

اثر افزایش رقوم سرریزهای اضطراری بر تغییرات دبی در شبکه آبیاری درودزن

محمدعلی شاهرخ نیا^۱

چکیده

بسیاری از شبکه های آبیاری وزهکشی کشور از جمله شبکه آبیاری درودزن فارس راندمان و عملکرد پایینی داشته که این امر بررسی همه جانبه را لازم می سازد. یکی از مسائل مهم در هر شبکه آبیاری مدرن توزیع دقیق آب و ارتباط آن با سازه های هیدرولیکی می باشد. در شبکه آبیاری درودزن سازه های تنظیم کننده آب در کانال های اصلی بیشتر از نوع دریچه های قوسی و آبگیرهای آن عمدتاً از نوع روزنه های دریچه دار مستطیلی با بار ثابت است. پیچیده بودن روابط حاکم بر دریچه های قوسی از یک طرف و دخالت بعضی از زارعین در تنظیم این دریچه ها، توزیع دقیق آب را با مشکلاتی روبرو کرده است. در تحقیق حاضر اثر تغییر رقوم یکی از سرریزهای اضطراری شبکه بر نوسانات دبی آبگیر مجاور آن بررسی شده است. در این طرح تاثیر بسته شدن دریچه به اندازه ۲۰، ۵۰ و ۸۰ درصد بازشدگی اولیه و مقادیر بالا آوردن سرریز اضطراری به اندازه ۱۴،۷ و ۲۰ سانتی متر بررسی شد. نتایج نشان داد که بالا بردن رقوم سرریزهای برون ریز شبکه تا بالاتر از رقوم سرریزهای درون ریز، باعث کاهش اتلاف آب، کاهش نوسانات دبی در کانال های فرعی و سادگی مدیریت دریچه های قوسی می گردد.

واژه های کلیدی: سرریز، دریچه قوسی، مدیریت آبیاری

مقدمه

مدیریت راحت تر، سیستم، کاهش هزینه نگهداری و تعمیر، توزیع عادلانه آب و منافع اجتماعی و زیست محیطی داشته باشد. از جمله عواقب ناکارآمدی شبکه های آبیاری می توان به تحویل و توزیع نامناسب آب در کانال ها و انشعابات و به تبع آن توزیع نامناسب آب در سطح اراضی کشاورزی اشاره کرد. بدین ترتیب، میزان آب تحویلی به اراضی پایین دست هر دریچه با نیاز واقعی آن تطبیق نداشته و در بعضی موارد به مقدار قابل توجهی از آن بیشتر و در بعضی موارد نیز به مراتب کمتر است. این عدم تناسب و بی عدالتی در تحویل و توزیع آب نه تنها باعث کاهش محصول و نارضایتی زارعی می باشد که کمتر از نیاز خود آب دریافت کرده اند می گردد، بلکه برای مزارعی که آب بیش از حد نیاز دریافت داشته اند نیز ممکن است موجب کاهش محصول در اثر آبیاری بیش از حد و یا افزایش هزینه های کارگری به منظور مهار آب اضافی پیش بینی نشده گردد.

تحویل و توزیع نامناسب آب علاوه بر مشکلات فوق، موجب افزایش تلفات آب در سطح شبکه و خسارات ناشی از آن نظیر ماندابی شدن اراضی پایین دست و نهایتاً سبب کاهش بهره وری آب کشاورزی خواهد شد. بنابراین یکی از اساسی ترین راهکارها برای ارتقای

در سال های اخیر، بحران آب به مسئله ای جهانی تبدیل شده و بسیاری از کشورهای دنیا به نحوی در رویارویی با این مسئله می باشند. استفاده بهینه از منابع آب و مدیریت صحیح سیستم های آبیاری موجود می تواند به کاهش مشکلات کمک نماید. شبکه های مدرن آبیاری و زهکشی، مجموعه ای از کانال ها و تاسیسات وابسته به آن می باشد که آب را از منبع تا مزرعه انتقال داده و پساب اضافی را از منطقه خارج می نماید. بسیاری از شبکه های آبیاری و زهکشی در دنیا، به علت پائین بودن راندمان نتوانسته اند اهداف طراحان خود را به طور کامل برآورده کنند. طبق نظر مانداویا (Mandavia, 1999)، بهبود عملکرد یک شبکه آبیاری می تواند فواید زیادی از جمله افزایش تولید محصول، صرفه جویی در مصرف آب، سرویس بهتر به کشاورزان، کاهش انرژی مصرفی، کاهش عملیات کارگری، کاهش تلفات آب،

۱- استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی-مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
(نویسنده مسئول Email: mashahrokh@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۷/۲۰

بهره‌وری آب کشاورزی، تعیین و اجرای روش‌های بهره‌برداری بهینه در شبکه‌های انتقال و توزیع آب می‌باشد (منتظر و پاشازاده، ۱۳۹۰). عملکرد روش‌های بهره‌برداری در شبکه انتقال و توزیع آب تابع رفتار هیدرولیکی جریان در شبکه می‌باشد. هیدرولیک جریان در یک شبکه متأثر از عواملی مانند نوع سیستم کنترل، ساختمان فیزیکی شبکه، نوع روش بهره‌برداری و بالاخره سیاست‌های مدیریتی تخصیص و تحویل آب می‌باشد. با توجه به رفتار غیرماندگار جریان در اثر اجرای عملیات بهره‌برداری تحویل آب به آبگیرها معمولاً بامازاد یا کمبود تحویل توأم بوده و موجب کاهش راندمان یا عملکرد بهره‌برداری می‌گردد (منعم و همکاران، ۱۳۸۵). محدود بودن منابع آب، آبیاری صحیح و اقتصادی را لازم می‌سازد. در کشورهای در حال توسعه کمبود اعتبارات و تجهیزات نیز از عوامل اثر گذار بر راندمان و عملکرد شبکه‌های آبیاری می‌باشد. از آنجاکه ارزیابی و تعیین نحوه عملکرد فعلی شبکه‌های آبیاری می‌تواند نقش مهمی در تشخیص مشکلات، تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران و مدیریت مدیران داشته باشد، تاکنون تلاش‌های زیادی در این زمینه در دنیا انجام گرفته است. به عنوان نمونه روی شبکه آبیاری و زهکشی درودزن فارس که محل انجام تحقیق حاضر می‌باشد سنایی جهرمی و همکاران (Sanaee- Jahrom *et al.*, 2000) و جوان و همکاران (Javan *et al.*, 2002) و شاهرخ نیا و جوان (۱۳۸۵)، تحقیقاتی را در خصوص مسائل و مشکلات شبکه و توزیع آب انجام داده‌اند و بیان کرده‌اند که این شبکه دارای راندمان پایین بوده و از لحاظ عدالت توزیع آب نیز وضعیت مناسبی ندارد. شاهرخ نیا (Shahrokhnia, 2003) و شاهرخ نیا و جوان (Shahrokhnia & Javan, 2005; 2009) جریان را در یکی از کانال‌های شبکه آبیاری درودزن شبیه‌سازی نموده و پس از بررسی تغییرات دبی سازه‌های کنترلی، روابطی را به منظور تعیین حساسیت سازه‌ها ارائه کردند. سالمی (۱۳۷۵)، سازه‌های تحویل آب شبکه آبیاری درودزن فارس و شبکه زاینده رود اصفهان را مقایسه کرده و به این نتیجه رسیده است که در نتیجه‌های مدول نیرپیک که در شبکه اصفهان از آن استفاده شده برای کنترل دبی در شیب‌های متوسط تا زیاد و در نتیجه‌های مورد استفاده در شبکه آبیاری درودزن برای شیب‌های کم مناسب می‌باشند.

بررسی هیدرولیکی شبکه‌های آبیاری و زهکشی و سازه‌های مربوط به آن می‌تواند گام مؤثری در مدیریت صحیح شبکه و افزایش راندمان باشد. در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا از جمله کشور ما منابع آب در دسترس محدود و ناکافی می‌باشد. تنظیم و توزیع دقیق آب هدف اصلی هر شبکه آبیاری مدرن می‌باشد. اگر با تغییراتی در خصوصیات فیزیکی و یا شرایط بهره‌برداری از سازه‌های کنترل کننده جریان بتوان از نوسانات دبی جریان و عمق آب در کانال‌های آبیاری کاست گام بزرگی در نیل به استفاده درست از آب و افزایش بازده اقتصادی منطقه برداشته می‌شود. در سال ۱۹۹۸ کنفرانسی در هند در مورد مدرن کردن آبیاری (Irrigation Modernization) برگزار شد. در این کنفرانس رنوا (Renault, 1999) بیان نمود که مدرن کردن آبیاری که موضوع بسیاری از تحقیقات جدید است عبارت است از تغییرات فیزیکی و مدیریتی جدید در شبکه آبیاری به منظور ارتقای توزیع و بهره‌وری از آب. همچنین بیان گردید که تنظیم درست و دقیق سازه‌های تحویل آب تضمین کننده استفاده درست از منابع آب و آبیاری به اندازه و به موقع است. رنوا و هماکومارا (Renault & Hemakumara, 1999) اظهار داشتند که تعیین نقاط حساس در یک شبکه آبیاری اهمیتی ویژه دارد و تنظیم دقیق و مدیریت درست در نتیجه می‌تواند کمک بزرگی به کاهش تغییرات دبی کانال‌های فرعی نماید و بدین منظور به تعریف چند ضریب حساسیت پرداختند. مورای راست و وان هالسم (Murray-Rust & Van Halsema, 1998) بیان داشته‌اند که توزیع عادلانه آب و عملکرد هیدرولیکی کانال‌های آبیاری به شدت تحت تأثیر ساختمان و عملکرد سازه‌های کنترلی دارد. ایشان اظهار داشتند که تنها راه حل برای سازه‌هایی که چنین مشکلات ی دارند تغییر و یاساخت مجدد این سازه‌ها می‌باشد. شاهرخ نیا (Shahrokhnia, 2003) با بررسی جنبه‌های هیدرولیکی توزیع آب در شبکه درودزن پیشنهاد نمود که تحقیقاتی روی تغییر رقوم سرریزهای اضطراری این شبکه، به منظور بهبود بهره‌برداری از شبکه انجام گیرد. جمع‌بندی تحقیقات گذشته در داخل و خارج کشور نشان می‌دهد که ارزیابی شبکه‌های آبیاری و زهکشی از جنبه‌های مختلف می‌تواند به تشخیص، حل مسائل موجود و ارتقای عملکرد و مدیریت آنها

است از سد مخزنی درودزن تغذیه شده و بیش از ۴۲۰۰۰ هکتار از اراضی منطقه مرودشت را آبیاری می‌نماید. این شبکه مشتمل بر چهار ناحیه آبیاری می‌باشد که یک ناحیه توسط کانال اصلی و سه ناحیه دیگر توسط سه کانال درجه ۲ با نام‌های کانال هامون، کانال اردیبهشت و کانال سمت چپ آبیاری می‌شود. شکل‌های ۱ و ۲ موقعیت شبکه آبیاری درودزن و نقشه کانال‌های آن را نشان می‌دهند. دبی و رقوم سطح آب در کانال اصلی و کانال‌های درجه ۲ به وسیله دریچه‌های قطاعی کنترل می‌شود. آبگیرهای کانال‌های درجه ۳ اغلب شامل ۳ دریچه کشویی است که با ارتفاع ثابت آب کار می‌کنند. بیشتر کانال‌های موجود از نوع کانال‌های ذوزنقه‌ای با پوشش سیمانی می‌باشد که از بالادست به سمت پایین دست از ابعاد آن کاسته می‌شود. کانال مورد مطالعه در این بررسی کانال درجه ۲ اردیبهشت می‌باشد که سالانه حدود ۶۰۰۰ هکتار از اراضی تحت پوشش آن به زیرکشت می‌رود. این کانال با طول ۲۲۲۵۰ متر شامل ۱۰ کانال درجه ۳ می‌باشد. شکل ۳ کانال اردیبهشت و دریچه‌های آن را به صورت شماتیک نشان می‌دهد. شکل ۴ نمایی از سازه تنظیمی روی کانال اصلی که شامل دریچه قطاعی و سرریز اضطراری درون ریز می‌باشد را نشان می‌دهد. شکل ۵ نمایی از سرریز اضطراری برون ریز شبکه که در بالادست سازه تنظیمی می‌باشد را نشان می‌دهد.

کمک شایانی نماید. همچنین مسائل مرتبط با هیدرولیک سازه‌های تنظیم و تحویل آب از جایگاه مهمی برخوردار است. بازنگری در جنبه‌های مختلف مدیریتی، بهره‌برداری و سازه‌ای امری ضروری است که باید هر چند سال یکبار در شبکه‌های مختلف مد نظر قرار گیرد. در شبکه آبیاری و زهکشی درودزن نیز که مورد نظر این تحقیق بوده، تحقیقات زیادی انجام شده‌نتایج این تحقیقات نشان داده که عملکرد این شبکه از لحاظ راندمان و عدالت توزیع آب پایین می‌باشد و لزوم بررسی‌های بیشتر در خصوص بازنگری عملکرد سازه‌های کنترل آب پیشنهاد شده است. در یک مورد پیشنهاد شده که برای افزایش عملکرد شبکه، تغییر رقوم سرریزهای اضطراری باید بررسی شود. در تحقیق حاضر به این موضوع پرداخته می‌شود.

هدف از این تحقیق بررسی اثر تغییر رقوم یکی از سرریزهای اضطراری موجود در شبکه آبیاری و زهکشی درودزن فارس بر نوسانات دبی کانال فرعی مجاور و ارائه پیشنهادات اصلاحی به منظور افزایش بهره‌وری این شبکه می‌باشد.

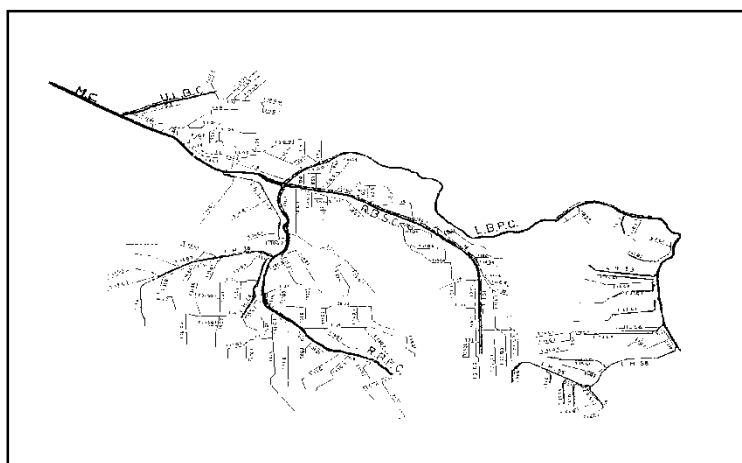
مواد و روش‌ها

توصیف منطقه مورد مطالعه

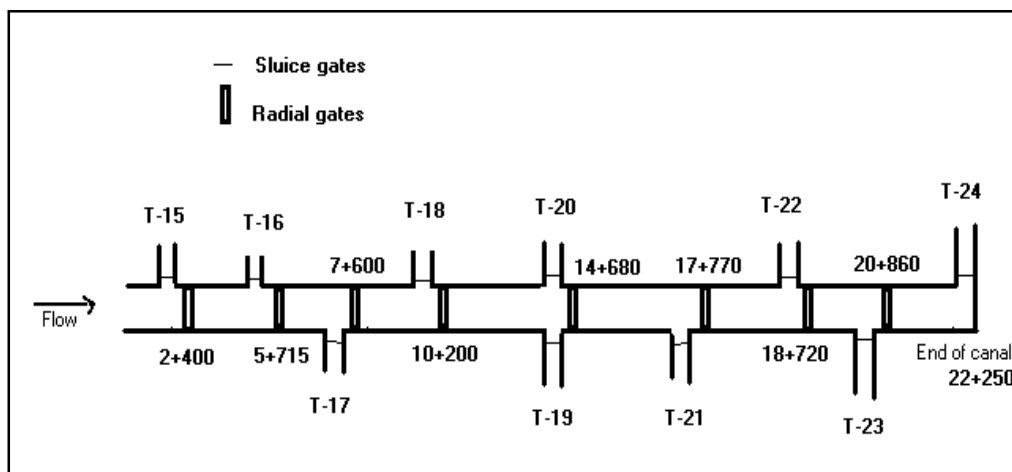
شبکه آبیاری درودزن که در شمال غرب استان فارس واقع شده



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- کانال‌های شبکه آبیاری درودزن فارس



شکل ۳- جزئیات کانال مورد مطالعه (کانال اردیبهشت)



شکل ۵- سرریز اضطراری برون ریز شبکه



شکل ۴- سازه تنظیمی مورد بررسی و سرریز اضطراری درون ریز شبکه

مسائل و مشکلات فعلی

در منطقه مورد مطالعه دیده شده است که بعضی از زارعین مختلف با انداختن موانع گوناگون در پشت دریاچه‌های چک (دریاچه‌های قطاعی) یا دریاچه‌های کانال‌های درجه ۳ باعث افزایش بار آبی در بالادست آبیگرها شده و آب بیشتری را وارد کانال‌های فرعی یا مزارع می‌کنند که این عمل باعث توزیع ناعادلانه آب و بحران در بعضی از فصول آبیاری می‌گردد. طبق بررسی‌های به عمل آمده، عملکرد پایین شبکه آبیاری و زهکشی درودزن دلایل متعدد داشته که یکی از این دلایل پیچیدگی هیدرولیک جریان آب در شبکه و عدم آشنایی با این مسئله می‌باشد. همانگونه که بیان شد در کانال‌های درجه ۱ و ۲ شبکه آبیاری درودزن، دریاچه‌های کنترل کننده جریان از نوع دریاچه‌های قطاعی یا قوسی می‌باشد که روابط حاکم بر آنها پیچیده‌تر از روابط دریاچه‌های تخت می‌باشد. اگرچه تاکنون تلاش‌های زیادی به منظور ساده‌سازی روابط حاکم بر این دریاچه‌ها انجام شده است، اما این روابط نتوانسته‌اند در عمل، مدیریت این سازه‌ها را آسان نمایند. قوسی بودن اینگونه دریاچه‌ها باعث می‌شود نتوان به سادگی، بازشدگی دریاچه را تخمین زد که این خود باعث عدم امکان تخمین دبی عبوری از دریاچه‌ها می‌شود. علاوه بر این چون آبیگرهای واقع بر ابتدای کانال‌های درجه ۳ با بار ثابت آب کار می‌کنند، در صورت تغییر در سطح آب بالادست، دبی عبوری آنها نیز تغییر خواهد کرد. بنابراین می‌توان گفت که ثابت نگهداشتن سطح آب در کانال‌های اصلی شبکه، امر بسیار مهمی است که باید به آن توجه شود. در کانال‌های اصلی شبکه آبیاری درودزن فارس، در بالادست سازه‌های تنظیم کننده، دو نوع سرریز اضطراری درون ریز و برون ریز وجود دارد.

رقوم سرریزهای برون ریز شبکه که هدف آن خارج نمودن آب اضافی کانال در مواقع اضطراری می‌باشد حدود ۱۰ سانتی‌متر کمتر از رقوم سرریزهای درون ریز شبکه می‌باشد. بنابراین اگر افزایش عمق آب در کانال‌های اصلی حادث شود ابتدا آب از سرریزهای خارجی وارد زهکش‌ها می‌شود و اگر افزایش عمق آب خیلی زیاد شد از سرریزهای داخلی نیز سرریز خواهد کرد. اگر بتوان رقوم سرریزهای خارجی شبکه را به حدی افزایش داد تا بالاتر از رقوم سرریزهای درون ریز قرار

گیرد، با افزایش رقوم سطح آب کانال به هر دلیل، آب از سرریزهای درون ریز شبکه سرریز می‌نماید. این موضوع باعث می‌شود اولاً رقوم سطح آب کانال دچار نوسان کمتری شود و دبی آب توزیع شده تغییر کمتری نماید. ثانیاً از اتلاف آب به دلیل خارج شدن از شبکه جلوگیری شود. ثالثاً مدیران شبکه می‌توانند بدون انجام محاسبه برای تعیین میزان بازشدگی دریاچه‌های قوسی، رقوم سطح آب را در لبه سرریزهای درون ریز تثبیت نمایند.

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر افزایش رقوم یکی از سرریزهای برون ریز شبکه آبیاری درودزن فارس، بر تغییرات دبی کانال اصلی و کانال فرعی مجاور می‌باشد.

روش انجام تحقیق

برای بررسی این موضوع یکی از سازه‌های تنظیمی کانال درجه ۲ اردیبهشت (دریاچه قوسی واقع در ایستگاه ۱۷+۷۷۰)، سرریزهای مربوطه و کانال فرعی (T-21) که به وسیله این چک تغذیه می‌شود انتخاب شد. این سازه تنظیمی تقریباً در انتهای کانال اردیبهشت واقع بوده و جریان عبوری از آن آزاد می‌باشد برای انجام آزمایش، رقوم سرریز اضطراری خارجی مربوط به این چک بوسیله آجر و ملات به اندازه‌های بالا آورده شد تا لبه آن حدود ۲۰ سانتی‌متر بالاتر از لبه سرریز اضطراری داخلی قرار گیرد. در این تحقیق فرض شد دریاچه سازه تنظیمی یا چک به هر دلیل بسته یا در اثر گیر کردن آشغال یا گذاشتن مانع توسط بهره‌برداران بازشدگی آن کمتر شود. این کار را با بستن نسبی دریاچه پس از تنظیم اولیه آن انجام گرفت. سپس تغییرات دبی آبیگر مجاور بررسی شد. برای اندازه‌گیری سرعت جریان در کانال از دستگاه میکرومولینه واسنجی شده و دبی کانال محاسبه شد. هر اندازه‌گیری دبی ۳ بار تکرار شد. تغییرات دبی کانال فرعی در اثر تغییرات بازشدگی دریاچه سازه تنظیمی از افزایش رقوم سرریزها مجدداً اندازه‌گیری و بررسی گردید. با توجه به اینکه مقدار گرفتگی با بسته شدن دریاچه چک بستگی به اندازه شیئی دارد که در پشت دریاچه گیر می‌کند، در این طرح مقدار بسته شدن دریاچه به اندازه‌های ۲۰، ۵۰ و ۸۰ درصد بازشدگی اولیه و مقادیر بالا آوردن سرریز اضطراری به اندازه ۷، ۱۴ و ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. به منظور

بررسی دقیق نتایج از نظر آماری طرحی به صورت فاکتوریل در نظر گرفته شد که فاکتورهای آن میزان بسته شده دریچه (G) و میزان بالا آوردن رقوم سرریز اضطراری (F) و پارامترهای مورد بررسی دبی عبوری از سازه تنظیمی (Q1)، دبی کانال فرعی (Q2)، دبی سرریز خارجی (Q3) و دبی سرریز داخلی (Q4) بود. معنی داری تفاوت پارامترها با نرم افزار SAS و در قالب طرح فاکتوریل مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

پس از هماهنگی با شرکت سهامی آب منطقه‌ای فارس و شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان فارس، کانال درجه ۲ اردیبهشت برای انجام آزمایش‌ها انتخاب شد. با توجه به اینکه تغییر در بازشدگی هر کدام از سازه‌های تنظیمی بر دبی پایین دست کانال تأثیر می‌گذارد، سازه تنظیمی واقع در ایستگاه ۱۷+۷۷۰ این کانال که در اواخر کانال قرار دارد، برای انجام آزمایش‌ها در نظر گرفته شد تا انجام آزمایش‌ها، توزیع آب را در کانال‌های بالادست با مشکل روبرو نکند. کانال درجه ۳ واقع در بالادست سازه تنظیمی مورد مطالعه، کانال T-21 نام دارد. میزان بازشدگی اولیه دریچه قطاعی سازه تنظیمی ۴ سانتی‌متر و میزان دبی کانال اصلی قبل از رسیدن به کانال فرعی و سازه تنظیمی ۱/۰۴ متر مکعب بر ثانیه و دبی کانال فرعی ۰/۴۵۰ متر مکعب بر ثانیه بود.

در ابتدا، مطابق برنامه و بدون تغییر در ارتفاع سرریز اضطراری، دریچه قطاعی مورد نظر به اندازه ۲۰، ۵۰ و ۸۰ درصد مقدار اولیه بسته شد و تغییرات دبی کانال فرعی و سرریزها مطالعه شد. جدول ۱ میزان دبی کانال فرعی، دبی عبوری از دریچه قطاعی و دبی سرریز داخلی و خارجی را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که بازای بسته شدن دریچه سازه تنظیمی به اندازه ۲۰ درصد (کمتر از ۱ سانتی‌متر) که ممکن است در اثر گرفتگی یا عدم تنظیم دقیق دریچه حادث شود، دبی کانال فرعی حدود ۲۵ لیتر بر ثانیه (حدود ۶ درصد) افزایش می‌یابد. با بسته شدن دریچه سازه تنظیمی به میزان ۵۰ و ۸۰ درصد میزان اولیه، افزایش دبی کانال فرعی به ترتیب حدود ۹۰ و ۱۴۰ لیتر بر ثانیه خواهد بود که برابر با ۱۹ و ۳۱ درصد دبی اولیه

کانال فرعی می‌باشد. با بسته شدن ۵۰ و ۸۰ درصدی دریچه سازه تنظیمی، دبی سرریز خارجی به ترتیب ۸ و ۱۳۰ لیتر بر ثانیه خواهد بود که تفاوت آنها باهم و با شرایط قبل از بسته شدن دریچه در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. اگر در حالت بسته شدن ۵۰ درصدی، ارتفاع سرریز ۷ سانتی‌متر یا بیشتر بالا آورده شود، سرریز قطع می‌شود. در حالت بسته شدن ۸۰ درصدی، اگر ارتفاع سرریز ۷ سانتی‌متر بالا آورده شود، دبی سرریز به ۳۰ لیتر بر ثانیه کاهش یافته و در صورت افزایش بیشتر رقوم سرریز، دبی سرریز به صفر می‌رسد. در نتیجه دبی کانال فرعی و دبی کانال اصلی در پایین دست افزایش می‌یابد که این تغییرات در مقایسه با حالت عدم افزایش رقوم سرریز، از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. دبی سرریز داخلی در همه حالات صفر بوده که حاکی از عدم کارکرد این سرریزها است، حتی اگر دریچه به میزان ۸۰ درصد مقدار اولیه خود بسته شود. به طور کلی بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که با بسته شدن دریچه در هر سه مقدار ۲۰، ۵۰ و ۸۰ درصد، میزان تغییرات دبی در کانال فرعی و دبی عبوری از سازه تنظیمی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که به طور کلی تأثیر بالا بردن رقوم سرریز اضطراری بر میزان تغییرات دبی کانال اصلی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نبوده اما بر میزان تغییرات دبی کانال فرعی و دبی سرریز خارجی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. تأثیر پارامتر بسته شدن دریچه بر تغییرات هر سه متغیر دبی کانال اصلی، دبی کانال فرعی و دبی سرریز خارجی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. تأثیر متقابل بالا بردن رقوم سرریز اضطراری و بسته شدن دریچه بر دبی کانال اصلی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نبوده ولی بر دبی کانال فرعی و دبی سرریز خارجی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد.

بنابراین تغییر در میزان بازشدگی دریچه‌های قطاعی به هر دلیل می‌تواند باعث تغییرات زیاد در دبی کانال فرعی و اتلاف آب به صورت سرریز خارجی از سیستم شود که با افزایش رقوم سرریز خارجی از این اتلاف جلوگیری می‌گردد.

جدول ۱- میانگین دبی عبوری از کانال فرعی، سازه تنظیمی و سرریزها بازای مقادیر مختلف بسته شدن دریچه سازه تنظیمی

درصد بسته شدن دریچه سازه تنظیمی	میزان بالا آمدن رقوم سرریز (سانتی متر)	دبی عبوری از سازه تنظیمی (مترمکعب بر ثانیه)	متوسط دبی کانال فرعی (مترمکعب بر ثانیه)	دبی سرریز خارجی (مترمکعب بر ثانیه)	دبی سرریز داخلی (مترمکعب بر ثانیه)
۰	۰	+ / ۵۹۰ a	+ / ۴۵۰ g	+ / ۰ d	+ / ۰
	۷	+ / ۵۹۰ a	+ / ۴۵۰ g	+ / ۰ d	+ / ۰
	۱۴	+ / ۵۹۰ a	+ / ۴۵۰ g	+ / ۰ d	+ / ۰
	۲۰	+ / ۵۹۰ a	+ / ۴۵۰ g	+ / ۰ d	+ / ۰
۲۰	۰	+ / ۵۶۵ b	+ / ۴۷۵ f	+ / ۰ d	+ / ۰
	۷	+ / ۵۶۵ b	+ / ۴۷۵ f	+ / ۰ d	+ / ۰
	۱۴	+ / ۵۶۵ b	+ / ۴۷۵ f	+ / ۰ d	+ / ۰
	۲۰	+ / ۵۶۵ b	+ / ۴۷۵ f	+ / ۰ d	+ / ۰
۵۰	۰	+ / ۴۹۶ c	+ / ۵۳۶ e	+ / ۰۰۸ c	+ / ۰
	۷	+ / ۴۹۸ c	+ / ۵۴۲ d	+ / ۰ d	+ / ۰
	۱۴	+ / ۴۹۸ c	+ / ۵۴۲ d	+ / ۰ d	+ / ۰
	۲۰	+ / ۴۹۸ c	+ / ۵۴۲ d	+ / ۰ d	+ / ۰
۸۰	۰	+ / ۳۲۰ e	+ / ۵۹۰ c	+ / ۱۳۰ a	+ / ۰
	۷	+ / ۳۳۰ d	+ / ۶۸۰ b	+ / ۰۳۰ b	+ / ۰
	۱۴	+ / ۳۴۰ d	+ / ۷۰۰ a	+ / ۰ d	+ / ۰
	۲۰	+ / ۳۴۰ d	+ / ۷۰۰ a	+ / ۰ d	+ / ۰

نتیجه گیری

با توجه به نتایج این تحقیق و تحقیقات قبلی می توان به این نتیجه رسید که در شرایط فعلی، هرگونه تغییر در سطح آب کانال اصلی می تواند باعث افزایش دبی کانال های فرعی یا سرریز و اتلاف آب از شبکه شود. این موضوع حکایت از حساسیت زیاد شبکه و سازه های کنترلی آن نسبت به تغییرات سطح آب دارد. بنابراین برای افزایش عملکرد شبکه باید بتوان از این حساسیت کاست و سطح آب را در کانال های اصلی تثبیت و کنترل نمود. نتایج این تحقیق نشان می دهد در صورت بسته شدن دریچه سازه های تنظیمی حتی به میزان خیلی کم که می تواند به علت عدم تنظیم دقیق دریچه حادث شود، تغییرات دبی آبنگيرها قابل توجه خواهد بود. در صورت بسته شدن بیشتر دریچه به علت گیر کردن اشیاء و یا انداختن عمدی موانع توسط کشاورزان تغییرات دبی بسیار بیشتر خواهد بود تا حدی که ممکن است آب از سرریزهای برون ریز شبکه خارج و تلف گردد. بنابراین افزایش رقوم سرریزهای برون ریز شبکه که از نظر اجرایی

کاری بسیار ساده و کم هزینه می باشد، می تواند باعث تثبیت سطح آب در کانال اصلی، تثبیت دبی در کانال های فرعی و کاهش تلفات آب شبکه شود. علاوه بر این موارد با توجه به تنوع و پیچیدگی روابط حاکم بر دریچه های قوسی، نیازی به تنظیم دقیق دریچه های قوسی توسط میرابها نبوده و ایشان می توانند با تنظیم چشمی سطح آب تا لبه سرریزهای درون ریز، این دریچه ها را به سادگی تنظیم نمایند.

نتایج این تحقیق نشان داد که بالا بردن رقوم سرریزهای برون ریز شبکه تا بالاتر از رقوم سرریزهای درون ریز، باعث کاهش اتلاف آب، کاهش نوسانات دبی در کانال های فرعی و سادگی مدیریت دریچه های قوسی می گردد (در این تحقیق بین ۳۰ تا ۱۳۰ لیتر بر ثانیه).

مراجع

سالمی، ح. ر. ۱۳۷۵. ارزیابی عملکرد هیدرولیکی سازه های کنترل جریان در شبکه های آبیاری زاینده رود اصفهان و درودزن فارس.

- Effects of construction defects on hydraulic performance of Kalpanidistributory. Irrigation and Drainage System. 12, 323-340.
- Renault, D. 1999. Modernization of irrigation systems: a continuing process. Proceedings of Fifth International ITIS Network Meeting. Aurangabad, Maharashtra. India.
- Renault, D. and Hemakumara, H. M. 1999. Irrigation offtake sensitivity. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE. 125(3): 131-136.
- Sanaee-Jahromi, S., Depeweg, H. and Feyen, J. 2000. Water delivery performance in the Doroodzan irrigation scheme. Iran. Irrigation and Drainage System. 14(3): 207- 222.
- Shahrokhnia, M. A. 2003. Determination of hydraulic algorithms in control structures of Doroodzan water delivery system. Ph. D. Thesis, Shiraz Univ., Shiraz, Iran.
- Shahrokhnia, M. A. and Javan, M. 2009. Influence of cross-regulator settings on the offtake discharge in a modern irrigation network. Irrigation Science. 27, 165-173.
- Shahrokhnia, M.A. and Javan, M. 2007. Influence of roughness changes on offtaking discharge in irrigation canals. Water Resources Management. 21, 635-647.
- Shahrokhnia, M. A. and Javan, M. 2005. Performance assessment of Doroodzan irrigation network by steady state hydraulic modeling. Irrigation and Drainage Systems. 19, 189-206.
- مجموعه مقالات دومین کنگره ملی مسایل آب و خاک کشور، صفحات ۱۹۱-۱۸۵.
- شاهرخ نیا، م.ع.، جوان، م. ۱۳۸۵. بررسی شاخص های عملکرد آبیاری در شبکه آبیاری درودزن. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۷، شماره ۲۹: ۳۳-۴۶.
- منتظر، ع.ا. و پاشازاده، ن. ۱۳۹۰. ارزیابی عملکرد توزیع آب در شرایط مختلف بهره برداری کانال اصلی غرب شبکه آبیاری دز با استفاده از مدل هیدرولیکی Canalman. نشریه آب و خاک، جلد ۲۵، شماره ۱، صفحات ۱۲۵-۱۳۹.
- منعم، م. ج.، قدوسی، ح. و عمادی، ع. ۱۳۸۵. کمی کردن عملکرد بهره برداری کانال های آبیاری در شرایط تغییر نیاز با استفاده از مدل هیدرودینامیک و تحلیل جریان غیرماندگار. پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی، جلد ششم، شماره سوم، ۱۷-۲۹.
- Javan, M., Sanaee-Jahromi, S. and Fiuzat, A. A. 2002. Quantifying management of irrigation and drainage systems. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE. 128(1):19-25.
- Mandavia, A. B. 1999. Modernization of irrigation system operational management by way of canal automation in India. Proceedings of the Fifth International ITIS Network Meeting, Aurangabad, Maharashtra. India. 21-52 .
- Murray-Rust, D. M. and Van Halsema, G. 1998.

Influence of Increasing Wasteway Sill Elevation on Discharge Changes in Doroodzan Irrigation Network

M. A. Shahrokhnia¹

Abstract

The low efficiency and weak performance of Doroodzan irrigation and drainage network, and other irrigation and drainage networks in Iran, make researchers to evaluate and solve the problems. Water distribution and management of related structures are important research subjects. In Doroodzan irrigation network, radial gates and constant head orifices, control and deliver water to farms. Complexity of the radial gates hydraulic algorithms, and farmers interference in gates regulating, cause problems for water distribution. In the present study, the influence of weir elevation setting on offtaking discharge change was evaluated. The selected radial gate was closed about 20, 50, and 80% of the initial gate opening, and elevation of the external wasteway was raised about 7, 14, and 20 centimeter. Results showed that raising elevation of external wasteways to an elevation higher than internal wasteways, decreases the wastewater and the discharge changes in offtakes, and leads to easier management of the system.

Keywords: Irrigation Management, Radial Gate, Weir

Received: June 7, 2014

Accepted: October 12, 2014

1 - Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Fars Research Center of Agriculture and Natural Resources

(*Corresponding author: Email:mashahrokh@yahoo.com)

