

افسانه راندمان

دکتر حسین انصاری؛ رئیس اتاق فکر استان خراسان رضوی
حمید عمرانیان؛ دبیر کارگروه «آب، محیط‌زیست، کشاورزی و منابع
طبیعی

۵ اسفند ۱۳۹۴

شماره مسلسل: ۱۱۰۰۱۸۰

شماره شابک: ۵۲۸۵-۵۲۲۳

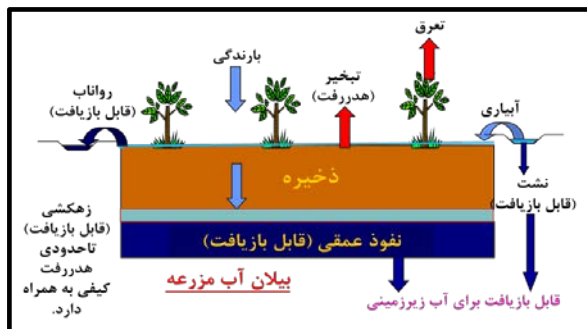
راهکار دیگر برای ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی، انتخاب صحیح روش آبیاری (سطحی/ بارانی/ موضعی و ..) است. بازده (Efficiency)، کفایت (Sufficiency) و یکنواختی (Uniformity) آبیاری در مزرعه به میزان زیادی تابع روش آبیاری و البته مدیریت آبیاری است. بازده آبیاری (راندمان) در دو دهه اخیر موضوعی جنجالی بوده که بر اساس آن بخش کشاورزی متهم به کاربرد مصرفانه آب و هدر دادن منابع یگانه و گران‌قدر آب گردیده است. دلیل توجه بیش‌ازحد به مفهوم بازده آبیاری، تصور غلط از تلفات آب (Water wastage) آبیاری در مزرعه بوده است. فرض نموده‌اند آبی که از دسترس یک مزرعه خارج می‌گردد دیگر قابل بازیافت نیست؛ درحالی‌که آب برگشتی از مزرعه نهایتاً به منابع آب سطحی و زیرزمینی می‌پیوندد.

تأثیر بالقوه افزایش بازده در بخش کشاورزی را می‌توان به صورت کاهش تلفات آبیاری و استفاده سودمند از آب در مزرعه جستجو کرد. در جدول (۱) تعاریف کلاسیک و نوکلاسیک بازده آبیاری ارائه شده‌اند. تعریف عمومی بازده آبیاری عبارت است از کسر «ستانده به نهاده» و یا نسبت «آب مفید واقع شده برای گیاه» به «آب کاربرد شده برای آبیاری». در هر دو تعریف ستانده (آب مفید واقع شده برای گیاه) می‌تواند شامل آب مصرف شده برای کنترل تنش رطوبتی (تأمین نیاز تبخیرتعرق گیاه)، کنترل تنش شوری (آبشویی)، کنترل تنش ماندابی (زهکشی) و کنترل تنش‌های دمایی (جلوگیری از سرمازدگی یا گرمادگی) باشد. اما تعریف نهاده در مدل نوکلاسیک با مدل کلاسیک متفاوت است. این تفاوت با عبارت «آب بازگشتی قابل بازیافت در پایین‌دست» مشخص شده است؛ بدین معنی که در تعریف نوکلاسیک، میزان آبی که به صورت نفوذ یا نشت از دسترس مزرعه خارج می‌گردد ولی در پایین‌دست حوضه مجدداً قابل استفاده خواهد بود، جزئی از تلفات آبیاری به حساب نمی‌آید.

بدیهی است استخراج آب اضافی (بیش از نیاز آبیاری) از منابع آب سطحی و یا زیرزمینی موجب افزایش هزینه‌ها (انرژی و ...) شده و بدین لحاظ شایسته نیست. همچنین، برگشت آب مازاد می‌تواند موجب آلودگی منابع آب گردد که عملی ناپسند تلقی می‌شود. به‌عنوان یک اصل در کشاورزی

با توجه به افزایش جمعیت کشور و نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر، تعطیلی یا کاهش جدی فعالیت‌های بخش کشاورزی (به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب) غیرممکن می‌باشد. بنابراین در شرایط محدودیت شدید آبی، تغییر راهبردهای تأمین و تخصیص آب و نیز مدیریت تقاضا در این بخش در اولویت قرار گرفته است. در این راستا راه‌حلهایی از ارتقاء بازده (Efficiency) آبیاری تا بهره‌وری (Productivity) آب مدنظر قرار گرفته است.

بهبود بهره‌وری آب در بخش کشاورزی تابع مدیریت مزرعه بوده و تنها مرتبط با کاربرد آب کشاورزی نیست؛ بلکه سایر اقدامات مدیر مزرعه از حفظ حاصلخیزی خاک، مبارزه با آفات و ... تا جلوگیری از اتلاف محصولات از روز برداشت تا روز تحویل به مصرف‌کننده در این امر دخیل و مؤثرند. اما، به‌طور خاص مدیریت آبیاری و زهکشی می‌تواند به‌طور مؤثری بهره‌وری آب در مزرعه را افزایش دهد. منظور از مدیریت آبیاری و زهکشی را می‌توان در تواتر (فاصله زمانی) و میزان (عمق) آبیاری مزرعه و نیز کنترل تراز آب زیرسطحی و تخلیه زهاب خلاصه نمود. برای مثال کم‌آبیاری می‌تواند راهکاری برای ارتقاء بهره‌وری (محصول به ازای مترمکعب آب) باشد. از دیدگاه اقتصادی مشخص است که وقتی محدودیت تولید، آب بوده باشد (و نه زمین یا سایر نهاده‌ها) مقدار آبیاری بهینه، لزوماً بر آبیاری پتانسیل، انطباق نخواهد داشت. بلکه، حداکثر سود متناظر با مقدار آبیاری کمتر از مقدار مورد نیاز (برای حداکثر عملکرد) است.



شکل ۱- بیان آب در مزرعه

بر اساس همین تصور غلط عمده فعالیت‌های بهبود آبیاری در کشور بر روی ارتقاء راندمان متمرکز شده بوده و موجب افزایش مصرف آب در حوضه شده است. متأسفانه، نتیجه این رفتار تشدید بیلان منفی منابع آب در حوضه‌ها و ایجاد فشار کم‌آبی بر کشاورزان به‌ویژه در پایین‌دست شده است. اساساً، عدم توجه به بیلان (حریم هیدرولوژیکی صاحبان حقاچه‌ها)، موجب افت کلی آب‌های زیرزمینی و مرگ خاموش بسیاری از قنات‌های کشور (این میراث پایداری ایرانیان) گردیده است.

شکل (۲) برای درک بهتر مفاهیم مربوط به کاربرد آب در کشاورزی ارائه شده است. در این شکل چهار ناحیه بر اساس تداخل «استفاده مفید - استفاده غیرمفید» با «آب مصرفی - آب بازگشتی» قابل تفکیک می‌باشد. در کشاورزی فاریاب، بخشی آب استفاده شده برای گیاه از بارش‌ها و بخشی دیگر از آبیاری تأمین می‌گردد. در بهترین حالت کشاورز فقط بایستی آب مصرفی مفید (ناحیه ۱) را برای گیاه فراهم نماید تا گیاه با تنش‌های آبی مواجه نگردد. اما در بسیاری از شرایط واقعی، کشاورز برای بهره‌وری بیشتر مجبور به کنترل تنش‌های محیطی دیگر (شوری، گرما، سرما و ...؛ ناحیه ۲) می‌باشد. بدیهی است، تحت هر سطحی از فناوری و با اتخاذ هر روش مدیریتی، استفاده غیرمفید وقوع می‌یابد. برای مثال در آبیاری فارو معمولاً مقداری نفوذ اضافی در ابتدا زمین و یا رواناب در انتهای فارو وجود دارد (ناحیه ۳) که البته در مقیاس حوضه قابل بازیابی فرض می‌گردد. همچنین تبخیر و باد بردگی از پاشش آب‌ها، اجزاء ذاتی آبیاری بارانی (ناحیه ۴) و از نوع استفاده غیرمفید مصرفی هستند. بایستی متذکر

پایدار مدیریت آبیاری بایستی به حداقل رساندن زهاب را سرلوحه اقدامات خود قرار دهد. اما هیچ‌کدام از این موارد نقشی در بهبود کمیت منابع آب نخواهد داشت؛ و لذا گزاره «بهبود راندمان موجب رفع کمبود منابع آب می‌گردد» افسانه‌ای بیش نیست. بلکه در سال‌های گذشته، متأسفانه درازای بهبود راندمان مزارع، توسعه سطح زیر کشت وقوع یافته و در عمل مصارف آب در کشاورزی افزون گشته است؛ که متعاقباً منجر به تشدید فشار بر منابع آب و افت کمی و کیفی آن شده است.

جدول ۱- تعریف بازده آبیاری در دیدگاه کلاسیک و نوکلاسیک

| بازده آبیاری | | تعریف عمومی بازده | |
|---|---|---------------------|---------------------|
| تعریف نوکلاسیک | تعریف کلاسیک | صورت کسر | مخرج کسر |
| همان تعریف کلاسیک | آب مفید واقع شده برای گیاه (کنترل تنش‌های رطوبتی، شوری و دمایی) | ستانده (خروجی) | نهاد (ورودی) |
| آب تخصیص داده شده برای آبیاری با کسر آب بازگشتی قابل بازیافت در پایین‌دست | آب تخصیص داده شده برای آبیاری | تفاضل نهاد و ستانده | تفاضل نهاد و ستانده |
| فقط تبخیر غیر سودمند | تبخیر غیر سودمند و جریان آب بازگشتی | | |

اکنون مشخص می‌شود که آنچه از دید یک مالک مزرعه تلفات تلقی می‌گردد، از دیدگاه حوض‌های (به شرط امکان استفاده مجدد در مزارع پایین‌دست) تلفات محسوب نمی‌شود. متأسفانه مفهوم راندمان کلاسیک با تلفات تلقی نمودن برگشت آب از مزرعه، موجب کم برآورد نمودن راندمان در سطح مزرعه می‌شود. این دیدگاه منجر به این تصور غلط می‌گردد که راندمان آب در کشاورزی فاریاب برای کشور (یا حوضه) خسارت آمیز است. این تصور غلط برای مثال، فرض می‌نماید که اگر راندمان آبیاری در مزرعه ۴۰ درصد باشد، ۶۰ درصد دیگر آب آبیاری از بین رفته قابل احیا نیست. درحالی‌که، عمده آب تلف شده در مزرعه به منابع آب (سطحی یا زیرزمینی) می‌پیوندد و لذا از دیدگاه حوض‌های به‌هیچ‌وجه از بین رفته محسوب نمی‌گردد (شکل ۱)؛ مگر آنکه در پایین‌دست به منابع آب‌شور یا ... بپیوندد و دیگر قابل احیاء نباشد.

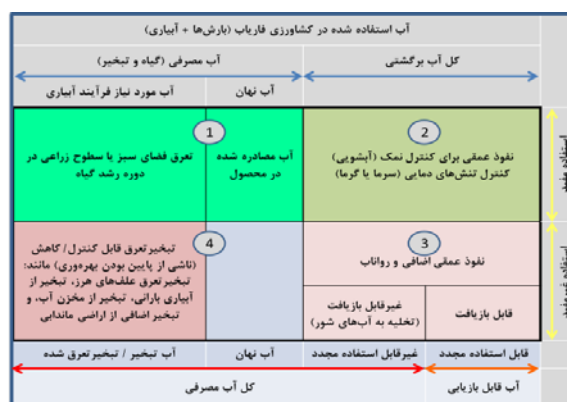
۴- توجه به موارد فوق ما را به این نتیجه می‌رساند که متأسفانه هزینه‌های انجام‌شده برای آبیاری تحت‌فشار صرفاً برای زارعین (دیدگاه خرد) مفید بوده ولی از دیدگاه کلان موجبات افزایش مصرف آب کشاورزی (افزایش سطح زیر کشت و کاهش سهم برگشتی آب کشاورزی به منابع آب) گردیده است. نتیجه طبیعی این امر تشدید وضعیت وخیم منابع آب بوده است.

۵- نگارندگان بر این باورند که توجه مفرط به آبیاری تحت‌فشار در بیست سال اخیر و عدم توجه کافی به افزایش بهره‌وری آب در مزارع آبیاری سطحی موجب صرف هزینه‌های بسیار بالا در بخش کشاورزی گردیده که متأسفانه به تناسب آن نتایج حاصل نگردیده است. بدیهی است انواع شیوه‌های آبیاری، هرکدام دارای خصوصیات مثبت و منفی بوده و به‌کارگیری آن‌ها صرفاً با توجه به مسائل محلی قابل بررسی و اقدام است.

استفاده از مطالب با ذکر منبع آزاد است.

متون سیاستی منتشرشده در شمس، بیانگر دیدگاه نویسندگان بوده و لزوماً نظر این شبکه نیست.

شد که حذف کامل استفاده‌های غیرمفید به دلیل هزینه بسیار بالا معمولاً مقرون‌به‌صرفه نیست؛ گرچه بایستی با به‌کارگیری فناوری (سیستم آبیاری) مناسب، طراحی دقیق آن، و اعمال مدیریت صحیح آبیاری (تواتر و عمق آبیاری)، میزان استفاده غیرمفید (ناحیه‌های ۳ و ۴) را تا حد ممکن و توجیه‌پذیر کاهش داده و با انتخاب الگوی کشت منطبق بر شرایط محیطی و محلی، میزان آب برای کنترل تنش‌ها (ناحیه ۲) را به حداقل ممکن رسانید.



شکل ۲- تقسیم‌بندی مصارف در دو بخش مفید و غیرمفید و ازدست‌رفته از دست نرفته

نتیجه‌گیری

۱- اذهان عمومی امروزه تصور می‌نمایند که افزایش راندمان و بهره‌وری آب در کشاورزی موجب کاهش مصرف آب خواهد شد و این باور غلط موجب ترویج بی‌چون‌وچرای آبیاری تحت‌فشار در کشور گردیده است. درحالی‌که بدون کاهش برداشت‌ها (تا حد ۷۵٪ ظرفیت تجدید پذیری منابع آب هر حوضه) مشکل افت کمیت و کیفیت آب‌های زیرزمینی حل نخواهد گردید.

۲- افزایش بهره‌وری آب در کشاورزی در رابطه با «رشد توان تولید غذا» و نیز «کاهش هدررفته‌ها» امری بسیار ضروری و مفید است؛ گرچه به‌طور مستقیم نفعی به حال بحران آب ندارد.

۳- مقایسه میان راندمان و بهره‌وری به‌عنوان معیارهای ارزیابی کارآمدی کشاورزی فاریاب، نشانگر آن است که راندمان آبیاری شاخصی ضعیف و گاهی گمراه‌کننده است.