

چالش‌های بکارگیری آبیاری تحت فشار در طرح‌های شبکه آبیاری و زهکشی اراضی پایاب سدهای مخزنی و ارائه راهکار

عبدالرضا فلاح رستگار

کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی و رئیس گروه پژوهشی شرکت مدیریت منابع آب ایران Email:fallah2@yahoo.com

نیلوفر فلاح رستگار

کارشناس مهندسی عمران-دانشگاه فردوسی مشهد niloufar_fr78@yahoo.com

چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب در کشور و عدم پراکنش مناسب زمانی و مکانی بارندگی‌ها و همچنین رشد جمعیت، لازم است تا با افزایش بهره‌وری و مدیریت بهینه منابع محدود آب و خاک، چالش‌های آینده تأمین مواد غذایی و کمبود آب را به حداقل برسانیم. در حال حاضر در برخی استانهای کشور نظیر آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، زنجان و اردبیل به دلیل محدودیت توپوگرافی و پستی و بلندی زیاد و در برخی دیگر از استانها نظیر فارس، کرمان و خراسان به دلیل منابع محدود آب گزینه مطلوب، انتخاب گزینه آبیاری تحت فشار می‌باشد. در این راستا وزارت نیرو طی سالهای اخیر اقدام به بازنگری طرحهای مطالعاتی، اجرایی و بهره‌برداری نموده است که دستاورد آن اختصاص بیش از ۲۰ درصد از طرحهای آبیاری به تحت فشار و ۸۰ درصد ثقلی می‌باشد. اجرای موفق سامانه‌های آبیاری تحت فشار در یک منطقه تابع عواملی از قبیل شرایط اقلیمی، مشخصات آب، وضعیت توپوگرافی، مشخصات خاک، شرایط اجتماعی و فرهنگی، وضعیت نیروی انسانی، وضعیت بهره‌برداری و نگهداری و هزینه‌های اجرایی می‌باشد. میزان تاثیر و یا نوع محدودیتی که هر یک از این پارامترها در اجرای روش آبیاری ایجاد می‌کند ممکن است منجر به موفقیت و یا عدم موفقیت در اجرای طرح گردد. در همین راستا در سال‌های اخیر تعامل بسیار خوب و سازنده بین دستگاه‌های اجرایی وزارت نیرو و وزارت جهاد کشاورزی صورت پذیرفته که منجر به نتایج خوبی گردیده است. در حال حاضر مساحت کل اراضی پایاب سدها و رژیم طبیعی رودخانه‌ها در کشور ۴/۱ میلیون هکتار می‌باشد که از این مقدار ۲/۱ میلیون هکتار به شبکه احداث شده مدرن و نیمه مدرن، ۱/۷ میلیون هکتار در دست مطالعه و ۰/۲۷۴ میلیون هکتار در دست احداث می‌باشند. در این مقاله ابتدا مشکلات عمده‌ای که در مسیر اجرای طرح‌های آبیاری تحت فشار وجود دارند (از قبیل: خرد و پراکنده بودن اراضی کشاورزی و عدم آمادگی کشاورزان برای یکپارچه کردن اراضی و نظام یکجا کشتی، دقت در مطالعات و طراحی اولیه آبیاری تحت فشار، اجرای صحیح این سیستم‌ها، نداشتن فرهنگ و توانایی لازم جهت بهره‌برداری و نگهداری از تجهیزات سامانه‌های آبیاری تحت فشار و ... مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته سپس در قسمت نتیجه‌گیری به ارائه راه حل‌هایی جهت رفع و یا کاهش این مشکلات (از جمله: ۱- بکارگیری نیروهای محلی در اجرای طرح که سبب ایجاد حسن ظن مردم نسبت به مجریان و افزایش مشارکت مردمی شده و علاوه بر آن این عمل خود سبب آموزش بهره‌برداران خواهد شد (آموزش بهره‌برداران همراه با اجرای طرح)، ۲- انجام مطالعات دقیق اولیه ۳- رعایت عمق و مسیر لوله گذاری لترال زیرزمینی و اجرای صحیح اتصال لترال به رایزر و ... پرداخته ایم.

واژه‌های کلیدی: بحران آب، سامانه‌های آبیاری تحت فشار، چالش‌های آبیاری تحت فشار، بهره‌برداری

مقدمه

کشور ما به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک آب و هوایی جهان یکی از کشورهای کم‌آب و خشک دنیا محسوب می‌شود. بخش کشاورزی در ایران به‌عنوان بزرگترین مصرف‌کننده منابع آبی، بیش از ۹۰ درصد منابع آبی استحصال شده را به خود اختصاص می‌دهد، بنابراین به‌نظر می‌رسد مهمترین قسمت در مدیریت تقاضای منابع آبی کشور کوشش در زمینه افزایش بازده آبیاری است. توجه به کمبود نزولات آسمانی در کشور و عدم پراکنش مناسب زمانی و مکانی بارندگی‌ها و همچنین رشد جمعیت، لازم است تا با افزایش بهره‌وری و مدیریت بهینه منابع محدود آب و خاک، چالش‌های آینده تأمین مواد غذایی و کمبود آب را به حداقل برسانیم. افزایش بهره‌وری متأثر از سیاست‌گذاری‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها، مسائل زیست محیطی و نحوه زندگی جمعیت روستایی می‌باشد. در حال حاضر در بخش کشاورزی با توجه به کاربرد وسیع آبیاری سنتی در اکثر نقاط کشور، راندمان آب آبیاری حتی با احداث شبکه‌های مدرن و نیمه مدرن بین ۳۳ تا ۳۵ درصد می‌باشد که جهت نیل به توسعه کشاورزی و افزایش میزان تولیدات کشاورزی باید راندمان آبیاری را به روش‌های گوناگون از جمله با استفاده از روش‌های مختلف آبیاری تحت فشار افزایش داد.

مدیریت منابع آب

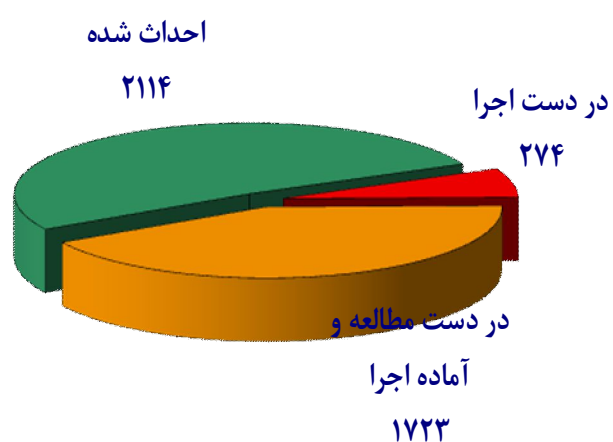
آب گنجینه مشترک انسانهاست که باید به نسلهای بعدی سپرده شود. یکی از راهکارهای کلی جهت حفظ و مدیریت منابع آب، جلوگیری از توسعه اراضی کشاورزی در سطح می‌باشد. باید توجه داشت که میزان و نحوه توسعه اراضی کشاورزی آبی در کاهش بحران آب بسیار مهم است. جهت مدیریت و مصرف بهینه آب علاوه بر اجرای آبیاری تحت فشار باید حتی‌الامکان از توسعه در سطح پرهیز و به توسعه عمودی پرداخت. البته باید توجه نمود که توسعه بیش از اندازه آبیاری تحت فشار تبعات منفی از جمله کاهش تغذیه دشتهای و تعادل بخشی سفره‌های زیرزمینی را نیز در پی خواهد داشت. منابع آبی کشور از دو بخش آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌شود که حدود ۴۵ درصد آن از طریق آب‌های سطحی و حدود ۵۵ درصد آن از طریق آب‌های زیرزمینی تأمین می‌گردد. برداشت از آب‌های زیرزمینی هم‌اکنون از سقف مجاز بهره‌برداری عبور نموده و در شرایط حاضر برخلاف امکانات در برخی از نقاط کشور برای توسعه، برداشت اضافی از ذخیره ثابت آبخوان‌ها حدود ۶/۱ میلیارد متر مکعب در سال است. بهره‌برداری از منابع آب کشور باید به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که با استفاده از روش‌های منطقی از استفاده بی‌رویه آب‌های زیرزمینی و پمپاژ بیش از حد آن جلوگیری شود به‌طوری که سهم آب‌های زیرزمینی در تأمین آب از ۵۵ درصد فعلی به ۴۵ درصد کاهش و سهم بهره‌برداری از منابع آب سطحی از رقم فعلی ۴۵ درصد به حدود ۵۵ درصد در بیست سال آتی افزایش یابد. به‌عنوان مثال می‌توان در مورد آن دسته از کشاورزانی که از آب زیرزمینی جهت آبیاری زمین خود استفاده می‌کنند سیاست‌های تشویقی به کار برد به این ترتیب که مثلاً کشاورزی که چاه وی دارای پروانه بهره‌برداری ۴۰ lit/s است و ۳۰ lit/s آن را استفاده می‌کند، دولت ۱۰ lit/s را که کشاورز صرفه‌جویی نموده است را از وی خریداری کند یا به عبارتی به کشاورز یارانه داده شود.

وضعیت شبکه‌های اصلی و فرعی آبیاری وزهکشی تا پایان سال ۹۱

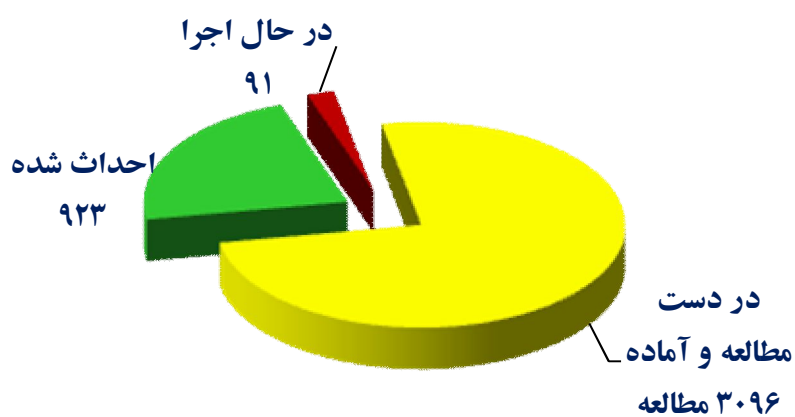
در حال حاضر مساحت کل اراضی پایاب سدها و رژیم طبیعی رودخانه‌ها در کشور حدود ۴/۱ میلیون هکتار می‌باشد که از این مقدار ۲/۱ میلیون هکتار شبکه احداث شده مدرن و نیمه مدرن، ۲۷۴ هزار هکتار شبکه در دست احداث و ۱/۷ میلیون هکتار شبکه در دست مطالعه می‌باشد. همچنین ۹۲۳ هزار هکتار شبکه فرعی احداث شده، ۹۱ هزار هکتار شبکه فرعی در دست اجرا و ۳۰۹۶ هزار هکتار شبکه فرعی در دست مطالعه و اسناد آماده می‌باشد.

جدول (۱): وضعیت شبکه‌های آبیاری و زهکشی در اراضی پایاب سدها و رژیم طبیعی رودخانه‌ها

عنوان	مساحت کل اراضی پایاب	شبکه های	
		در دست احداث	احداث شده
سدهای در دست بهره برداری	۵۴۳	۱۷۲۶	۲۴۴۹
سدهای در دست ساخت	۵۰۸	۸۰	۶۴۴
سدهای در دست مطالعه	۴۴۲	---	۴۳۵
رژیم طبیعی (مستقل)	۲۳۷	۳۰۸	۵۷۵
جمع کل	۴۱۱۰	۲۷۴	۱۷۲۳



شکل (۱): وضعیت شبکه‌های اصلی آبیاری و زهکشی (تا پایان سال ۱۳۹۱)



شکل (۲): وضعیت شبکه‌های فرعی آبیاری و زهکشی (تا پایان سال ۱۳۹۱)

چالشهای آبیاری تحت فشار

مسائل و مشکلات مطالعه و طراحی

- ✓ ضعف در ضوابط و مبانی طراحی شبکه های فرعی
- ✓ عدم وجود شرح خدمات مصوب برای انواع شبکه های فرعی
- ✓ خرد و پراکنده بودن قطعات زراعی
- ✓ ناهماهنگی مطالعات شبکه اصلی و فرعی
- ✓ کم توجهی به تأثیر مطالعات اجتماعی در طراحی شبکه های فرعی
- ✓ کاهش کیفیت مطالعات به دلیل روش نادرست ارجاع کار به مشاوران

مسائل و مشکلات اجرا

- ✓ دشوار بودن انطباق شرایط طراحی و ساخت پروژه با سنتها و باورهای رایج در یک منطقه
- ✓ مشکلات سند ثبتی پس از یکپارچه سازی
- ✓ پوشش ندادن عملیات شبکه فرعی آبیاری تحت فشار توسط فهرست بهای آبیاری تحت فشار
- ✓ نقص در ساز و کار دریافت وام از بانک به دلیل پراکندگی قطعات و تعدد کشاورزان
- ✓ مشکلات عدم تخصیص بموقع اعتبار در طول اجرا
- ✓ ناتوانی دستگاه اجرایی در انجام به موقع کار و جذب اعتبار
- ✓ مشکلات ناشی از تأمین نشدن به موقع سهم مشارکت مالی بهره برداران در طرح های مشارکت مردمی
- ✓ بالا بودن هزینه اولیه سرمایه گذاری دولتی و غیر دولتی در توسعه طرح
- ✓ عدم پایداری استراتژی و سیاست های مصوب درازمدت و منسجم در اجرای طرح
- ✓ ضعف ارائه خدمات پس از اجرا و درحین بهره برداری

مسائل و مشکلات بهره برداری

- ✓ وجود پاره ای نارسایی در کیفیت لوازم و تجهیزات ساخت داخل
- ✓ پشتیبانی ناکافی از شبکه های فرعی در دوران بهره برداری و نگهداری
- ✓ ناتوانی کشاورزان در بهره برداری و نگهداری از شبکه های تحت فشار
- ✓ ضعف و کم توجهی در ایجاد تشکلهای بهره برداری در مقایسه با عملیات زیر بنایی
- ✓ ناتوانی تشکلهای بهره برداری ثبت شده از لحاظ امکانات مالی ، پرسنل آموزش دیده و تدارکاتی لازم
- ✓ کم توجهی به پایش و ارزیابی شبکه های فرعی پس از اجرا و در دوران بهره برداری
- ✓ مسائل اقتصادی پروژه ها در دوران بهره برداری و نگهداری
- ✓ هزینه برق و پمپاژ بعد از طرح هدفمندی یارانه ها
- ✓ نارسایی در اجرای مقررات و قوانین از طرف دستگاههای اجرایی و بانک های عامل
- ✓ کمبود هماهنگی و تعامل لازم بین دستگاههای اجرایی مختلف مرتبط با طرح
- ✓ عدم اجرای برنامه ارزیابی مستمر پروژه های اجرا شده
- ✓ کمبود آموزش و آگاهی لازم بین بهره برداران برای پذیرش روش های نوین آبیاری

مسائل و مشکلات طبیعی

- ✓ باد شدید
- ✓ اراضی با پستی و بلندی زیاد
- ✓ سرقت لوازم و تجهیزات آبیاری تحت فشار

به‌طور کلی مهمترین دلایل پذیرش آبیاری تحت فشار عبارتند از: کمبود آب و ضرورت صرفه‌جویی در مصرف آن، کاهش هزینه‌های کاشت، داشت و برداشت، کاهش هزینه‌های آبیاری، افزایش سطح زیر کشت، تبدیل اراضی دیم به فاریاب، افزایش عملکرد در هکتار بهبود کیفیت محصول، افزایش حاصلخیزی خاک، کنترل عمق آبیاری و مهمترین دلایل عدم پذیرش آن را نیز می‌توان بدین گونه عنوان کرد:

مشکل جابه‌جایی لوله‌ها و تجهیزات در مزرعه، وزش باد و جاری شدن رواناب، عدم تناسب سیستم نصب شده در مزرعه با شرایط منطقه، پایین بودن کیفیت قطعات و زود خراب شدن آنها، زیاد بودن هزینه‌های تعویض و تعمیر قطعات، خسارت زدن به محصول به دلیل عدم تناسب با نوع محصول، عدم مهارت کارکنان شرکت‌ها در طراحی و نصب نادرست سیستم در مزرعه، عدم قبول مسؤلیت ارائه خدمات بعد از نصب توسط شرکت‌های مجری، نوبت‌بندی بودن آب و کافی نبودن دفعات و زمان آبیاری

توصیه‌ها و پیشنهادات

- ۱- در مرحله بهره‌برداری به ویژه با توجه به عدم وجود تجربه کافی در بهره‌برداری از شبکه‌های تحت فشار در سطوح بزرگ، لازم است استفاده از خدمات سازمانهای خصوصی و غیر دولتی بهره‌برداری مورد توجه جدی قرار گیرد.
- ۲- از آنجا که کشاورزان به‌طور عموم کارایی این فناوری را بر پایه افزایش تولید و سوددهی اقتصادی برخاسته از افزایش محصول از راه سطح زیر کشت فاریاب می‌دانند، بنابراین ضروری است که کشاورزان به‌کارگیرنده اینگونه سیستمها توجه شوند که سوددهی اقتصادی این سیستمها از راه کاهش مصرف آب پایداری منابع آبی، کاهش هزینه‌های کارگری و آبیاری، و افزایش تولید محصول به‌وسیله آبیاری مطلوبتر مزرعه فراهم می‌شود.
- ۳- برگزاری دوره‌های آموزشی ترویجی برای کشاورزان و در ضمن آن بازدید از واحدهای موفق دارای سیستم آبیاری تحت فشار به منظور مشاهده مزیت اقتصادی ملموس این سیستم
- ۴- وضع قوانین و مقررات لازم و ملزوم کردن شرکت‌های فروشنده و نصب کننده سیستم‌های آبیاری تحت فشار برای ارائه خدمات استاندارد و کار در چارچوب قوانین مربوط و استقرار واحدهای تعمیراتی مجهز و فروش قطعات یدکی در مناطق مختلف دارای سیستم‌های آبیاری تحت فشار
- ۵- برای انتخاب مناسب‌ترین سیستم برای هر منطقه با انجام تحقیقات سازگاری و طرحهای تحقیقی-ترویجی، ایجاد زمینه لازم برای یکپارچه‌سازی اراضی
- ۶- ایجاد انگیزه و زمینه لازم برای جذب نسل جوان و تحصیلکرده به بخش کشاورزی
- ۷- شرح خدمات مطالعات اجتماعی تهیه شود. اهمیت حضور مردم در کلیه مراحل مطالعه، اجرا و بهره‌برداری بویژه برای جلب نظر ذینفعها در مرحله سرمایه‌گذاری ایجاد می‌نماید مهندسین مشاور مطالعات اجتماعی را براساس شرح خدمات مذکور مورد توجه قرار داده و برای این جزء از مطالعات نیز گزارش جامع و مستقلی تهیه و برای بررسی و تصویب در اختیار کارفرما قرار دهند.
- ۸- توانمند سازی تشکل های آب بران و بهره برداری و آموزش آنها مورد توجه قرار گیرد.
- ۹- مقامات ارشد کشور مثل وزرای نیرو و جهاد کشاورزی در مورد کمک به تشکلهای و اعتقاد به ایجاد این تشکلهای بین مدیران استانی و محلی هماهنگ باشند.
- ۱۰- شرکتهای آب منطقه ای و شرکت های مشاور که ایجاد تشکلهای توسط آنها صورت گرفته است بایستی حداقل تا ۲ سال ارزیابی و نظارت دقیقی بر کار تشکلهای داشته باشند.
- ۱۱- با اصلاح ساختار و احیاء شرکت های سهامی زراعی می توان شرایط مناسب برای کشت‌های یکپارچه و مکانیزه را فراهم کرده و با انتقال مالکیت فردی به این شرکت ها از تفکیک و خردشدن اراضی جلوگیری نمود.
- ۱۲- انتخاب سیستم‌های آبیاری تحت فشار بایستی براساس طبقه‌بندی اراضی متناسب با محدودیت‌های خاک برای این سیستم‌ها در نظر گرفته شود.

۱۳- در شبکه‌های بزرگ آبیاری تحت فشار که اختلاف ارتفاع نسبتاً زیاد (بیش از ۵۰ متر) بین اراضی وجود داشته و همچنین ایستگاه‌های پمپاژ واقع در ابتدای خطوط لوله اصلی وظیفه همزمان تأمین دبی و هد مورد نیاز واحدهای آبیاری را برعهده دارند استفاده از مخازن تنظیم کننده نقش مهمی در ساده سازی ایستگاه پمپاژ و بهره‌برداری آسانتر از مجموعه شبکه آبیاری برعهده دارد.

۱۴- ضرورت دارد دستورالعمل بهره‌برداری برای آبیاری اراضی مشاعی تدوین گردد.

۱۵- سیستم کنترل خودکار (اتوماسیون) در شبکه‌های تحت فشار ایجاد گردد.

۱۶- با توجه به افزایش تقاضا و در راستای صرفه جویی در مصرف آب در شبکه‌های آبیاری وزهکشی، محاسبه هیدرومدول آبیاری در شبکه‌ها بصورت زیر انجام شود:

- بجای حداکثر مصرف در ماه حداکثر، میانگین مصرف آب در ماه حداکثر جایگزین شود.
 - ضریب انعطاف پذیری از محاسبات ظرفیت کانال‌ها و لوله‌ها حذف شود.
 - در محاسبه هیدرومدول آبیاری راندمانهای زیر منظور گردد.
- | | |
|------------------|---------|
| - آبیاری سطحی | ۶۰ درصد |
| - آبیاری کم فشار | ۶۵ درصد |
| - آبیاری بارانی | ۷۵ درصد |
| - آبیاری قطره‌ای | ۸۵ درصد |

۱۲- در محاسبات توجیه اقتصادی در شبکه‌های آبیاری تحت فشار به مسائل زیر توجه شود:

- هزینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری تحت فشار حداقل ۵ درصد منظور گردد.
- عمر مفید لوازم و تجهیزات آبیاری تحت فشار به درستی برآورد شود.
- تأمین و انتقال برق با توجه به نرخهای روز دیده شود.
- هزینه واقعی استملاک اراضی پیش‌بینی گردد.

۱۳- هزینه‌های تأمین و انتقال برق شبکه‌های آبیاری وزهکشی بصورت مستقل در برآورد هزینه پروژه‌ها شامل هزینه احداث خطوط انتقال نیرو، هزینه خرید ترانسفورماتورها و سایر هزینه‌های تأمین و انتقال انرژی منظور گردد.

۱۴- در خصوص استملاک اراضی پیشنهاد می‌شود بصورت زیر عمل شود:

- به ذینفعان و بهره‌بردارانی که در نتیجه اجرای شبکه آبیاری زمین آنها تحت پوشش شبکه اصلی قرار می‌گیرد ۵۰ درصد هزینه خرید اراضی پرداخت شود.
- به کشاورزان خارج از محدوده شبکه اصلی که زمین آنها تأمین آب نمی‌شود ۱۰۰ درصد هزینه پرداخت شود.
- در شبکه‌های فرعی آبیاری و زهکشی هیچگونه هزینه‌ای جهت استملاک پرداخت نگردد.
- جهت تسهیل در استملاک اراضی و حل مشکل معارضین، هیئت حل اختلاف از نمایندگان تشکلهای و یا معتمدان محلی تشکیل و کارفرمایان مستقیماً با بهره‌برداران وارد عمل نشوند.

نتیجه گیری

بهره برداری صحیح از منابع آبی و استفاده از روش های آبیاری مناسب در کشاورزی ایران که منطقه ای کم آب به شمار می رود، اهمیت ویژه ای دارد. یکی از راه های استفاده بهینه از آب در کشاورزی، پذیرش فناوری نوین سیستم های آبیاری تحت فشار است که در چند سال اخیر به عنوان نوآوری به بهره برداران و مدیران مزرعه مناطق روستایی معرفی شده است و در دهه قبل وزارت نیرو تلاش نمود تا با صدور بخشنامه های متعدد مجریان طرح های آبیاری را به سمت آبیاری تحت فشار سوق دهد. بررسی ها نشان می دهد که ویژگی های فردی و اجتماعی مانند سن، سابقه کار، تحصیلات، آگاهی، امکانات مالی، ارتباطات بیشتر، بخصوص با ترویج، و غیره در پذیرش سیستم های آبیاری تحت فشار موثر است. همچنین در هر منطقه باید با مطالعات قبلی و به تناسب آب و هوا، خاک و نوع محصول همان منطقه سیستم عرضه شود. نارضایتی بهره برداران، بیشتر از نحوه دریافت وام، نحوه کار شرکت های طراح، مجری و کیفیت وسایل دریافتی بوده است که

این خود باعث مقاومت بهره برداران فاقد سیستم در برابر پذیرش سیستم های آبیاری تحت فشار می شود. لذا این موضوع باید مورد توجه مسوولان قرار گیرد.

جهت مدیریت و مصرف بهینه آب علاوه بر اجرای آبیاری تحت فشار باید حتی الامکان از توسعه در سطح پرهیز و به توسعه عمودی پرداخت. البته باید توجه نمود که توسعه بیش از اندازه آبیاری تحت فشار تبعات منفی از جمله کاهش تغذیه دشتها و تعادل بخشی سفره های زیرزمینی را نیز در پی خواهد داشت. لذا تغییر مدیریت از مدیریت عرضه به مدیریت مصرف و در ورای آن تغییر مدیریت سازه ای به مدیریت غیرسازه ای می بایست مورد توجه مدیریت منابع آب کشور قرار گیرد. تاکید متولیان کشاورزی کشور مبنی بر گسترش فناوری های نوین آبیاری، بویژه آبیاری تحت فشار سبب شده است که کارخانه ها و کارگاه های سازنده و تولید کننده اینگونه تجهیزات در سطح کشور گسترش یابند بدون اینکه استانداردهای کیفیت محصولات آنها مورد کنترل قرار گیرد. ناآشنایی و نبود تجربه کشاورزان متقاضی اینگونه سیستمها نسبت به کیفیت این لوازم، سبب شده است که بسیاری از آنها در به کارگیری این سیستمها با مشکل روبرو شوند. بنابراین چنانچه سازندگان این تجهیزات به اخذ مجوز کیفیت از سوی نهادهای مسؤل ملزم شوند، میتوان از ساخت و فروش محصولات نامرغوب جلوگیری کرد. در نهایت باید گفت که وجود یک نظام مهندسی کنترل کیفیت در فناوریهای کشاورزی و استاندارد کردن این فناوریها از سوی چنین نهادی در این زمان که فناوریهای مربوط به این بخش به سرعت در حال گسترش و تنوع است اقدامی زیربنایی و اساسی خواهد بود.

منابع

- ۱- دانایی فخر، ح. و فلاح رستگار، ع. (۱۳۸۸). چشم انداز توسعه شبکه های فرعی آبیاری و زهکشی.
- ۲- فلاح رستگار، ع. (۱۳۸۸). نگاهی به امکانات و تنگناهای سازمان های فعال در مهندسی آب کشور (کارفرمایان، پیمانکاران و مهندسان مشاور).
- ۳- فلاح رستگار، ع. و آزاد، د. و ثاقی، ح. (۱۳۸۸). عوامل اصلی تأخیر در اجرا و بهره برداری از شبکه های آبیاری و زهکشی (ثقلی و تحت فشار).
- ۴- فلاح رستگار، ع. و روستایی آبکنار، م. (۱۳۸۸). رهیافت های نوین مشارکت بهره برداران در مراحل مختلف طراحی، ساخت و بهره برداری.
- ۵- آمار و نشریات وزارت نیرو.
- ۶- آمار و نشریات وزارت جهاد کشاورزی.
- ۷- بخشوده، م. و زیبایی، م. گزارش بانک کشاورزی (۱۳۸۷). ارزیابی عملکرد سیستم های آبیاری تحت فشار
- ۸- فلاح رستگار، ع. و بهاری درخشان، س. (۱۳۸۸). روند توسعه آبیاری تحت فشار در طرح های شبکه آبیاری و زهکشی توسط دستگاه های اجرایی وزارت نیرو
- ۹- دانایی فخر حسن، تشکری بهشتی هادی (۱۳۹۰): "چشم انداز توسعه شبکه های آبیاری و زهکشی در کشور"، گروه کار سامانه آبیاری در مزرعه، ناشر کمیته ملی آبیاری و زهکشی.
- ۱۰- فلاح رستگار، ع.، روستای آبکنار، م.، دانایی فخر، ح.، ۱۳۹۱. "بررسی روند اجرای شبکه های فرعی آبیاری و زهکشی در کشور، چشم اندازها، چالش ها و راهکارها"، چهارمین کنفرانس تجربه های ساخت، ۳ الی ۴ خردادماه، در محل پردیس کشاورزی و منابع طبیعی.
- ۱۱- اطلاعات موجود و گزارشات موردی تهیه شده توسط دفتر توسعه شبکه های آبیاری و زهکشی و مشارکت های مردمی شرکت مدیریت منابع آب ایران (سالهای ۱۳۷۶ لغایت ۱۳۹۱)
- ۱۲- <http://www.wrm.ir/>