز بودند و متوسط تلفات بادبردگی برابر ۱۶ درصد و مقادیر متوسط یکنواختی پخش آب ۶۳ درصد بود، از نظر مقادیر یکنواختی پخش به‌دست‌آمده، سامانه‌های ارزیابی‌شده به سه گروه غیرقابل‌قبول، ضعیف و نسبتاً خوب دسته‌بندی شدند. میانگین راندمان پتانسیل کاربرد در سامانه‌های انتخابی ۵۲ درصد بود که غیرقابل‌قبول است. ضعف طراحی، اجرا و مدیریت از دلایل پایین بودن مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده، بودند که به‌طور خاص می‌توان به آبیاری در شرایط باد، استفاده از تعداد آبیاش بیشتر از حد مجاز طراحی، استفاده از دو یا سه آبیاش روی هر بال، کیفیت پایین لوازم و تجهیزات مورداستفاده اشاره کرد که رعایت آن‌ها برای ارتقاء عملکرد سیستم آبیاری توصیه گردید.

واژه‌های کلیدی: آبیاش، راندمان، کلاسیک ثابت، یکنواختی.

مقدمه

سیستم‌های آبیاری بارانی می‌باشد، متأثر از عوامل مختلف مربوط به سیستم، محیط و مدیریت است. با توجه به اهمیت تولید یکنواخت محصولات کشاورزی در سطح مزرعه، شناخت آثار این عوامل و ارائه برنامه‌ها و راهکارهایی به‌منظور بهبود ارتقاء یکنواختی پخش آب در این سیستم‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است.

محققان بررسی‌های زیادی را در زمینه یکنواختی توزیع آب در سامانه‌های آبیاری بارانی تحت شرایط مختلف آزمایشگاهی و صحرایی انجام داده‌اند (Zhang et al., 2013; Sheikhesmaeili et al., 2016). عوامل مؤثر بر توزیع آب خروجی از آبیاش‌ها را می‌توان به سه دسته کلی شامل طراحی آبیاش، فشار کارکرد آبیاش و اندازه، تعداد و طراحی داخلی نازل‌های آبیاش‌ها تقسیم‌بندی کرد (Carrion et al., 2001). سرعت و جهت باد، مدت آبیاری، زاویه پخش آب و ارتفاع آبیاش به‌عنوان دیگر عوامل مؤثر بر یکنواختی توزیع آب می‌باشند (Tarjuelo et al., 1999).

فاریابی و همکاران (۱۳۸۹) دلایل عدم یکنواختی مناسب توزیع آب در سامانه‌های کلاسیک ثابت در استان کردستان را به‌صورت خلاصه، فشار نامناسب و اختلاف فشار زیاد در سامانه، عوامل مربوط به آبیاش‌ها و رایزرهای سامانه و فاصله زیاد آبیاش‌ها بیان کردند. در مطالعه‌ای روی ۴۶ مزرعه با سامانه‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای عواملی مانند استفاده از کارشناسان آبیاری به‌عنوان ناظر بهره‌برداری

آبیاری بارانی یکی از روش‌هایی است که پایه و اساس آن مبتنی بر پیشرفت و توسعه علم و صنعت در دنیای امروز است. استفاده از این روش آبیاری به شرایط آب و هوایی، توپوگرافی خاک، نوع گیاه و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی منطقه بستگی دارد و در صورت طراحی صحیح و اجرای اصولی می‌تواند ضمن تأمین نیاز آبی گیاه در مراحل مختلف رشد، سبب توزیع نسبتاً یکنواخت آب در سطح مزرعه گردد. یکنواختی پخش آب که به‌نوعی بیانگر عملکرد

^۱ مربی پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران (*نویسنده مسئول: sed1348@yahoo.com)

^۲ به ترتیب دانشیار و استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۷

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۵

* برگرفته‌شده از طرح تحقیقاتی با عنوان "ارزیابی فنی سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت در مزارع"

که به آن ارزیابی کامل گفته می‌شود، شامل آزمایش‌هایی بر اساس دستورالعمل شماره S۳۳۰/۱ انجمن مهندسين امريكا و استاندارد ISO15886-3:2004(E) بود. پس از اتمام آزمایش و با جمع‌آوری داده‌های حاصل از آزمایش شاخص‌های ضریب یکنواختی کریستیانسن (CU) و یکنواختی توزیع آب (DU) محاسبه شدند.

نتایج و بحث

نتایج بررسی انجام‌شده روی دفترچه‌های طراحی نشان داد، نسخه واحدی از سوی طراحان و مهندسين مشاور جهت اقلیم‌ها و بافت خاک‌های مختلف ارائه‌شده بود. در تمامی طرح‌ها نوع آبپاش انتخابی توسط طراحان آبپاش ویر ۱۵۵ با فشار کارکرد ۴ اتمسفر می‌باشد. تنها تفاوت در طراحی، استفاده از آرایش مثلثی در شهرستان اقلید به دلیل بادخیز بودن این منطقه بود. بر اساس کاتالوگ شرکت سازنده آبپاش ویر، این نوع آبپاش فقط می‌تواند در محدوده‌ای بالاتر از فشار ۴ اتمسفر کارکرد مناسبی داشته باشد. بنابراین طراحان حداقل فشار کارکرد این آبپاش را، به‌عنوان فشار موردنیاز سر آبپاش اعلام نموده و بر اساس آن طراحی را انجام داده بودند. از طرفی اگر فشار کارکرد را بیشتر می‌گرفتند در کل فشار پمپاژ سامانه به بیش از ۶ اتمسفر افزایش می‌یافت که باید از لوله‌های باتحمل فشار ۸ و ۱۰ اتمسفر بجای لوله‌های کنونی که تحمل فشار ۶ اتمسفر را دارند، استفاده می‌کردند. از آنجاکه این امر برای آن‌ها افزایش هزینه را به همراه داشت، بنابراین طراحی و اجرا بر اساس حداقل فشار کارکرد سامانه و حداکثر فشار قابل‌تحمل در لوله‌ها طراحی انجام‌گرفته بود و دامنه تغییرات چندانی برای سامانه در نظر گرفته نشده بود. بنابراین در تمامی طرح‌ها با توجه به افت مسیر به‌طور متوسط حدود ۵/۵ اتمسفر فشار موردنیاز بود.

در بازدیدهای صورت گرفته، با تمامی کشاورزان و بهره‌بردارانی که مزرعه آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت مصاحبه به عمل آمد و پرسش‌نامه تکمیل و از مزارع به‌صورت دقیق بازدید به عمل آمد. مشخصات مزارع مورد ارزیابی در جدول ۱ ارائه‌شده است. نتایج به‌دست‌آمده از اطلاعات پرسش‌نامه‌ها نشان داد اکثر بهره‌برداران به‌طور نسبی از سامانه آبیاری بارانی نسبت به آبیاری سطحی رضایت داشته و اعلام نمودند که سامانه آبیاری بارانی باعث سهولت در انجام عملیات آبیاری شده است. تغییر سامانه از آبیاری سطحی به آبیاری بارانی باعث کاهش مصرف آب در محصولات علوفه‌ای و صنعتی در کلیه مزارع موردبررسی شد. به‌طور متوسط کاهش مصرف آب با تغییر سیستم آبیاری در شهرستان فیروزآباد ۴۶ درصد و در شهرستان اقلید ۴۷ و در نورآباد ممسنی ۳۱ درصد بود.

حداقل به مدت ۲ سال بعد از اجرا، طراحی دقیق، بیمه لوازم آبیاری، اجرای دقیق و متناسب با طراحی انجام‌شده، نصب ایستگاه پمپاژ جداگانه و مختص سامانه، انتخاب مناسب نوع سامانه برای محصول مشخص، فیلتراسیون مناسب، اجرای دقیق دور و ساعت آبیاری لازم برای هر محصول، کیفیت آب، کیفیت لوازم، میزان مالکیت بهره‌برداران، فشار مناسب در سامانه، اجرای عملیات داشت در زمان لازم و به مقدار موردنیاز، نوع خاک، آموزش بهره‌برداران، میزان تحصيلات و امنیت منطقه در مدیریت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار، مؤثر تشخیص داده شدند (اسلامی و کهنوجی، ۱۳۸۶). هر سامانه در شرایط مختلف اقلیمی و مدیریتی رفتارهای مختلفی را نشان می‌دهد و نیاز است در هر منطقه پروژه‌های اجراشده، مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج آن در سایر پروژه‌ها بکار گرفته شود. هدف از انجام پژوهش حاضر ارزیابی سامانه‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت در تعدادی از مزارع استان فارس و ارائه توصیه‌های کاربردی برای ارتقاء عملکرد سیستم مذکور است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در تعدادی از مزارع شهرستان‌های مختلف استان فارس به اجرا درآمد. بر اساس نظرخواهی از کارشناسان آبیاری تحت‌فشار مدیریت آب‌و‌خاک سازمان جهاد کشاورزی مزارع انتخاب گردیدند. شهرستان‌های انتخابی از اقلیم‌های مختلف بودند و تقریباً شرایط آب و هوایی استان را پوشش می‌دادند. مزارع انتخابی در هر شهرستان دارای الگوی کشت غالب منطقه بود، حداقل فاصله آبپاش‌ها از هم ۲۰ متر بود، از اجرای سیستم آبیاری و بهره‌برداری حداقل دو سال گذشته و انرژی مصرفی ایستگاه پمپاژ ثانویه آن‌ها برق بود. با مراجعه به این شهرستان‌ها تعدادی طرح انتخاب و سپس دفترچه طراحی آن‌ها تهیه و مطالعه گردید. پس‌از آن با هماهنگی با بهره‌برداران هر طرح از مزارع انتخابی بازدید صورت گرفت و در نهایت تعدادی مزرعه در هر شهرستان انتخاب و به شرح زیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

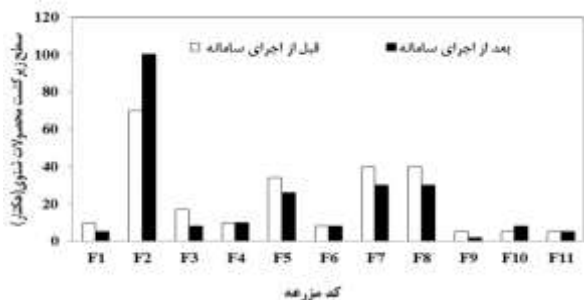
در این پژوهش ابتدا یک ارزیابی کلی از تمام اجزاء سیستم به لحاظ فنی (بررسی از لحاظ تطابق طرح اجراشده در روی زمین با نقشه و دفترچه طرح)، هیدرولیکی، مدیریتی انجام شد. سپس با حضور در مزرعه سؤالاتی درباره سامانه و مدیریت سامانه از بهره‌بردار پرسیده شد. برخی از سؤالات پرسش‌نامه نیاز به مشاهدات مزرعه‌ای یا اندازه‌گیری جزئی داشت مثل برق مصرفی، شعاع پاشش، دبی آبپاش و تعداد آبپاشی که باهم کار می‌کنند. اندازه‌گیری‌های انجام‌شده جهت بررسی دقیق‌تر سامانه‌های مورد ارزیابی

بیشتر سطح آب زیرزمینی تقریباً سطح زیر کشت نسبت به قبل از اجرای سامانه، ثابت (شهرستان اقلید) یا کاهش (شهرستان فیروزآباد) یافته بود. همچنین نتایج نشان داد که اجرای سامانه آبیاری بارانی به‌طور متوسط باعث کاهش ۱۲ درصدی عملکرد در مزارع کشت شتوی (گندم) شده است (شکل ۳).

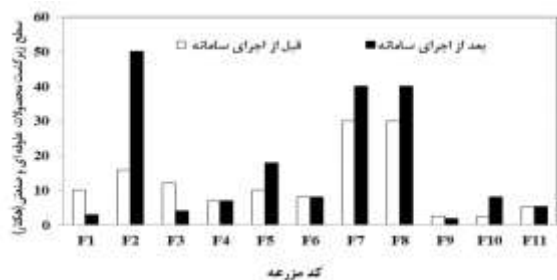
تغییرات سطح زیر کشت و عملکرد در مزارع منتخب در کشت-های شتوی (گندم) و علوفه‌ای و صنعتی قبل و بعد از اجرای آبیاری سیستم بارانی در شکل‌های ۱ تا ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در منطقه نورآباد ممسنی به دلیل بارندگی فراوان و افت کمتر سطح منابع آب زیرزمینی، در اثر اجرای سامانه آبیاری بارانی سطح زیر کشت افزایش یافت. در دو منطقه دیگر به سبب افت

جدول ۱- مشخصات مزارع مورد ارزیابی در استان فارس

ردیف	کد مزرعه	نام شهرستان	نام روستا	اقلیم	ارتفاع از سطح دریا (m)	بافت خاک
۱	F1	فیروزآباد	بایگان	معتدل	۱۳۱۵	لوم
۲	F2	فیروزآباد	دهنو	معتدل	۱۲۸۴	سیلتی رسی
۳	F3	فیروزآباد	موشکان	معتدل	۱۲۹۲	لومی رسی سیلتی
۴	F4	فیروزآباد	امین آباد	معتدل	۱۳۲۰	رسی لومی
۵	F5	فیروزآباد	نودران	معتدل	۱۳۱۲	سیلتی رسی
۶	F6	اقلید	خنجشت	سرد	۲۳۳۵	لومی رسی
۷	F7	اقلید	تیمارجان	سرد	۲۳۷۸	لومی رسی
۸	F8	اقلید	بکان	سرد	۲۰۲۱	سیلتی رسی لومی
۹	F9	نورآباد ممسنی	مال محمود	گرم	۱۰۳۲	لومی شنی
۱۰	F10	نورآباد ممسنی	تل مشکی	گرم	۹۰۷	لوم
۱۱	F11	نورآباد ممسنی	تل کوشک	گرم	۱۰۱۶	لومی رسی



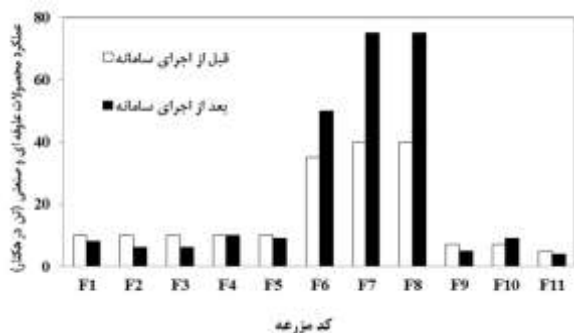
شکل ۱- مقایسه سطح زیر کشت محصولات شتوی در مزارع منتخب قبل و بعد از اجرای سامانه آبیاری بارانی



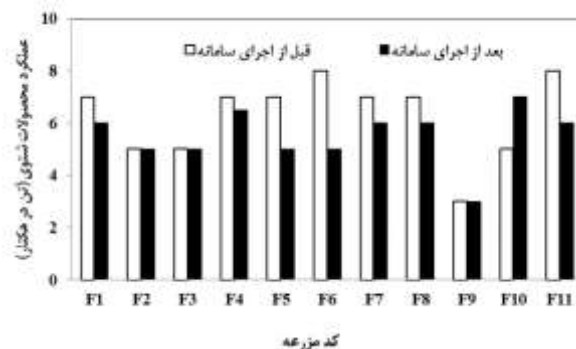
شکل ۲- مقایسه سطح زیر کشت محصولات محصول علوفه‌ای و صنعتی در مزارع منتخب قبل و بعد از اجرای سامانه آبیاری بارانی

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد به‌جز در یک مزرعه، در سایر مزارع افزایش سطح زیر کشت محصولات شتوی صورت نگرفته و در برخی از مزارع نیز کاهش سطح زیر کشت شتوی اتفاق افتاده است؛ اما در کشت گیاهان صیفی و علوفه‌ای در نیمی از مزارع افزایش سطح زیر کشت اتفاق افتاده است (جدول ۲). یکی از دلایل افزایش سطح زیر کشت امکان کم‌آبیاری ناخواسته (بدون آگاهی بهره‌برداران) در مزارع موردبررسی است، به‌گونه‌ای که این کم‌آبیاری باعث کاهش عملکرد گندم، جو و ذرت در اکثر مزارع شده بود. فقط عملکرد چغندر قند دارای افزایش چشمگیری در منطقه اقلید بود.

علت کاهش در عملکرد محصولات را می‌توان عدم رعایت برنامه آبیاری از سوی بهره‌برداران، کم‌آبیاری، عدم پوشش مناسب شعاع پاشش آبپاش (۱۷/۲ تا ۲۶ متر) و تأثیرات مخرب بادبر سامانه ذکر کرد. البته اکثر بهره‌برداران به دلیل صرفه‌جویی صورت گرفته در مصرف آب، سطح زیر کشت خود را علیرغم کاهش آبدهی منابع حفظ و یا افزایش داده بودند (حدود ۳۸ درصد در کشت شتوی) و از این طریق درآمد خود را افزایش داده بودند.



شکل ۴- مقایسه عملکرد محصولات محصول علوفه‌ای و صنعتی در مزارع منتخب قبل و بعد از اجرای سامانه آبیاری بارانی



شکل ۳- مقایسه عملکرد محصولات شتوی در مزارع منتخب قبل و بعد از اجرای سامانه آبیاری بارانی

جدول ۲- نتایج ارزیابی کلی در مزارع موردبررسی

ردیف	کد مزرعه	محصول شتوی	عملکرد محصول (ton/ha)		سطح زیر کشت (ha)		محصول علوفه‌ای و صنعتی	عملکرد محصول (ton/ha)		سطح زیر کشت (ha)		آب مصرفی (m ³ /ha)
			قبل	بعد	قبل	بعد		قبل	بعد	قبل	بعد	
۱	F1	گندم	۷	۶	۱۰	۵	ذرت	۱۰	۸	۱	۳	۱۸۰۰۰
۲	F2	گندم	۵	۵	۱۰	۱۰۰	ذرت	۱۰	۶	۲	۵۰	۱۸۰۰۰
۳	F3	گندم	۵	۵	۱۷	۸	ذرت	۱۰	۶	۳	۴	۱۸۰۰۰
۴	F4	گندم	۷	۶/۵	۱۰	۱۰	ذرت	۱۰	۱۰	۴	۷	۱۵۰۰۰
۵	F5	گندم	۷	۵	۳۴	۲۶	ذرت	۱۰	۹	۵	۱۸	۱۵۰۰۰
۶	F6	گندم	۸	۵	۸	۸	چغندر	۳۵	۵۰	۶	۸	۱۴۵۰
۷	F7	گندم	۷	۶	۴۰	۳۰	چغندر	۴۰	۷۵	۷	۴۰	۱۵۰۰۰
۸	F8	گندم	۷	۶	۴۰	۳۰	چغندر	۴۰	۷۵	۸	۴۰	۱۵۰۰۰
۹	F9	گندم	۳	۳	۵	۱/۸	ذرت	۷	۵	۹	۱/۸	۱۹۲۰۰
۱۰	F10	گندم	۵	۷	۵	۸	ذرت	۷	۹	۱۰	۸	۲۱۰۰۰
۱۱	F11	گندم	۸	۶	۵/۲۵	۵/۲۵	ذرت	۵	۴	۱۱	۵/۲۵	۱۵۰۰۰

به سامانه وصل نموده و برای آبیاری استفاده نمایند. به دلیل بالا بودن سطح ایستابی و عمق آب درون چاه انرژی مصرفی نسبت به پمپاژ از استخر ذخیره افزایش زیادی نداشته و این کار را برای آن‌ها امکان‌پذیر نموده بود. در این مزارع افزایش دبی سیستم و کاهش فشار آب از نکات منفی در بهره‌برداری از سامانه‌ها بود.

نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی یکنواختی توزیع آبیاری (CU) و یکنواختی نفوذ آب (DU) نشان داد به‌طور متوسط این دو پارامتر در شهرستان فیروزآباد با توجه به امکان پمپاژ ثانویه کمتر از حد مجاز می‌باشد که دلیل آن کمبود منابع آبی و انجام کم‌آبیاری بود. در این شهرستان بهره‌برداران سعی بر حفظ و افزایش سطح زیر کشت دارند تا بتوانند درآمد خود را ثابت نگهدارند. اما کاهش منابع آب زیرزمینی مانع از این کار می‌شود و کشاورزان با افزایش تعداد آبپاش و کاهش

ارزیابی‌های انجام‌گرفته از لحاظ هیدرولیکی روی سامانه‌های موردبررسی در جدول ۳ نشان می‌دهد، در اکثر مزارع فشار مناسبی برای ایجاد دبی و شعاع پاشش مناسب بر سر آبپاش تأمین نشده است. به دلیل انجام طراحی بر اساس حداقل فشار موجود در دفترچه طراحی برای آبپاش ویر ۱۵۵ برخی از بهره‌برداران به دلیل مشکلاتی که در مزارع دیگر بهره‌برداران مشاهده نموده بودند، از آبپاش آمبو استفاده می‌کردند. یکی از دلایل آن‌ها برای این کار پایین آوردن فشار سامانه و جلوگیری از آسیب دیدن اتصالات و بیرون زدن رایزرها و شیر خودکارها از روی کمربندها بود. به عبارتی طراحی فشار در سامانه به‌درستی انجام نشده است. همچنین عدم تخصیص انرژی برق موردنیاز جهت ایستگاه پمپاژ ثانویه در شهرستان نورآباد ممسنی باعث شده که کشاورزان به‌طور مستقیم پمپ درون چاه را

درصد بود. نتایج ارائه شده در جدول ۳ بیانگر آن است که در غالب سامانه‌های مورد بهره‌برداری مقادیر ضریب یکنواختی (CU) کمتر از مقادیر توصیه شده توسط مریام و کلر (Merriam and Keller, 1978) است ($81\% \leq CU \leq 87\%$). علت این امر کمبود فشار و دبی آبیاریها و ضعف در مدیریت بهره‌برداری سامانه‌های مذکور بود.

زمان آبیاری سعی در برطرف کردن تنش قابل مشاهده در سطح مزرعه را دارند. مقادیر یکنواختی توزیع آبیاری (CU) و یکنواختی نفوذ آب (DU) در شهرستان نورآباد که امکان پمپاژ ثانویه وجود نداشت از شهرستان اقلید که دارای پتانسیل باد شدید می‌باشد، کمتر بود. این نتیجه نشان می‌دهد پمپاژ ثانویه نقش مهمی در کارایی سامانه دارد. به‌طور کلی متوسط ضریب یکنواختی کریستیانسن و یکنواختی نفوذ در مزارع مورد بررسی در سطح استان برابر ۷۶ و ۶۴

جدول ۳- نتایج ارزیابی فنی و هیدرولیکی مزارع مورد بررسی

ردیف	کد مزرعه	فشار سر آبیاری (bar)	دبی خروجی آبیاری (l/s)	متوسط شعاع پاشش (m)	CU (%)	DU (%)
۱	F1	۳/۵	۲/۲۳	۲۳/۲	۷۸	۶۷
۲	F2	۲/۷	۱/۹۵	۱۷/۲	۵۷	۴۱
۳	F3	۳/۵	۲/۴۸	۲۳/۵	۸۲	۷۱
۴	F4	۳/۵	۲/۵۴	۲۰/۱	۸۱	۶۷
۵	F5	۳	۱/۹۲	۱۷/۶	۶۸	۵۰
۶	F6	۴	۲/۸۷	۲۶/۰	۸۴	۷۱
۷	F7	۳/۵	۲/۴۳	۲۱	۷۴	۵۹
۸	F8	۳/۵	۲/۳۲	۲۲/۲	۷۸	۶۸
۹	F9	۳/۵	۲/۱۲	۱۷/۴	۷۳	۶۸
۱۰	F10	۲/۷	۱/۸۵	۱۹/۲	۷۴	۶۰
۱۱	F11	۴	۲/۳۷	۲۰/۴	۸۵	۷۸

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

- داشتن پمپاژ ثانویه و تأمین فشار از الزامات اجرایی سامانه آبیاری بارانی کلاسیک می‌باشد.
- شیفت‌های آبیاری باید بر اساس دفترچه‌های طراحی رعایت شود.
- لازم است منطبق با اقلیم هر منطقه و بافت خاک آبیاری‌های طرح انتخاب شوند و از کاربرد آبیاری‌های یکسان برای تمامی مزارع پرهیز شود.
- در بیشتر مزارع محل اتصال رایزر به لاترال نشت آب مشهود بود و کنار شیر خودکارها آب ماندگی قابل مشاهده بود. توجه به کیفیت این‌گونه اتصالات در سامانه‌های آبیاری بارانی توصیه می‌شود.
- تعداد آبیاری‌های در حال کار نباید بیش از تعداد آبیاری‌های طراحی (مجاز) باشد تا شاهد افت فشار در باله و خطوط اصلی و فرعی نباشیم.
- مدیریت آبیاری لازم است بر اساس دفترچه طراحی باشد تا الگوی پاشش آبیاریها بر اساس اهداف طراحی باشد.
- متوسط تلفات باد بردگی در سامانه‌های آبیاری بارانی مورد ارزیابی ۱۶ درصد بود. برای کاهش تلفات تبخیر، توجه به اقلیم منطقه در طراحی و آبیاری در ساعات بدون باد و زمان‌های خنکی از روز توصیه می‌شود.
- از هدف از آبیاری با روش‌های نوین مانند آبیاری بارانی کاهش تلفات تبخیر و کم آبیاری است. مدیریت سامانه از نظر آرایش آبیاریها، ساعات آبیاری، فشار مناسب سیستم و ... باید با دقت انجام شود.
- با توجه به هزینه‌بر بودن و مصرف بالای انرژی در سامانه‌های آبیاری بارانی هنگام تصمیم‌گیری برای اجرای آن در یک منطقه بایستی پارامترهای اقلیمی و منبع آبی در اولویت بررسی باشند.
- اراضی تحت پوشش سامانه‌های مذکور باید یکپارچه و تحت مالکیت یک نفر و یا یک شرکت باشد.
- مدیریت آبیاری باید در اختیار یک نفر و یا یک شرکت باشد.

مراجع

- Merriam, J.L. and Keller, J. 1978. Farm irrigation system evaluation: a guide for management. Agricultural & Irrigation Engineering Department, Utah State University, Logan, Utah. 271 p
- Tarjuelo, J.M. Montero, J., Carrion, P., Honrubia, F.T., Ortiz, J. and Calvo, M.A. 1999. A: Irrigation uniformity with medium size sprinklers. Part II. Influence of wind and other factors on water distribution. Trans. of the ASAE, 42(3):677-689.
- Sheikhesmaeili, O., Montero, J. and Laserna, S. 2016. Analysis of water application with semi-portable big size sprinkler irrigation systems in semi-arid areas. Agriculture Water Management. 163:275-264
- Zhang, L., Merkley, G.P. and Pinthong, K. 2013. Assessing whole-field sprinkler irrigation application uniformity. Irrigation Science, 31(2): 87-105.
- اسلامی، الف؛ و کهنوجی، م. ۱۳۸۶. بهره‌برداری و مدیریت سیستم‌های آبیاری تحت فشار در استان کرمان. اولین سمینار علمی طرح ملی آبیاری تحت فشار و توسعه پایدار. کرج، ۲ اسفند، ص. ۱۶۸-۱۵۷.
- فاریابی، ا.، معروف‌پور، ع. و قمرنیا، ه. ۱۳۸۹. بررسی و ارزیابی سیستم‌های آبیاری بارانی دشت دهگلان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۵: ۱-۱۵.
- Carrion, P., Tarjuelo, J.M. and Montero, J. 2001. SIRIAS: A simulation model for sprinkler irrigation: I. Description of model. Irrigation Science, 20(2):73-84

Improvement of Solid Set Sprinkler Irrigation System Performance in Fars Province

S.E. Dehghanian^{1*}, H. Dehghanisani² and M.M. Nakhjavanimoghaddam³

Abstract

In recent years, due to the rapid growth of solid set sprinkler irrigation system with moving sprinklers, it is necessary to continuously evaluate and monitor the implemented systems and use the results to improve their performance in the country. In this study, the performance of a solid set sprinkler irrigation system was evaluated in the number of farms of Fars province. Based on experimental data, changing the system from surface irrigation to sprinkle irrigation reduced water consumption by 42% in the field products, and increased cropping area in region which were not under water stress. Most of the farms were located in windy areas, and the average wind drift loss was 16%. The Average amount of Christiansen uniformity (CU) was 63%. According to the distribution uniformity values, evaluated systems were classified in the three levels of unacceptable, poor, and as relatively good. The average amount of PELQ was 52% which was at unacceptable level. In general, the weakness in the design, implementation and management of selected systems were the reasons for the low values of measured parameters. Which can be specifically referred to as; irrigation in a windy climate, using of the number of sprinklers more than the design limits, using of two or three sprinklers on each wing, low quality of equipment. Considering the mentioned issues was recommended to improve the performance of irrigation system.

Keywords: Efficiency, Solid Set, Sprinkler, Uniformity.

¹ Research Instructor, Department of Agricultural Engineering Research, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. (* Corresponding author, Email: sed1348@yahoo.com)

^{2,3} Associate Professor and Assistant professor of Irrigation and Drainage Engineering, Agricultural Engineering Research Institute (AERI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Received: 29 Oct, 2017

Accepted: 14 Feb, 2018

