

تجربه‌های جهانی در گسترش آبیاری صرفه جویانه در کشاورزی



روش‌های آبیاری تحت فشار مزایای زیادی از جمله پتانسیل ۳۰ تا ۴۰ درصدی در صرفه جویی آب آبیاری نسبت به روش‌های سطحی، افزایش عملکرد، کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی، ارتقای بهره‌وری و غیره دارند.



دکتر فربرز عباسی

عضو هیئت‌علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

روش‌های صرفه جویانه آبیاری تحت فشار

روش آبیاری نقش زیادی در صرفه‌جویی آب دارد. آبیاری به روش‌های مختلف از جمله روش‌های سطحی و تحت فشار انجام می‌شود. آبیاری تحت فشار خود به روش‌های مختلف از جمله روش‌های بارانی و میکرو که هر کدام نیز به روش‌های مختلفی دسته‌بندی شده‌اند، انجام می‌شود. قدمت روش‌های آبیاری تحت فشار در جهان حدود ۱۰۰ سال است. تاکنون ۶۵ میلیون هکتار از اراضی آبی جهان به روش‌های آبیاری تحت فشار مجهز شده است؛ به‌طوری‌که در کشورهای توسعه‌یافته ۵۳/۱ درصد اراضی آبی

آب یکی از نعمت‌های بزرگ خداوند است که زندگی همه موجودات زنده به آن وابسته است. مقدار زیادی از آب‌های روی زمین شور هستند و فقط بخش کوچکی از آن شیرین است. به همین دلیل، صرفه‌جویی در مصرف آب وظیفه همه است. حدود ۷۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر جهان در بخش کشاورزی برای آبیاری اراضی کشاورزی مصرف می‌شود که بخشی از آن به روش‌های مختلف هدر می‌رود. روش‌های صرفه‌جویانه در آب آبیاری طیف وسیعی دارند. این روش‌ها شامل روش‌های ساده مثل تغییرات کوچک در شیوه مدیریت آب تا استفاده از فناوری‌های پیشرفته است. در این نوشتار برخی از آن‌ها مرور شده است.

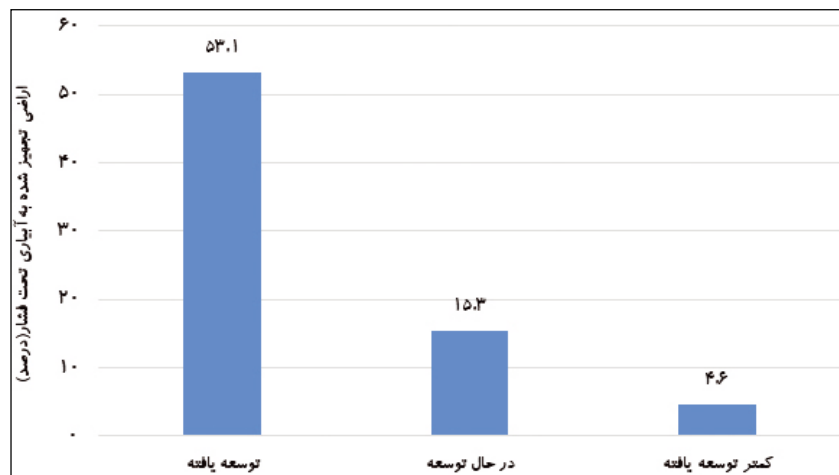


بازگشت سرمایه در این روش‌ها کوتاه و بسته به روش آبیاری، نوع محصول زراعی/باغی، سطح مدیریت و بهره‌برداری از آن‌ها ۱ تا ۴ سال است. تاکنون حدود ۳/۲ میلیون هکتار از اراضی آبی کشور به انواع این روش‌ها تجهیز شده‌اند. به‌طوری‌که ۲/۷ میلیون هکتار آن با حمایت مالی دولت و مابقی توسط بهره‌برداران و با ۱۰۰ درصد بودجه شخصی اجرا شده است. رویکرد اصلی کشور در ۱۰ سال اخیر، توسعه روش‌های با راندمان بالا ازجمله روش‌های میکرو و ماشین‌های آبیاری بوده است. در بین روش‌های آبیاری تحت‌فشار، بیشترین راندمان آبیاری و بهره‌وری آب متعلق به آبیاری زیرسطحی است. در این روش تبخیر از سطح خاک کاهش و پتانسیل راندمان آبیاری (حدود ۹۵ درصد) بیشترین است. با توجه به ماهیت نسبتاً جدید و تخصصی این روش آبیاری نسبت به آبیاری قطره‌ای سطحی یا بارانی، داده‌های جهانی جامع و به‌روزشده در خصوص این روش کمتر در دسترس هستند. با این حال، بر اساس گزارش‌ها و برآوردهای موجود از سازمان‌هایی مانند فائو، مساحت آبیاری زیرسطحی در جهان در حال رشد است. کشورهایمانند ایالات متحده آمریکا (به‌خصوص ایالت‌های کالیفرنیا و تگزاس)، استرالیا، فلسطین اشغالی، اسپانیا و برخی کشورهای خاورمیانه در استفاده و توسعه آن پیشرو هستند. انواع روش‌های بومی و مدرن آن در ایران نیز در حال توسعه و

اجرا است. روش‌های بومی آبیاری زیرسطحی توسط خود بهره‌برداران در استان‌های یزد و کرمان ابداع شده است؛ حسن بزرگ آن‌ها، قابلیت استفاده در اراضی خرده مالکی، کم‌فشار بودن آن‌ها و به‌تبع مصرف کم انرژی، عدم نیاز به سیستم فیلتراسیون و هزینه کم نگهداری و بهره‌برداری است.

۲- آبیاری هوشمند

آبیاری هوشمند به‌عنوان یک فناوری نوین در کشاورزی مدرن، نقش کلیدی در بهینه‌سازی مصرف آب و افزایش بهره‌وری محصولات ایفا می‌کند. این روش با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، حسگرهای هوشمند و تحلیل داده‌ها، به کشاورزان امکان می‌دهد تا مدیریت منابع آبی را بر اساس نیازهای دقیق هر محصول بهبود بخشند. استفاده از این فناوری‌ها نه تنها منجر به کاهش مصرف آب و انرژی می‌شود، بلکه با کاهش هزینه‌ها و جلوگیری از هدررفت منابع، به توسعه پایدار کشاورزی کمک می‌کند. به‌طور کلی، به هر سامانه‌ای که توانایی برنامه‌ریزی آبیاری با استفاده از دریافت، تحلیل و پردازش اطلاعات آب، خاک، گیاه و پارامترهای جوی را داشته باشد، آبیاری هوشمند گفته می‌شود. در آبیاری هوشمند دخالت و خطای انسان در آبیاری به حداقل خواهد رسید. بر اساس ارزیابی‌های میدانی، آبیاری هوشمند



به این روش‌ها تجهیز شده است. این رقم در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته به ترتیب ۱۵/۳ و ۴/۶ درصد است (نمودار شماره ۱). کشورهای با وسعت کشاورزی بالا (چین، آمریکا، هند) و کشورهای با چالش آبی شدید و فناوری پیشرفته (فلسطین اشغالی، اسپانیا، استرالیا) در خط مقدم توسعه و به‌کارگیری آبیاری تحت‌فشار قرار دارند.

روش‌های آبیاری تحت‌فشار مزایای زیادی ازجمله پتانسیل ۳۰ تا ۴۰ درصدی در صرفه‌جویی آب آبیاری نسبت به روش‌های سطحی، افزایش عملکرد، کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی، ارتقای بهره‌وری و غیره دارند. دوره



مقوله آب باید از سه بُعد حاکمیت ملی منابع آب، مدیریت اجتماعی و ارتقای فناوری مورد دقت و توجه قرار گیرد. بهترین راهبردهای صرفه جویی در مصرف آب آبیاری، به طور معمول ترکیبی است از چند روش مختلف که بر اساس نوع محصول، اقلیم، بافت خاک، مسائل اجتماعی، منابع مالی و دسترسی به فناوری انتخاب می شوند. صرفه جویی در مصرف آب نه تنها به کاهش هزینه ها و حفظ منابع طبیعی کمک می کند، بلکه باعث جلوگیری از تخریب اکوسیستم ها و کاهش فشار بر منابع آبی محدود می شود.

شرایط محیطی به کار گرفته شده، عدم انطباق نوع سازه، پوشش و تجهیزات کنترل شرایط محیطی به کار گرفته شده با اقلیم منطقه و نوع محصول تولیدی، عدم استفاده از فناوری های روز دنیا، ضعف در مدیریت گلخانه، کمبود دانش فنی بهره برداران و عدم ساماندهی بازار مصرف و بازار رسانی محصولات تولید شده، وابستگی زیاد و واردات برخی از نهاده ها (از جمله بذور، کودهای شیمیایی، سموم آفات نباتی و بسترها) و تجهیزات گلخانه های از جمله عوامل اصلی بروز این چالش ها بوده اند.

جمع بندی

مقوله آب باید از سه بُعد حاکمیت ملی منابع آب، مدیریت اجتماعی و ارتقای فناوری مورد دقت و توجه قرار گیرد. بهترین راهبردهای صرفه جویی در مصرف آب آبیاری، به طور معمول ترکیبی است از چند روش مختلف که بر اساس نوع محصول، اقلیم، بافت خاک، مسائل اجتماعی، منابع مالی و دسترسی به فناوری انتخاب می شوند. صرفه جویی در مصرف آب نه تنها به کاهش هزینه ها و حفظ منابع طبیعی کمک می کند، بلکه باعث جلوگیری از تخریب اکوسیستم ها و کاهش فشار بر منابع آبی محدود می شود. روش های مختلفی شامل تحویل حجمی آب، نظارت بر برداشت آب از سفره های آب، تغییر و اصلاح روش آبیاری، الگو و ترکیب کشت مناسب، کشت گیاهان کم آب، کشت گیاهان متحمل به تنش شوری و خشکی، کشت نشایی، استفاده از سایه بان، تغییر تاریخ کاشت در برخی محصولات زراعی از جمله چغندر قند، معرفی ارقام با طول دوره رشد کوتاه و غیره برای کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی وجود دارد که باید مورد اهتمام دستگاه های متولی قرار گیرد. III

تولید یک کیلوگرم محصول و در نتیجه افزایش قابل توجه در بهره وری آب، از جمله مواردی است که در گلخانه ها از اهمیت ویژه ای برخوردار هست؛ مثلاً رسیدن به عملکردهای زیاد نظیر ۶۸۵، ۷۲۰ و ۴۵۰ تن در هکتار به ترتیب برای محصولات گوجه فرنگی، فلفل دلمه ای و خیار در کشت های گلخانه ای در کشور هلند و یا افزایش بهره وری آب در تولید گوجه فرنگی از ۱۴ تا ۱۷ کیلوگرم به ازای مصرف یک مترمکعب آب در کشت های فضای باز کشورهای واقع در حوزه دریای مدیترانه به ۲۴ تا ۳۹ کیلوگرم به ازای مصرف یک مترمکعب آب در کشت های گلخانه ای در همین کشورها و یا رسیدن به بهره وری آب ۴۵ تا ۶۶ کیلوگرم به ازای مصرف یک مترمکعب آب در کشت های گلخانه ای کشور هلند، در یک دهه گذشته، حاکی از این مزیت نسبی است. مقایسه اجمالی بهره وری آب در محصولات گلخانه ای کشور با میانگین جهانی و کشورهای پیشرو نشان می دهد که اختلاف عملکرد و بهره وری آب در کشور نسبت به کشورهای پیشرو در این صنعت، حدود ۵۰ درصد است که جای تأمل و آسیب شناسی دارد. باید برنامه ریزی ها و اقدامات لازم برای کاهش این فاصله با اقدامات سازهای (سخت افزاری) و مدیریتی (نرم افزاری) صورت گیرد. این مهم با توجه به پتانسیل نیروی متخصص و سایر ظرفیت های موجود در کشور، دست یافتنی است. بررسی وضع موجود گلخانه های کشور و روند توسعه آن ها نشان می دهد چالش ها و مشکلات متعددی در توسعه (مکان یابی و احداث)، بهره برداری، مدیریت تولید، بازاریابی و بازاریابی محصولات گلخانه ای وجود دارند. عدم تناسب اقلیمی مناطقی که گلخانه ها در آن ها احداث شده اند، نبود و یا ضعف زیرساخت های لازم، استاندارد نبودن سازه، پوشش، تجهیزات و تأسیسات کنترل

منجر به بهبود مدیریت مصرف آب آبیاری و در مزارع و باغ هایی که بیش آبیاری می شوند، به طور متوسط امکان کاهش ۲۰ درصد آب آبیاری وجود دارد. برخی کشورها از جمله آمریکا و استرالیا سرمایه گذاری های زیادی در زمینه آبیاری هوشمند داشته اند. آبیاری هوشمند در ایران نیز با کمک شرکت های دانش بنیان و مراکز تحقیقاتی بومی سازی و در حال توسعه است. هرچند، توسعه آن نیاز به زیرساخت هایی همچون وجود برق، اینترنت، داده های هواشناسی و غیره در مزرعه دارد. اولویت توسعه این فناوری در مزارع بزرگ است.

۳- کشت در محیط های کنترل شده

استفاده از گلخانه های مدرن در قرن شانزدهم از کشور هلند شروع شد. در آن دوره بوته های گل یاس برای اولین بار به داخل گلخانه منتقل و در آنجا پرورش یافتند. این کشور کوچک به واسطه همین امر، امروز بزرگترین کشور صاحب صنعت گلخانه در جهان به شمار می رود. توسعه گلخانه در آمریکا نیز از اوایل قرن هفدهم شروع و در اواخر قرن نوزدهم، صنعت تولید گل در گلخانه ها در این کشور رشد سریع پیدا کرد. کشت های گلخانه ای از سال ۱۳۵۲ هجری شمسی از کشورهای اروپایی بویژه هلند، با انگیزه تولید گیاهان زینتی وارد ایران شدند. در ایران نیز در چهار دهه اخیر توجه جدی به تولید سبزی و صیفی، برخی محصولات باغبانی و گل و گیاهان زینتی در گلخانه ها صورت گرفته است. بیش از ۷۰ درصد از سطح زیرکشت گلخانه ها در ایران به کشت سبزی ها و صیفی ها، حدود ۲۵ درصد به کشت گل و گیاهان زینتی و بقیه به سایر محصولات گلخانه ای (گیاهان دارویی و تولید نشاء) اختصاص دارد. افزایش عملکرد در واحد سطح توأم با کاهش مصرف آب برای