انتخاب مناسب مجموعه صافی‌های مدور و توری در آبیاری قطره‌ای

امین روشنی[۱]، علی اکبر عرب سلغار*[۲]، حسین صدقی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۲۰

چکیده

در طرح‌های آبیاری تحت فشار اغلب از سامانه‌ی صافی کردن شامل هیدروسیکلون، مخزن شن و صافی‌های میکرونی برای جلوگیری از گرفتگی فیزیکی استفاده می‌گردد. در این پژوهش به بررسی عملکرد صافی‌های توری و مدور به‌صورت مجموعه(از یک دستگاه بیشتر) و مقایسه‌ی آنها در بده‌های گوناگون پرداخته شده و همچنین کوشش شده تا محل استفاده این دو نوع صافی با توجه به بده‌ی طرح روزنهخص گردد. به این منظور، با نصب صافی‌های توری و مدور در مزرعه‌ی معاونت آب و خاک و صنایع جهاد کشاورزی(کرج) و با بررسی افت برای یک دستگاه در بده‌های گوناگون، کاربرد مجموعه‌های نصب شده از این نوع صافی‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی‌ها، موضوع افت فشار از یک سو و مسایل اقتصادی و هزینه‌های نصب و راه‌اندازی هرکدام از این صافی‌ها از سوی دیگر، سبب شد تا در کارگذاری مجموعه صافی‌ها بتوان یکی را جایگزین دیگری معرفی کرد. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از صافی‌های توری برای حالتی که بده‌ی شبکه بیشینه تا ۶ لیتر در ثانیه است، به دلیل هزینه‌ی کمتر مناسب‌تر باشد. با توجه به اینکه در اغلب طرح‌های آبیاری قطره‌ای هیدرومدول حدود ۰/۵ تا ۰/۶ لیتر بر ثانیه است، لذا می‌توان گفت که در طرح‌های آبیاری قطره‌ای کوچکتر از ده هکتار استفاده از صافی‌های توری مناسب‌تر است. برای حالتی که بده‌ی شبکه از ۶ لیتر در ثانیه بیشتر باشد، کاربرد صافی‌های مدور توصیه می‌شود زیرا چنین صافی‌های مدوری در این صورت دارای افت کم‌تری می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای، صافی مدور، صافی توری، صافی کردن.

۱- کارشناس ارشد معاونت آب و خاک و صنایع وزارت جهادکشاورزی.
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۳- استاد و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
* نویسنده‌ی مسوول: ali.arabsolghar@gmail.com

مقدمه

یکی از روش‌های مرسوم آبیاری که هم اکنون در بیشتر کشورها به‌کار می‌رود، روش‌های آبیاری تحت فشار است. با کاربرد این روش‌ها می‌توان بازده‌ی آبیاری را به ۷۵ تا ۹۵ درصد افزایش داد، یعنی ۲ تا ۳ برابر دیگر روش‌ها که هم اکنون به‌کار می‌روند. یکی از این روش‌ها آبیاری قطره‌ای است که در این سامانه، آب از منبع تامین آب(چاه، چشمه، قنات، رودخانه، نهر و ...) به وسیله‌ی تلمبه و ایستگاه آبکشی و یا سایر روش‌های دیگر، ضمن عبور از سامانه‌ی صافی کردن، وارد شبکه‌ی لوله‌ها شده و در نهایت از راه قطره‌چکان به پای گیاه می‌ریزد. یک طرح آبیاری قطره‌ای معمولا" از قسمت‌های ایستگاه آبکشی، سامانه‌ی صافی‌گری، شبکه‌ی لوله‌ها و قطره‌چکان‌ها تشکیل شده‌است. عملکرد مطلوب این روش آبیاری بستگی به عملکرد هرکدام از قسمت‌های یاد شده دارد. گرفتگی قطره‌چکان‌ها یکی از معایب عمده‌ی آبیاری قطره‌ای است که خود ناشی از عملکرد نامناسب سامانه‌ی صافی‌گر است. گرفتگی قطره‌چکان‌ها می‌تواند نقش مهم و اساسی را در یکنواختی پخش ایفا نماید. از آن‌جا که قطره‌چکان‌ها دارای مجاری و روزنه‌هایی بسیارریز بوده، به سهولت مسدود می‌شوند، بنابراین با بهبود و طراحی و اجرای مناسب سامانه‌ی صافی‌گری در روش‌های آبیاری قطره‌ای ضمن پیشگیری از گرفتگی قطره چکان‌ها می‌توان عملکرد این روش آبیاری را به‌گونه‌ای چشمگیر بهبود بخشید.

در یک ایستگاه اداره‌ی مرکزی در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، صافی‌های توری یا مدور آخرین صافی می‌باشند، لذا در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای که در آن قطره‌چکان‌ها و یا نوارهای آبیاری قطره‌ای نسبت به گرفتگی حساس هستند، صافی‌های توری یا مدور از اهمیتی ویژه برخوردارند. در کل صافی‌های مدور یا توری با روزنه‌ی مناسب، یکی از حساس‌ترین عضوهای سامانه‌ی اداره‌ی مرکزی می‌باشند. در این نوع سامانه‌ها پیشنهاد می‌شود تا در صورت بروز افت فشار بین دو سر ورودی و خروجی صافی، صافی شستشو شود.

به‌طور کلی اندازه‌ی روزنه‌های توری و درصد سطح باز آن از عوامل بسیار مهم در کارایی صافی‌های توری می‌باشند(علیزاده،۱۳۷۶).

افت فشار یک صافی یکی از مواردی است که به وسیله‌ی آن عملکرد یک صافی را نسبت به صافی دیگر مقایسه می‌کنند(راوینا و همکاران،۱۹۹۰).

شرایط خاصی که بتواند روزنهخص کند به‌طور مطلق چه نوع صافی برای چه نوع سامانه‌ی آبیاری مناسب است وجود ندارد. نوع صافی به نوع سامانه‌ی آبیاری، طبیعت مواد آلوده کننده و چگونگی توسعه‌ی آنها بستگی دارد(قائمی و حسن‌لی،۱۳۷۲).

بولانکاک و همکاران(۲۰۰۰)، مطالعاتی را درخصوص تعیین بازه‌ی ۹ نوع گوناگون صافی(صافی‌های مدور، توری، هیدروسیلکون و صفحه‌ای) انجام دادند، آزمایش‌ها در دو مرحله انجام شده و صافی‌ها به گونه‌ی جداگانه و نیز به صورت ترکیبی آزمون شده‌اند، ابتدا در آزمایشگاه جهت تعیین رابطه‌ی بده با افت و سپس در نهر آبیاری جهت تعیین افت فشار، بازه و رابطه‌ی آنها با یکدیگر بررسی شده‌اند. برای صافی‌های مدور(چهار نوع آن) افت هیدرولیکی در محدوده‌ی ۲۶-۱۸ کیلو پاسکال با بده‌ی ۲۰-۱۵مترمکعب بر ساعت(با آب تمیز) و بازه‌ی صافی‌های مدور بین ۶۰-۵۴٪ و صافی‌های توری ۶۴-۶۱٪ بود.

دروتا و همکاران(۲۰۰۳) گزارش کردند که صافی‌های توری در اشکال و اندازه‌های گوناگون دارای روزنه‌های متفاوت‌اند. این صافی‌ها ساده‌ترین لوازمی هستند که برای صافی‌گری در آبیاری قطره‌ای به‌کار رفته و باید به‌عنوان صافی‌های ثانویه عمل کنند، چه، می‌توان از این نوع صافی‌ها برای جداسازی مواد غیر آلی استفاده کرد. در صورت وجود مواد آلی در آب باید از صافی‌های دیگری نظیر مخازن شنی پیش از صافی‌های توری بهره برد. صافی‌های مدور نوع جدیدی از صافی‌ها می‌باشند که می‌توانند جایگزین صافی‌های توری شوند.

آشکروفت(۱۹۹۵) مواردی از قبیل اندازه‌های خروجی و ورودی صافی‌ها، تمیزبودن آنها، انواع و اقسام صافی‌ها و همچنین روزنه‌ی آنها را در انتخاب صافی‌ها جهت صافی‌گری در یک سامانه‌ی آبیاری قطره‌ای مهم می‌داند. صافی انتخاب شده باید بتواند بده‌ی بیشتری را از خود

عبور دهد. همچنین از انتخاب روزنه‌های ریزتر پرهیز کنیم. در هنگام شستشوی صافی‌ها نیز نباید فشار به حدی بالا رود که در فشار کارکرد قطره‌چکان‌ها تاثیر بگذارد.

صافی‌های توری۳/۴ اینچی برای کشتزارهای تا ۲۰۰۰ مترمربع و صافی‌های توری ۶ اینچ برای مزارعی با مساحت بیشتر از چند هکتار به‌کار می‌روند(چارلز و روجرز،۱۹۹۴).

شبیه‌های ریاضی جهت پیش‌بینی افت در صافی‌های مدور در آبیاری قطره‌ای نوشته شده‌اند، این شبیه‌ها در صورتی که در محدوده‌ی مورد آزمایش به‌کار برده شوند، قابل قبول بوده و بده‌ی مورد آزمایش در آنها ۴/۵ تا ۷۳ مترمکعب در ساعت می‌باشد. شبیه‌های توسعه یافته، چون برای ابعاد بدنه‌ی خاصی از صافی‌ها می‌باشند لذا کاربرد آنها را قدری مشکل کرده است، ولی در جای خود کمک خوبی به توسعه و انتخاب صافی‌ها کرده است(یوردم و همکاران،۲۰۰۸).

دمیر و یوز(۱۹۹۴)، افت هیدرولیکی برای صافی‌های مدور و توری ۲ اینچی را به‌دست آورده‌اند. در آزمایشات مربوطه از آب تمیز استفاده نمودند. کمترین افت زمانی به‌دست آمد که از صافی‌های توری استفاده کردند. زمانی که شدت جریان ۱۲-۲/۴ مترمکعب در ساعت بود، افت هیدرولیکی برای صافی‌های توری ۰/۹ تا ۴ کیلو پاسکال و افت هیدرولیکی برای صافی‌های مدور ۰/۹ تا ۱۳ کیلو پاسکال به‌دست آمد.

زئیر و هیلز(۱۹۸۷) مطالعاتی را در مورد ذرات شن و قطر روزنه‌های صافی‌های توری انجام داده و ارتباط بین کوچک‌ترین ذرات را با قطر روزنه‌های صافی موثر دانستند.

در این پژوهش از صافی‌های ۳ اینچی مدور و نوعی از صافی‌های توری که در بیشتر طرح‌های آبیاری تحت فشار کاربرد دارند، استفاده شده است. در سامانه‌های صافی‌گری نمی‌توان از هر دو این صافی‌ها در یک طرح استفاده کرد زیرا این دو جایگزین یکدیگر می‌باشند. به‌منظور بررسی این موضوع که در طرح‌های آبیاری تحت فشار از کدام نوع از صافی‌ها استفاده شود، با نصب تعدادی از این دو نوع و مقایسه‌ی عملکرد آنها در بده‌های گوناگون نقطه‌ی کار مناسب برای هرکدام را به‌دست آورده‌ایم. این انتخاب براساس بده‌ی سامانه‌ی آبیاری است؛ لذا به‌راحتی می‌توان با داشتن بده‌ی طرح یکی از این صافی‌ها را پیشنهاد کرد.

کارآیی صافی‌های مدور بیش از انواع توری آنهاست، چه، می‌توانند از گذشتن با قطر افزون بر ۸۰ میکرون جلوگیری کنند. مزیت دیگر این نوع صافی‌ها نسبت به انواع توری قابلیت شستشوی معکوس و نیز عدم خوردگی و زنگ‌زدگی آنها به‌دلیل جنس آن می‌باشد. در جدول۲ ویژگی‌های صافی‌های مدور مورد استفاده در این پژوهش آمده است.

هنگام تهیه‌ی صافی‌های مدور یکی از مواردی که به آن توجه می‌شود، اندازه‌ی افت ایجاد شده در صافی و مهم‌تر از آن اندازه‌ی بده‌ی عبوری از آن است که این موارد در طراحی صافی‌گری، تعیین قدرت تلمبه و بزرگی و کوچکی ایستگاه آبکشی موثر خواهند بود. از سوی دیگر، عدم توجه کافی و دقت لازم در تعیین این مقادیر ممکن است سبب طراحی نادرست و در نهایت، عدم توان ایستگاه آبکشی طراحی شده در تامین هد مورد نیاز شود که این موضوع عدم یکنواختی در بده‌ی قطره‌چکان‌ها و کاهش ضریب یکنواختی مزرعه را در پی خواهد داشت. همچنین، نوع صافی باید متناسب با بده‌ی از آن انتخاب گردیده و افت دقیق در تعیین قدرت آبکشی ایستگاه دخالت داده شود. در صورت انتخاب درست بده برای یک صافی و نیز گزینش افت متناسب با آن هم سامانه‌ی آبکشی جوابگو خواهد بود و هم صافی درست کار خواهد کرد.

آن گونه صافی مناسب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای است که بلافاصله پس از نصب، افت فشار کمی را در جریان ایجاد کند. به بیان دیگر، اختلاف فشار بین ورودی و خروجی آن کم باشد. لذا، اعداد مربوط به اختلاف فشار بین ورودی و خروجی یا به سخن دیگر، افت فشار هرکدام از صافی‌ها یادداشت می‌گردد. در شرایط یکسان آب از نظر کیفیت صافی‌ها به‌گونه‌ای عمل خواهند کرد که پس از مدتی اختلاف فشار ورودی و خروجی آنها افزون می‌گردد که نشانه‌ی گرفتگی و نیاز به تمیز کردن صافی خواهد بود. بنابراین، هر اندازه یک صافی دیرتر اختلاف فشار در ورودی(P_1) و خروجی(P_2) افزایش یابد، نشانه‌ی آن است که دیرتر گرفتگی در آن ایجاد می‌شود. بنابراین، با بازکردن صافی‌ها در فواصل زمانی منظم می‌توان عملکرد

آنها را در گرفتن ذرات مشاهده و ثبت کرد. با این حال، باید در این مدت اختلاف فشارها را نیز در هرکدام از صافی‌ها ثبت نمود.

دروتا و همکاران(۲۰۰۳)، با انجام آزمایش‌ها و مقایسه‌ی صافی‌های توری با مدور به این نتیجه رسیدند که صافی‌های مدور که نوع جدیدی از صافی‌ها می‌باشند، می‌توانند جایگزین صافی‌های توری شوند.

آشکروفت(۱۹۹۵)، در خصوص انتخاب صافی‌ها برای صافی‌گری در یک سامانه‌ی آبیاری قطره‌ای به مواردی از قبیل اندازه‌ی خروجی و ورودی صافی‌ها، تمیز بودن صافی‌ها، انواع و اقسام صافی‌ها و همچنین روزنه‌ی آنها اشاره می‌کند.

مواد و روش‌ها

در بیشتر مواقع در طرح‌های آبیاری تحت فشار بیش از یک عدد از این نوع صافی‌ها استفاده می‌شود، بنابراین، برای بده‌های گوناگون شمار صافی‌های لازم مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس، اندازه‌گیری‌های گوناگون در جداول ۴ و ۵ ارایه گردیده‌اند. پس از نصب صافی‌های گوناگون مدور، روزانه اعداد مربوطه به عملکرد فشارسنج‌های متفاوت با روزنه‌های یکنواخت و بده‌های گوناگون یادداشت گردید و اثر بده بر مقادیر افت ایجاد شده در یک صافی بررسی شد. در این آزمایش ابتدا بده‌ی توصیه شده برای این صافی وارد شبکه شده و افت مربوط به آن از روی فشارسنج‌های ورودی و خروجی نصب شده بر صافی‌ها یادداشت گردید. به‌منظور تعیین اثر کاهش یا افزایش بده بر میزان افت در صافی‌های مدور این عمل برای سایر بده‌ها نیز انجام و اعداد مربوط ثبت گردید. در این آزمایش نیز بده‌های گوناگون در محدوده‌ی توصیه شده برای این نوع صافی عبور داده شده و ثبت گردیده است.

به‌منظور دستیابی به اهداف یاد شده، در سال ۱۳۸۷ با نصب دستگاههای مرکزی، شامل تجهیزات تصفیه‌ی آب و سامانه کامل صافی‌گری شامل هیدروسیکلون، مخزن شن و صافی‌های میکرونی(صافی‌های توری و صافی‌های مدور) در مزرعه و باغ معاونت آب و خاک و صنایع وزارت جهادکشاورزی واقع در کیلومتر هفت جاده‌ی ماهدشت کرج(حوزه‌ی شهرستان کرج) و در فصل تابستان(دمای هوا بین ۲۵ تا ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) انجام گرفت و در شرایط متفاوت منبع تامین آب، عملکرد هرکدام به مدت ۲ ماه مورد بررسی قرار گرفت.

صافی‌های مدور نوعی صافی است که در بخش انتهایی صافی‌گری آبیاری قطره‌ای به‌کار می‌رود که به‌تازگی در سطح گسترده‌ای جایگزین صافی‌های توری شده است. در صافی‌های مدور تعداد زیادی صفحه از جنس پلی‌امید وجود دارد که روی هم قرار گرفته و آب از محفظه‌ی بیرونی وارد لایه‌ی بیرونی آنها شده و از لابه‌لای آنها وارد بخش میانی صافی‌ها می‌شود و ناخالصی‌های آن گرفته می‌شود.

صافی‌های توری، ذرات معلق خیلی ریز آب را جدا می‌کنند. بدین ترتیب، ذرات بسیار کوچک که در جداکننده‌ی گردابی و تانک شن تصفیه نمی‌شود، در صافی توری مانده و آب با کیفیت لازم آبیاری موضعی پیدا می‌کند. به‌منظور انجام پژوهش بالا، صافی‌های توری موجود در کشور که بیشترین استفاده را در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای دارند، مورد توجه قرار گرفته و از بین آنها دو عدد صافی توری جهت این کار انتخاب گردید. در جدول ۱ ویژگی‌های صافی‌های توری مورد استفاده در این پژوهش به صورت خلاصه آمده است.

پس از نصب صافی‌های گوناگون مدور و توری، اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد فشارسنج‌های گوناگون به‌صورت روزانه یادداشت گردید. ابتدا این کار با روزنه‌های یکنواخت و بده‌های گوناگون انجام گردید و اثر بده بر مقادیر افت ایجاد شده در صافی بررسی شد.

در این پژوهش، برای ارزیابی فنی و هیدرولیکی صافی‌های توری و مدور با نصب ۴ دستگاه صافی توری و مدور، افت فشار مربوط به هرکدام از دستگاه‌ها به گونه‌ی جداگانه و به‌صورت روزانه تعیین و یادداشت گردید. بنابراین، در نهایت یک دامنه برای هرکدام از موارد بالا به‌دست آمد. اندازه‌ی افت هیدرولیکی برای صافی‌های توری و مدور به‌دست آمده دو به دو باهم مقایسه گردیدند.

زمان در نظر گرفته شده جهت این کار ۶۰ روز در فواصل ۱ تا ۳ روزه بوده است. در هربار بازکردن صافی‌های توری و مدور، مقدار افت ایجاد شده اندازه‌گیری و ثبت گردید.

اندازه‌گیری افت ایجاد شده با کاربرد دو عدد فشارسنج که در ورودی(P^1) و خروجی(P^2) هرکدام از صافی‌ها نصب گردیده بودند، انجام شد. در پایان این مرحله از پژوهش نتایج هرکدام برحسب بار یا اتمسفر و یا متر آب ثبت گردید و با مقایسه‌ی هر یک از اعداد با صافی‌ها در هر مورد عملکرد هرکدام از صافی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

اندازه‌گیری‌ها و محاسبات

$$H\ (bar) = p1 - p2 \quad (۱)$$

$$H\ (m) = H \times 10 \quad (۲)$$

P1 = عدد فشارسنج ورودی بر حسب بار

P2 = عدد فشارسنج خروجی بر حسب بار

معادله‌ی ۲ تبدیل عدد فشارسنج (برحسب بار) به متر آب را نشان می‌دهد.

جدول ۳ مقادیر افت ایجاد شده در یک صافی مدور را به‌ازای بده‌های گوناگون ورودی نشان می‌دهد. در جدول۴ اعداد مربوط به افت فشار در صافی‌های توری(۷۵-۸) عرضه شده‌اند.

جدول ۱- ویژگی‌های فنی صافی‌های توری مورد استفاده

نوع صافی	۸ - ۷۵
اندازه‌ی آبدهی هردستگاه (Lit/sec)	۶
قطر لوله‌ی ورودی (اینچ)	۳
قطر لوله‌ی حروجی (اینچ)	۳
درجه‌ی صافیگری (میکرون)	۱۰۰
اندازه‌ی لوله‌ی داخلی (mm)	۱۶۰/۱۱۰
روزنه‌ی شبکه‌ی توری‌های داخلی	۱۵۰

جدول ۲- ویژگی‌های فنی صافی‌های مدور مورد استفاده

نوع صافی	میکرون/ روزنه	ظرفیت بیشینه (m^3/h)	میزان افت (m)
مدور ۳ اینچ 3H-130	۱۲۰/۱۳۰	۳۰ - ۵۰	۱/۵ – ۵

جدول ۳- مقادیر افت ایجاد شده در یک صافی مدور

بده (لیتر بر ثانیه)			افت (متر)
یک دستگاه صافی	دو دستگاه صافی	سه دستگاه صافی	
۱۲	۲۴	۳۶	۱۱
۱۰	۲۰	۳۰	۸
۹	۱۸	۲۷	۶
۸	۱۶	۲۴	۵
۷	۱۴	۲۱	۴
۶	۱۲	۱۸	۲
۵	۱۰	۱۵	۱
۴	۸	۱۲	۱

جدول ۴- افت فشار در صافی‌های توری ۸ اینچ ۷۵ سانتی متر.

بده (لیتر بر ثانیه)			افت (متر)
یک دستگاه صافی	دو دستگاه صافی	سه دستگاه صافی	
۴	۸	۱۲	۱/۷
۵	۱۰	۱۵	۳/۸
۶	۱۲	۱۸	۴/۸
۷	۱۴	۲۱	۶

نتایج و بحث

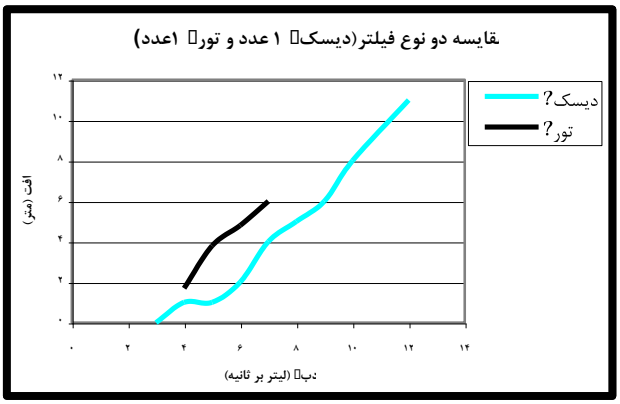
به‌منظور مقایسه‌ی افت فشار صافی‌های توری و مدور در بده‌های بالاتر چندین بسته از صافی‌های توری و مدور به تناسب افزایش بده در نظر گرفته شده و نمودارهای افت- بده‌ی آنها رسم گردید:

۱- یک دستگاه صافی مدور و یک دستگاه صافی توری برای حالتی که بده‌ی شبکه بیشینه تا ۶ لیتر بر ثانیه است(شکل ۱).

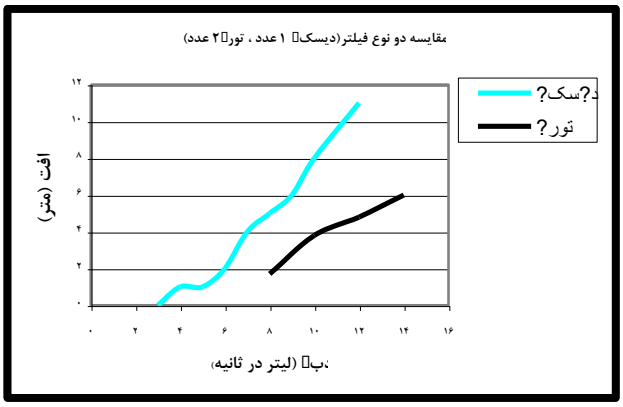
۲- یک دستگاه صافی مدور و دو دستگاه صافی توری برای حالتی که بده‌ی شبکه بیشینه تا ۱۲ لیتر بر ثانیه است(شکل ۲).

۳- دو دستگاه صافی مدور و سه دستگاه صافی توری برای حالتی که بده‌ی شبکه بیشینه تا ۱۸ لیتر بر ثانیه است(شکل ۳).

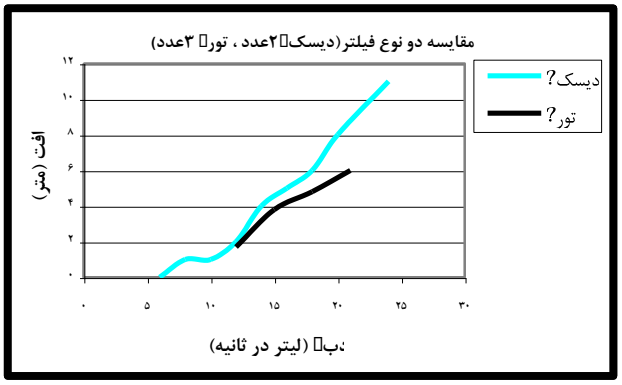
معمولا" در بیشتر کالانماها صافی‌های مدور برای بده‌ی بیشینه ۵۰ مترمکعب بر ساعت(۱۳/۸ لیتر بر ثانیه) توصیه می‌شوند، ولی اعداد به‌دست آمده نشان می‌دهند که این مقدار در عمل متفاوت است. بررسی عملکردها نشان می‌دهد که تا حدی افت فشار ایجاد شده متناسب با افزایش بده بوده و از آن حد به بعد افت فشار به شدت افزایش می‌یابد.



شکل ۱- نمودار بده- افت یک دستگاه صافی مدور و یک دستگاه صافی توری



شکل ۲- نمودار بده- افت یک دستگاه صافی مدور و دو دستگاه صافی توری



شکل ۳- نمودار بده- افت دو دستگاه صافی مدور و سه دستگاه صافی توری

در شکل ۱، افزایش بده، سبب افزایش افت در هر دو نوع صافی‌های توری و مدور شده است. در لحظات اولیه پس از شستشوی صافی، افت ایجاد شده در یک صافی با یک بده‌ی خاص کم، ولی با همین بده با افزایش مدت کارکرد، افزایش افت خواهیم داشت. بنابراین، اگر با طرحی سر و کار داریم که میانگین بده‌ی آن حدود ۶ تا ۷ لیتر بر ثانیه است، بر اساس نمودار بالا بهتر است از صافی‌های مدور استفاده شود. گرچه در این بده فقط از نصف ظرفیت اسمی یک صافی مدور استفاده می‌شود، در صورتی که از تمام ظرفیت یک صافی توری استفاده شده است. بنابراین، از نقطه نظر فنی و مقایسه‌ی افت، صافی مدور مناسب است، ولی از نظر اقتصادی در این مجموعه یک به یک صافی توری مناسب خواهد بود.

در شکل ۲ ، وضعیت مجموعه برای زمانی که بده‌ی طرح ۱۲ لیتر بر ساعت باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. در این حالت با توجه به ظرفیت صافی‌های توری و مدور یک دستگاه، صافی مدور یا دو دستگاه صافی توری مورد نیاز است. در اینجا هر دو صافی با ظرفیت اسمی کار خواهند کرد، لذا معیار انتخاب و برتری، اندازه‌ی افت ایجاد شده است. هرکدام که افت کم‌تری را ایجاد کند، صافی مناسبی برای طرح خواهد بود. شکل ۲ نشان می‌دهد که صافی‌های مدور در این شرایط از نظر بده‌ی طرح، افت کم‌تری دارند، لذا مناسب‌ترند.

شکل ۳ برای دو دستگاه صافی مدور و سه دستگاه صافی توری و حالتی که بده‌ی شبکه بیشینه تا ۱۸ لیتر بر ثانیه است، به‌دست آمده است. در این جا نیز شرایط به گونه‌ای است که از توان و ظرفیت صافی‌ها به خوبی استفاده شده و بده‌ی طرح در حدی است که می‌توان در سامانه‌ی صافی‌گری از دو دستگاه صافی مدور و یا سه دستگاه صافی توری استفاده کرد. در صورتی که عامل افت را در هرکدام از این مجموعه‌ها در نظر بگیریم، آن صافی

مناسب برای طرح خواهد بود کـه افـت کمتـری را ایجـاد کند، لذا در اینجا نیز صافی‌های مدور مناسب‌ترند.

مقایسه‌ی نتایج این پژوهش با سایر پـژوهش‌هـای صـورت گرفته از جمله موارد بـالا نشـان مـی‌دهـد کـه در شـرایط خاصی از بده و حجم سامانه‌ی آبیاری می‌توان صـافی‌هـای مدور را جایگزین صافی‌های توری کرد.

کاپرا و اشکولون (۲۰۰۴)، برای آبیاری قطره‌ای با آب‌هایی با املاح زیاد اسـتفاده از صـافی‌هـای مـدور در مقایسـه بـا صافی‌های شنی را پیشنهاد کرده‌اند، تنها باید به این نکتـه توجه شود که بـه علـت نیـاز بـه شستشـوی زیـاد بایـد از صافی‌های مدور خودشوینده استفاده کرد.

بر این اساس، صافی انتخـاب شـده بایسـتی بتوانـد بـده‌ی بیش‌تری را ازخود عبور دهد. به بیان دیگـر، بایـد ظرفیـت صافی را هنگام انتخاب آن بیشتر در نظر گرفت. همچنین، نباید صافی‌های دارای روزنه‌ی ریز را در اولویت قرار دهـیم و از انتخاب آنها پرهیز کنیم.

ودات و همکاران(۲۰۰۹) بیان نمودند که افت در صافی‌هـا بستگی به شکل ساختار بدنـه‌ی آنهـا دارد. در صـافی‌هـای مـدور کـه آب مسـتقیم وارد صـافی شـده و بـدون ایجـاد حرکت دورانی از آن خارج می‌گردد، بیشترین افت نسـبت به سایر صافی‌ها به‌وجود می‌آید. کمترین افـت مربـوط بـه صافی‌هایی است کـه مسـتقیم در مسـیر جریـان آب قـرار نمی‌گیرند.

در این پژوهش دامنـه‌ای مناسـب از بـده‌ی عبـوری بـرای انتخاب صافی‌هـا بـه‌دسـت آمـده و نتـایج پـژوهش نشـان می‌دهد که انتخاب صافی‌ها به بده‌ی عبـوری از سـامانه‌ی آبیاری بستگی دارد.

نتیجه‌گیری

افـت فشـار، شـرایط بـده‌ی طـرح و تعـداد دسـتگاه‌هـای صافی‌گری مورد استفاده در طرح و نیز توجـه بـه ظرفیـت اسمی صافی‌ها و محدوده‌های کـاری مناسـب صـافی‌هـای توری و مدور در این پژوهش مشخص شده است. بنابراین، وقتی از تعدادی صافی در یک طرح استفاده می‌شود، بایـد اثرات متقابل ظرفیت، بده و افت آنها در نظر گرفته شـده و صافی مناسب انتخاب گردد. خلاصه‌ای از نتـایج بـه‌دسـت آمده در مورد هرکدام از این صافی‌ها به شرح زیر است.

۱- استفاده از صافی‌هـای تـوری بـرای حـالتی کـه بـده‌ی شبکه تا ۶ لیتر بر ثانیه باشد، به دلیل افت کم‌تر مناسب‌تر است.

۲- برای حالتی که بده‌ی شبکه از ۶ لیتـر بـر ثانیـه فراتـر رود، استفاده از صافی‌های مدور توصیه می‌شود زیـرا افـت این صافی‌ها در این صورت کم‌تر است.

منابع

۱- علیزاده، ا. ۱۳۷۶. اصول و عملیات آبیاری قطره‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- کارملی، د. ج. پری؛ م. تادز؛ ترجمه‌ی قائمی، ع. ا؛ ع. م. حسن‌لی. ۱۳۷۲. سامانه‌های آبیاری تحت فشار: طراحی و اجرا.

3- Ashcroft, B. W. 1995. Filtration of micro jet / mini-sprinkler trickle irrigation systems. AG0136.

4- Bulancak, S. 2000. A feasibility study on the selection and performances of filters as used in drip irrigation systems used for cotton production in the Aegean Region. Institute of Natural Sciences of Ege University Izmir, Turkey MSc Thesis, 155p.

5- Charles, W., and D. Rogers. 1993. Drip Irrigation for Vegetables. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service MF-1090.

6- Capra, A., and B. Scicolone. 2004. Emitter and filter tests for wastewater reuse by drip irrigation. Agric. Water Manage. 68: 135-149.

7- Demir, V., E. Uz. 1994. Filters used in the drip irrigation systems. Agric. Faculty of Ege. University. 31: 177-184.

8- Dorota, Z., A. G. Haman., and S. Fedro. 2003. Zazueta2-This document is AE61, one of a series of the Agricultural and Biological Engineering Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

9- Ravina, I. E., E. Paz., G. Sofer., Z. Sagi., Z. Yechialy., Lavi., and A. Marcu, 1990. Filtration requirements for emitter

clogging control. Proceedings of the 5th International Conference on Irrigation.
10- Yurdem, V.,D., and A. Yazgi. 2009. Determination of the head losses in metal body disc filters used in drip irrigation systems. Department of Agricultural Machinery. Faculty of Agriculture. Ege University, Turk J. Agric For 33 pp 219-229.

11- Yurdem, H.,V., Demir., and A. Degirmencioglu. 2008. Development of a mathematical model to predict head losses from disc filters in drip irrigation systems using dimensional Research Paper: PM—Power and Machinery, Biosys. Engin. 100: 14-23.