

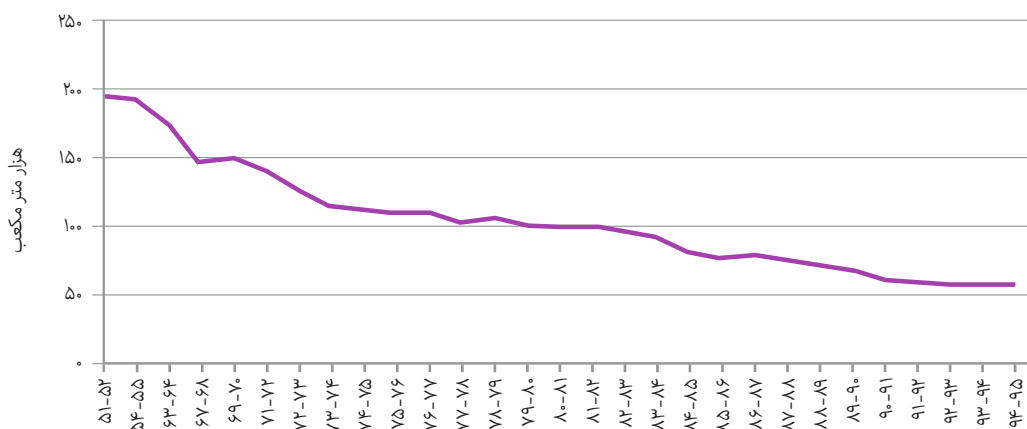


سامانه تصمیم ساز برنامه ریزی هوشمند آبیاری

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی^۱، مرکز علوم فناوری و اطلاعات کشاورزی^۲،
شرکت دانش بنیان هوش آب^۳

بیان مسئله

با توجه به مسئله کمبود آب در کشور و خشک سالی و نظر به مصرف قابل توجه آب در بخش کشاورزی، مصرف آب در این بخش با حداقل تلفات ضروری و الزامی است. ضعف در مدیریت آبیاری از طریق عدم تناسب زمان آبیاری و مقدار آب آبیاری با مراحل رشد گیاه و میزان رطوبت در خاک باعث می شود در طول فصل رشد، گیاه با تنش و یا بیش آبیاری مواجه شده و در نتیجه آن شاهد تلفات واقعی آب از طریق تلفات تبخیر و کاهش بهره‌وری از طریق خلاء عملکرد باشیم. این تلفات طی سال‌های گذشته از طریق کاهش متوسط تخلیه سالانه از هر چاه مشاهده شده است. ضعف در مدیریت آبیاری، ظرفیت استفاده از بارش مؤثر را نیز کاهش داده و مدیریتی در بهره‌برداری از آن نخواهیم داشت. این موضوع در سامانه‌های نوین آبیاری که انتظار می‌رود در کاربرد آب خردمندانه‌تر



شکل ۱- تغییرات کاهش متوسط تخلیه سالانه از هر چاه از سال ۱۳۵۱-۵۲ الی ۱۳۹۳-۹۴

۱. حسین دهقانی سانج، سید ابوالقاسم حقایقی، مجید کرامتی^۲، حسین فرازمند^۳، رضا پیرتاج همدانی

عمل کنند، بیشتر مورد سؤال است و بعضاً هزینه‌های زیرساختی سامانه‌های آبیاری و مصرف نهاده‌ها را نیز تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. در مدیریت آبیاری علاوه بر مسائل فنی ضرورت دارد عوامل مختلفی شامل نظام پروانه بهره‌برداری و سهم آب (حق‌آبه) و خرده مالکیت و شرایط مالی مزرعه مدنظر قرار گیرد تا ضمن مصرف بهینه آب، شاهد ارتقاء بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در مزرعه باشیم. از این رو هوشمند سازی آبیاری که بسیار فراتر از خودکار سازی و یا اتوماسیون است، می‌تواند با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، مصرف آب و مدیریت آبیاری را در مزرعه به‌طور خلاقانه‌ای بهینه کند.

معرفی دستاورد

سامانه "تصمیم‌ساز برنامه‌ریزی هوشمند آبیاری" برای ارائه برنامه بهینه آبیاری و با توجه به شرایط کشاورزی ایران توسعه داده شده است. این سامانه شرایط دسترسی زمانی، مکانی و کیفی آب، را مدنظر قرار می‌دهد و با اتصال به ایستگاه برخط هواشناسی مجازی در مزرعه و شبیه‌سازی تولید محصول، و بر اساس پارامترهای برخط فنی و مالی مزرعه، برنامه آبیاری بهینه الگوی کشت را به صورت کاربر دوست ارائه می‌کند. سامانه قابلیت دارد تا در شرایط منابع آبی مشترک، بر اساس میزان حق‌آبه، تخصیص آب را بین الگوی کشت موجود با رویکرد افزایش بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی مدیریت کند. سامانه همچنین تنش‌های محیطی و غیر محیطی را مورد توجه قرار می‌دهد تا حداقل تنش به الگوی کشت مزرعه وارد شود. سامانه، اطلاعات فنی مزرعه را دریافت و بر اساس شرایط اقلیمی و پیش‌بینی مراحل رشد، برنامه آبیاری را به کشاورز اعلام می‌کند. برنامه آبیاری در طول مراحل رشد با دریافت بازخورد از کشاورز بهینه می‌شود. برخی از دیگر مشخصات فنی و قابلیت‌های سامانه عبارت‌اند از:

- سرعت و دقت بالای پیاده‌سازی هوشمند سازی آبیاری در سطح وسیع
- ارائه خدمات به‌صورت کاربر دوست به کشاورز (زبان کشاورز) و دریافت بازخورد نحوه انجام آبیاری در طول دوره کشت.
- هزینه مناسب در مقایسه با سودآوری
- سطح تعامل بسیار بالا با کشاورز به طوری که تغییر در هریک از عوامل تأثیرگذار بر مدیریت آبیاری (دسترسی به آب، عملکرد سیستم آبیاری، خسارت به پوشش گیاهی و غیره)، قابل بازخورد توسط کشاورز است.

فرایند تجاری سازی

سامانه تصمیم‌ساز برنامه‌ریزی هوشمند آبیاری با نام "هوش آب" و با محوریت توسعه توسط بخش خصوصی توسعه داده شده است. این سامانه مراحل تکاملی خود را با اجرای پایلوت بر روی باغات انگور رقم سلطانی تجهیز شده به سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در حوزه آبریز دریاچه ارومیه و آبیاری قطره‌ای ذرت و گندم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی تکمیل کرده و مورد ارزیابی قرار گرفته است. این دستاورد با توجه به نتایج مثبت پایلوت‌ها برای سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در غالب ۸۰ بهره‌بردار و با وسعت ۱۰۰ هکتار در شبکه آبیاری مهاباد در حوزه آبریز دریاچه ارومیه و در مزرعه آفتابگردان و گندم در استان ایلام به وسعت ۱۰۰ هکتار در حال بهره‌برداری است. همچنین برای توسعه کاربرد آن در ۱۵ استان با وسعت تا ۱۵۰ هکتار در هر استان مورد تأیید و حمایت مجری طرح سامانه‌های نوین آبیاری در معاونت آب‌و خاک وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته است.

پتانسیل اقتصادی و اثر بخشی

- ۱ ایجاد ظرفیت برای توسعه آبیاری هوشمند از طریق ارائه خدمات به کشاورزان
- ۲ کاهش ۱۰ درصدی آب آبیاری در آبیاری قطره‌ای ذرت و افزایش بهره‌وری آب آبیاری از ۹٫۳ به ۱۰٫۷ کیلوگرم بر مترمکعب
- ۳ ارتقای بهره‌وری آب آبیاری در آبیاری سطحی گندم از ۰٫۸۶ به ۰٫۹۱ کیلوگرم بر مترمکعب
- ۴ کاهش ۱۰ درصدی آب آبیاری قطره‌ای گندم و افزایش ۸ درصدی بهره‌وری کاربرد آب
- ۵ ارتقای بهره‌وری آب قطره‌ای زیرسطحی انگور از طریق بهبود کیفیت محصول و کاهش آب آبیاری از ۷٫۱ به ۸٫۰ کیلوگرم بر مترمکعب