

مدیریت آب در سیستم های آبیاری تحت فشار با کنترل مرکزی

غلامرضا بستانیان^۱، مجید بهزاد^۲ و عدنان صادقی لاری^۳

چکیده

سیستم های کنترل مرکزی به منظور تنظیم برنامه آبیاری و عکس العمل در مورد تغییر شرایط جوی توسط شرکت های مختلف تولید و به بازار عرضه شده است. حسگرهایی که در این سیستم ها به کار گرفته شده، باعث شده اند که سیستم در مقابل تغییرات عوامل مختلف گیاهی، خاک و شرایط اقلیمی مانند سرعت باد، میزان بارندگی، تغییرات درجه حرارت و ... حساس بوده و در برابر این عوامل عکس العمل نشان دهد. با استفاده از این سیستم ها می توان ضمن صرفه جویی در نیروی انسانی نسبت به صرفه جویی در مصرف آب و افزایش راندمان های آبیاری اقدام نمود. در این مقاله مبانی سیستم های کنترل مرکزی و تعدادی از شرکت های تولیدکننده سیستم های آبیاری تحت فشار موجود در بازار معرفی شده است.

کلمات کلیدی: کنترل مرکزی، حسگر، مدیریت آبیاری، بهینه سازی، آبیاری تحت فشار

مقدمه

یکی از معضلات عمده ای که امروزه در بخش کشاورزی با آن مواجه هستیم، مشکل کم آبی و از طرفی پایین بودن راندمان سیستم های آبیاری می باشد. بی شک یکی از دلایل این مسئله عدم مدیریت صحیح و نبود نیروی کاری ماهر جهت بهره برداری از سیستم ها می باشد. با افزایش راندمان عملکرد نه تنها در استفاده از آب صرفه جویی خواهد شد، بلکه رسیدن به هدف نهایی که حداکثر تولید محصول می باشد، ساده تر خواهد گردید. معمولاً یک سیستم آبیاری تحت فشار از پنج جزء اصلی شامل پمپ، لوله اصلی، لوله نیمه اصلی، لوله فرعی و خروجی (آپاش و یا قطره چکان)، تشکیل شده است. اما کارکردن با این اجزاء در کنار لوازم جانبی

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

^۲ - دانشیار آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران

^۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشکده مهندس علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

دیگری مانند شیرهای برقی جهت قطع و وصل خودکار سیستم، دستگاه‌های کلرزنی، وسایل اندازه‌گیری آب، فشار سنج‌ها، دستگاه‌های خودکار تزریق کود و حسگرهای هوشمند تنظیم‌کننده دما، فشار، رطوبت و دیگر عواملی که در ارتباط با بالا رفتن راندمان سیستم تاثیرگذار است، ممکن خواهد شد. تنها در این صورت است که می‌توان یک سیستم را به صورت مرکزی کنترل نمود و راندمان سیستم و در نهایت تولید محصول را به حداکثر رساند. استفاده از حسگرها نه تنها هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را کاهش داده اند بلکه نیاز به نیروی کاری و متخصص جهت کار با سیستم به حداقل ممکن خواهد رسید. شاید استفاده از این حسگرها در بسیاری از مناطق کشورمان جایگاهی نداشته باشد و کشاورزان آشنایی چندانی با این تجهیزات نداشته باشند، اما با ارائه تجربیات کشورهای مختلف در استفاده از این ابزار و همچنین ارائه موفقیت‌هایی که در بالا بردن راندمان تولید بدست آمده، می‌توان نقش مؤثر خودکارسازی و کنترل مرکزی را آشکار ساخت.

بنابراین مدیریت آب در سیستم‌های آبیاری تحت فشار با کنترل مرکزی به این صورت است که تمامی تجهیزات نامبرده در مکانی قبل از لوله اصلی متمرکز شده و تمامی برنامه‌ریزی‌های آبیاری در آنجا صورت خواهد گرفت. در این مقاله چگونگی خودکارسازی سیستم‌ها، نحوه کاربرد تجهیزات هوشمند، مدیریت و برنامه‌ریزی کامپیوتری آبیاری مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در نهایت تعدادی از کارخانجات تولیدی تجهیزات و لوازم خودکارسازی که دارای استانداردهای بین‌المللی می‌باشند، معرفی خواهند شد.

مواد و روش‌ها

همانطور که ذکر گردید، برنامه‌ریزی سیستم‌های آبیاری تحت فشار به صورت کنترل مرکزی نه تنها بهره‌برداری از این سیستم‌ها را آسان‌تر کرده، بلکه سبب بالا رفتن راندمان سیستم و در نهایت افزایش محصول تولیدی شده است. به همین دلیل کنترل مرکزی امروزه با استقبال بی‌نظیر کشاورزان و کارکنان آبیاری رو به رشد است. کنترل و برنامه‌ریزی سیستم‌های آبیاری به صورت مرکزی بیشتر توسط تجهیزات جانبی و نرم‌افزارهای کامپیوتری قابل نصب بر روی آنها امکان‌پذیر است. بنابراین در این بخش از مقاله به بررسی و معرفی تجهیزات جانبی، برنامه‌های کامپیوتری و در نهایت روش خودکارسازی سیستم‌ها پرداخته خواهد شد.

سیستم سنتریپوت (آبیاری عقربه ای)

یکی از سیستم‌های آبیاری تحت فشار که قابل برنامه‌ریزی و کنترل به صورت مرکزی می‌باشد، سیستم آبیاری سنتریپوت است. سیستم‌های سنتریپوت از اولین سیستم‌هایی است که از یک تکنولوژی کنترل کامپیوتری برنامه‌ریزی شده (PLC) و دو تابلوی کنترل خودکار می‌باشد. سیستم آبیاری بارانی سنتریپوت اولین سیستمی در جهان است که از یک کنترل کننده کامپیوتری برنامه‌ریزی شده برای کنترل عملیات راه اندازی و متوقف کردن، قطع کن فشار پایین، حرکت روبه جلو و یا عقب، قطع و وصل آب، برگشت و یا توقف اتوماتیک و تنظیم سرعت حرکت (تنظیم زمان گردش دستگاه) می‌باشد. تابلو الکتریکی این سیستم ها توسط شرکت های پیشرو در ساخت و طراحی سیستم‌های کنترل الکتریکی ساخته می شوند. در این تابلوها از یک تکنولوژی ماهرانه استفاده شده که عملکرد

صفحه کنترل اصلی سیستم آبیاری سنتریپوت را بالا می برد. این تابلوها عملکرد دستگاه را در طول کار ثبت کرده و به جهت سهولت کاربرد، همواره رضایت مشتری را جلب می نماید. از دیگر ویژگی‌های کنترل مرکزی این است که می توان سیستم را در مزرعه مجدداً برنامه‌ریزی کرد تا شرایط کار تغییر کند. تابلوهای کنترل مرکزی انعطاف‌پذیر بوده و می‌توان آنها را بر روی هر سیستم آبیاری سنتریپوت نصب کرد. بنابراین، در سیستم‌های سنتریپوت با نصب یک تابلو کنترل به ظاهر ساده اما با تکنولوژی پیشرفته و قابلیت‌های بسیار زیاد، می‌توان ضمن تسهیل کار اپراتور از پیچیدگی کار با دستگاه کاهش داد. از جمله شرکت‌های سازنده این سیستم‌ها می‌توان به شرکت صنایع الخریف با نام تجاری وسترن در ریاض کشور عربستان سعودی که نمایندگی آن در شرکت کمباین‌سازی ایران می‌باشد، اشاره نمود [۲].

اما خودکارسازی و کنترل مرکزی تنها مختص سیستم‌های سنتریپوت نمی‌باشد، بلکه دیگر سیستم‌های آبیاری بارانی ثابت و متحرک و همچنین سیستم‌های آبیاری قطره‌ای را می‌توان به صورت مرکزی کنترل و برنامه‌ریزی نمود. مهمترین تجهیزاتی که در خودکار کردن این سیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان به سنسورهای هوشمند و حساس به عواملی نظیر باد، دما، رطوبت و فشار نام برد.

کنترل مرکزی

- شیرهای برقی: این شیرها را می‌توان به صورت خودکار طوری برنامه‌ریزی نمود که زمان قطع و وصل سیستم را با یک برنامه زمانی از پیش تعیین شده، کنترل نماید و اگر قرار بر آبیاری به صورت نوبتی برای هر یک از قطعات زمین‌های زراعی باشد، نیاز به اپراتور و نیروی انسانی را به حداقل خواهد رساند.
- سنسور باد: این حسگرها اغلب در سیستم‌های آبیاری بارانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. عمل این حسگرها بدین صورت است که طبق برنامه‌ریزی انجام شده توسط کارشناس مربوطه در رابطه با کنترل مرکزی، سرعت‌های باد را برای حسگر تعریف نموده و حسگر توسط گیرنده‌های خود در سرعت‌های باد که از حد مشخصی بالاتر رفته فرمان قطع سیستم را به پمپ‌ها صادر نموده و عمل آبیاری به خاطر جلوگیری از تلفات تبخیر و باد و افزایش راندمان کاربرد آب متوقف می‌گردد.
- سنسور رطوبت: از ساده‌ترین دستگاه‌های اندازه‌گیری رطوبت در مزرعه می‌توان به تانسومتر اشاره نمود. در حال حاضر نسل جدیدی از تانسومترها به بازار آمده که حسگرهایی بر روی آنها نصب شده و زمانی که فشار ماتریک آب در خاک به حد مشخصی رسید (قبل از رسیدن گیاه به نقطه پژمردگی و ایجاد تنش در گیاه)، با حرکت عقربه تانسومتر و قرارگیری عقربه بر روی عدد مربوطه، سنسور فرمان راه‌اندازی مجدد سیستم را به پمپ‌ها صادر نموده و آبیاری آغاز خواهد شد.
- سنسور دما: این حسگرها به منظورهای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی اینکه قطع دستگاه در دماهای بالا و به منظور جلوگیری از تلف شدن آب در اثر تبخیر زیاد و یا راه‌اندازی دستگاه به منظور مبارزه با گرما و یا مبارزه با سرما، دیگری اینکه در مجتمع‌های گلخانه‌ای جهت کاهش دما و افزایش رطوبت در محیط به منظور تعدیل درجه حرارت و یا مبارزه با سرما، فرمان راه‌اندازی سیستم طبق برنامه‌ریزی صورت گرفته انجام خواهد شد.

شرکت Rain Bird امروزه در طراحی سیستم‌های آبیاری بارانی قابل برنامه‌ریزی و کنترل به صورت مرکزی نظر کارشناسان این صنعت را به خود جلب نموده‌است. شاید یکی از دلایل توسعه سریع محصولات این کارخانه در دیگر کشورها رعایت استانداردها و بالا بودن راندمان محصولات تولیدی باشد. در حال حاضر تعداد قابل ملاحظه ای از کشورهای جهان از محصولات تولیدی این کارخانه استفاده می‌نمایند. بدیهی است که با تحقیق و بررسی می‌توان سیستم‌های کنترل مرکزی را در داخل کشور با استانداردهای جهانی تولید و مورد استفاده قرار داد.

بحث و نتیجه‌گیری

طبق تحقیقات به عمل آمده در رابطه با کاربرد سیستم‌های کنترل مرکزی و قابل برنامه‌ریزی و همچنین مقایسه عملکرد محصول، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، هزینه اپراتور و کارگر ماهر، بهینه‌سازی منابع آب و سادگی کار با سیستم‌های هوشمند در شرایط یکسان با سیستم‌های تحت فشار معمولی (غیرقابل برنامه‌ریزی) در ایران و سایر کشورهای استفاده کننده از این سیستم‌ها نشان از افزایش تولید محصول به میزان ۳۰ تا ۳۵ درصد می‌باشد [۱]. شاید تنها عیب سیستم‌های کنترل مرکزی از دیدگاه کشاورزان و حتی کارشناسان آبیاری، بالا بودن سرمایه‌گذاری اولیه آن باشد. اما با کمی تأمل در هزینه‌های سالیانه و همچنین افزایش محصول تولیدی می‌توان به اهمیت و نقش این سیستم‌ها و همچنین سودآوری آنها پی برد.

منابع

- ۱- امین. علیزاده. ۱۳۸۱. اصول طراحی آبیاری قطره ای. دانشگاه امام رضا.
- ۲- بی نام. بروشورهای فنی شرکت صنایع الخریف. ریاض. عربستان سعودی.