Archive of SID

نشریه دانش آب و خاک / جلد ۲۹ شماره ۲صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۴۰ / سال ۱۳۹۸

ارزیابی عملکرد برخی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای (مطالعه موردی: شهرستان سنقر)

علیرضا باقرخانی[۱]، حمید زارع ابیانه *[۲]

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۰۱ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۲۵

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زه‌کشی، گروه مهندسی آب دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲-دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه بوعلی سینا همدان

*مسوول مکاتبات، پست الکترونیکی: Zareabyaneh@gmail.com

چکیده

در این پژوهش، ۸ سامانه آبیاری قطره‌ای ارزیابی شد. از هر سامانه یک مانیفلد در حال کار انتخاب و ارزیابی‌ها بر روی چهار لترال از ابتدا، یک سوم، دو سوم و لترال انتهایی صورت گرفت. دبی ۸ قطره‌چکان در هر لترال، فشار ابتدا و انتها و حداقل فشار ورودی به لترال اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که دبی در ۸۷/۵ درصد از قطره‌چکان‌ها ، به‌دلیل پایین بودن فشار و گرفتگی قطره‌چکان‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای از دبی اسمی کمتر است. در ۱۲/۵ درصد از قطره‌چکان‌ها میانگین دبی قطره‌چکان‌ها ۱۰ درصد بیش از دبی اسمی بود. یکنواختی کاربرد آب، راندمان واقعی و پتانسیل کاربرد آب در چارک پایین سامانه‌ها در حد ضعیف ارزیابی گردید. متوسط مقادیر ضریب یکنواختی، ضریب کاهش راندمان، راندمان پتانسیل و راندمان واقعی کاربرد آب در چارک پایین سامانه‌ها به‌ترتیب ۳۸/٦، ۷۱/۵، ۳٤/۷۳ و ۳۸/٦ درصد محاسبه شد. ارزیابی‌ها نشان داد مشکل عمده سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، دست‌کاری قطره‌چکان‌ها، گرفتگی لوله‌ها و قطره‌چکان‌ها، ناهمگونی فشار و توزیع غیر یکنواخت آب، فقدان دانش و مهارت کاربران به‌واسطه تصورهای سنتی باغداران، طراحان و مجریان است. علی‌رغم اهمیت صافی‌ها و لزوم به‌کارگیری لوازم و اتصالات نو، باغداران معمولا حساسیتی به کامل بودن و تناسب فیلترها با آبدهی سامانه‌ها و عدم افت و نشت به‌دلیل نگهداری صحیح سامانه‌ها ندارند.

واژه‌های کلیدی: آموزش آبیاری، پتانسیل کاربرد آب، دبی چارک پایین، راندمان‌های آبیاری، گرفتگی قطره‌چکان

www.SID.ir

Archive of SID

Performance Evaluation of Some Drip Irrigation System (Case Study: Sonqor city)

A Bqerkhani[1], H Zareabyaneh[*2]

Received: August 23, 2017 Accepted: December 16, 2018

[1]M.Sc. Student Dept. of Water Engineering, BuAli Sina University, Hamadan, Iran
[2]Assoc Prof. Dept. of Water Engineering, BuAli Sina University, Hamadan, Iran
*Corresponding Author, Email: Zareabyaneh@gmail.com

Abstract

In this study, 8 drip irrigation systems were evaluated. In every system, an operating manifold was selected and its four laterals including the first, a third, two-thirds and the last one was evaluated. Discharge of 8 emitters per lateral, the first and the last pressure, and the minimum inlet pressure of the lateral were measured. The results showed that the discharge of 87.5% emitters were significantly lower than their nominal discharge, due to low pressure, and physical, chemical and algal blocking. In 12.5% of the emitters, the average discharge rates were 10% higher than the nominal discharge. Uniformity of water application, the potential efficiency of low quarter and application efficiency of low quarter of all systems were poor. The average of emission uniformity, the efficiency reduction factor, potential efficiency of low quarter and the application efficiency of low quarter of the systems were calculated as 38.6, 71.5, 34.73 and 38.6%, respectively. Assessments showed that the major problems of most drip irrigation systems were manipulation of emitters, the blockage of pipes and emitters, heterogeneity of pressure and non-uniform distribution of water, and the user's lack of knowledge and skills due to traditional attitudes of gardeners, designers and executers. Despite the importance of different filtrations in drip irrigation and the use of new accessories, gardeners usually don't care about the completeness and proportionality of filters with the discharge and the loss and leakage due to the improper maintenance of systems.

Keywords: Emitter's blockage, Irrigation efficiency, Irrigation Training, Lower quartile discharge, Potential water application

مقدمه

تغییر روش‌های آبیاری سنتی به مدرن، با توجه به تامین نیاز غذایی انسان‌ها در شرایط محدودیت منابع آبی، به‌عنوان یکی از راه‌کارهای افزایش راندمان آب مصرفی بخش کشاورزی به شمار می‌رود. در حدود دو دهه است که تغییر روش آبیاری، در قالب سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار به‌واسطه مصرف آب کمتر و مدیریت مناسب‌تر آب برای باغات مورد حمایت است. آبیاری قطره‌ای نوعی آبیاری تحت‌فشار برای باغات و محصولات ردیفی است که آب به‌صورت قطرات مجزا و یا جریان باریک پیوسته از قطره‌چکان‌ها بر سطح زمین یا زیر خاک می‌چکد (چارلز و استوارت ۲۰۰۷). نظارت کلی بر عملکرد سامانه‌های آبیاری و کاربرد صحیح کود و دیگر مواد شیمیایی نقش مهمی در بازده و عملکرد اقتصادی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای دارد (حسن‌لی و سپاسخواه ۱۳۷۹، پیتز و همکاران ۱۹۹۰). دالوی و همکاران (۱۹۹۵) کاهش یکنواختی توزیع آب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای ایستگاه مَهاراشترا[1] در هند

[1] Maharashtra

www.SID.ir

Archive of SID

را ناشی از کم بودن شیرهای کنترل، طول زیاد لاترال‌ها و غیریکنواختی قطره‌چکان‌ها دانستند. اردکانی (۱۳۸۲) مشکلات سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار در استان کهگیلویه و بویراحمد را مشکلات اقتصادی ناشی از کیفیت پایین قطعات، ضعف مدیریت و محدود بودن خدمات پس از فروش معرفی کرد. یلدریم و اورتا (۱۹۹۵) با مطالعه ۹ سامانه آبیاری قطره‌ای از منطقه آنتالیای ترکیه، طراحی نامناسب برخی سامانه‌ها و عملکرد نامناسب فیلترها را در کارایی آن‌ها موثر دانستند. اورتگا و همکاران (۲۰۰٤) طی پژوهشی تحت عنوان ارزیابی عملکرد سامانه‌های آبیاری در منطقه نیمه‌خشک اسپانیا ملاحظه نمودند فشار پایین سامانه‌ها به‌دلیل جانمایی نامناسب ایستگاه پمپاژ و شبکه توزیع، تمیز نکردن لوله‌ها و فیلترها علت عملکرد بد بوده است. پیری (۱۳۸٦) با بررسی سامانه آبیاری قطره‌ای شهرستان سرباز در جنوب استان سیستان و بلوچستان مشکلاتی نظیر کم بودن سطح خیس شده به‌دلیل آرایش نامناسب قطره‌چکان‌ها و نامناسب بودن عمق آبیاری را گزارش نمود. نتایج ارزیابی حسنی‌زاده (۱۳۸٦) در سامانه آبیاری قطره‌ای یک قطعه باغ پسته در منطقه زرند کرمان به مساحت ۹۲ هکتار نشان داد مقادیر یکنواختی پخش قطره‌چکان‌های مورد ارزیابی ۹۹/٦۳ درصد و بازده کاربرد سامانه آبیاری معادل ۷۳/۷۳ درصد است که بیانگر راندمان بالای سامانه و تغییرات قابل قبول قطره‌چکان‌ها می‌باشد. احمدآلی (۱۳۸۷) در بررسی کنترل گرفتگی قطره‌چکان‌ها تحت مدیریت‌های مختلف اسیدشویی و آب مغناطیسی پارامترهای یکنواختی خروج آب، راندمان پتانسیل کاربرد سامانه و راندمان کاربرد را به‌ترتیب ۵۹/۳۷، ۹/۲۷ و ۱/۳۰ درصد به‌دست آورد. نوشادی و قائمی (۱۳۹۱) با ارزیابی فنی و هیدرولیکی تعداد زیادی از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در استان فارس نتیجه گرفتند بیشتر مسائل و مشکلات، ناشی از عدم آشنایی باغداران با سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و مسائل مدیریتی مربوط به آن‌ها است. در تحقیقی مشابه مانگیسونی (۲۰۰٦) سطح آشنایی بهره‌برداران و شرکت در کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی را از جمله عوامل موثر در پذیرش سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار دانسته که پیامد اقتصادی آن بازگشت سرمایه و سودآوری است. شاکر و همکاران (۱۳۹۳) مشکلات اصلی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای باغ‌های استان گلستان را در چهار بخش طراحی، اجرایی، مدیریتی و اجتماعی گزارش نمودند. معروف‌پور و ابراهیم‌پور (۱۳۹۳)، دلایل پایین بودن عملکرد سامانه‌های آبیاری قطره‌ای دشت دهگلان استان کردستان را نامناسب بودن فشار سامانه‌ها، گرفتگی قطره‌چکان‌ها، ضریب تغییرات ساخت بالای قطره‌چکان‌ها و مدیریت ضعیف بهره‌برداری سامانه‌ها ذکر کردند. اختر و همکاران (۲۰۱٤) با مطالعه پارامترهای یکنواختی، کارآمدی و درجه کفایت آبیاری سه سامانه آبیاری قطره‌ای دره پیشاور نشان دادند بازه راندمان کاربردی از ۵۰ تا ۸۵ درصد، راندمان ذخیره ۱۹/۸ تا ۹۹/۲ درصد و درجه کفایت آبیاری هر سه سامانه ۵۲/۵ درصد می‌باشد. همچنین قربانی و شهبازیان فرد (۱۳۹٦) طراحی هیدرولیکی نامناسب و مدیریت ضعیف بهره‌برداران را از جمله دلایل غیرقابل بودن عملکرد سامانه‌ها عنوان نمودند. نتایج مطالعه آزمایشگاهی عملکرد هیدرولیکی سامانه قطره‌ای در دانشکده کشاورزی دانشگاه گاندی هندوستان نشان داد میانگین یکنواختی قطره‌چکان در فشارهای ۱/۵، ۱/۲، ۰/۹ و ۰/۷ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع به‌ترتیب ۹۵/۰٤، ۹۵/۹۵، ۹٤/۹٤ و ۸۷/٦۳ می‌باشد که نشان‌دهنده کاهش یکنواختی به‌ازای افزایش فشار است (مانیشا و همکاران ۲۰۱۵). در تحقیق ولی اهری و همکاران (۱۳۹٤) تعداد ۵ سامانه آبیاری قطره‌ای در شبکه آبیاری سد ستارخان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد یکنواختی پخش سامانه‌های آبیاری در محدوده ضعیف تا خوب، راندمان پتانسیل کاربرد چارک پایین[1] سامانه‌ها

[1] Potential application efficiency of low quarter

www.SID.ir

Archive of SID

(PELQs) و راندمان واقعی کاربرد چارک پایین[1] (AELQs) چهار سامانه آبیاری ضعیف بود. بررسی منابع نشان داد که آشکارسازی جنبه‌های مختلف نارسایی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده می‌تواند سبب بهبود عملکرد از دیدگاه طراحی، اجرایی و مدیریتی گردد. در پژوهش حاضر با توجه به مهیا بودن شرایط ارزیابی عملکرد سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در شهرستان سنقر و کلیایی استان کرمانشاه تعداد ۸ سامانه مورد ارزیابی قرار گرفت. از این رو هدف این پژوهش، ارزیابی وضعیت سامانه‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده جهت شناخت نقاط قوت و ضعف سامانه‌ها است. ضمن آن‌که ارائه راه‌کارهای پیشنهادی برای رفع نقص‌های موجود در سامانه‌های مدنظر و ارتقای کارآیی آن‌ها از دیگر اهداف کار می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی هشت سامانه آبیاری قطره-ای باغ‌های شهرستان سنقر و کلیایی در استان کرمانشاه در محدوده جغرافیایی ٤٧ درجه و ١٩ دقیقه تا ٤٧ درجه و ٥٧ دقیقه طول شرقی و ٣٤ درجه و ٤٤ دقیقه تا ٣٥ درجه و ٤ دقیقه عرض شمالی انجام شد. برخی مشخصات عمومی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در جدول ١، آمده است.

طول متوسط لوله‌های فرعی در همه سامانه‌ها ٥٠ متر، آرایش قطره‌چکان‌ها حلقوی، جنس لوله‌ها پلی‌اتیلن و هر لوله فرعی ٨ الی ١٠ درخت را آبیاری می‌نمود. ارزیابی-ها براساس دستورالعمل (١٩٨٤) اداره حفاظت خاک آمریکا[2] (SCS)، روش مریام و کلر (١٩٧٨)، اندازه‌گیری-های مزرعه‌ای و اطلاعات دفترچه‌های طراحی انجام شد. ابتدا مسائل و مشکلات هر سامانه نظیر جانمایی صحیح طرح، کامل بودن لیست لوازم پیشنهادی، مناسب بودن کیفیت لوازم، نحوه برداشت و استفاده از حقابه‌ها و دیگر موارد، بررسی و یادداشت گردید. در مرحله بعد، ارزیابی‌ها بر روی چهار لترال انتخابی در چهار قسمت از ابتدا، یک سوم، دو سوم و انتهای یک مانیفلد از سامانه آبیاری قطره‌ای در حال کار صورت گرفت. به‌طور مشابه بر روی هر مانیفلد، دبی دو قطره‌چکان از ابتدا، یک سوم، دو سوم و انتهای هر لترال اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب بر روی هر لترال دبی ٨ قطره‌چکان و برای هر سامانه دبی ٣٢ قطره‌چکان به‌روش حجمی اندازه‌گیری شد. فشار ورودی و خروجی به هر یک از چهار لترال انتخابی به‌کمک فشارسنج عقربه‌ای قرائت شد. دبی قطره‌چکان‌ها به‌دلیل دوری و نزدیکی به ایستگاه پمپاژ و تنظیم نبودن فشار معمولا نمایانگر دبی قطره‌چکان‌های واحد آبیاری نمی‌باشند. لذا با محاسبه ضریب تصحیح دبی[3] (DCF)، براساس کمتر یا بیشتر بودن حداقل فشار ورودی لترال[4] (MLIP) از مانیفلدهای در حال کار نسبت به میانگین MLIP سامانه از رابطه ١، و ضرب آن در میانگین دبی، نسبت به اصلاح دبی سامانه آبیاری اقدام شد (مریام و کلر، ١٩٧٨).

$$DCF = \frac{2.5MLIP_{avg}}{MLIP_{avg} + 1.5MLIP_{eval}} \qquad [1]$$

که در آن، $MLIP_{avg}$ میانگین حداقل فشار ورودی لوله فرعی در مانیفلدهای در حال کار (اتمسفر) و $MLIP_{eval}$ حداقل فشار ورودی لوله فرعی در مانیفلد مورد آزمایش (اتمسفر).

دبی قطره‌چکان‌ها هم‌چنین متاثر از رسوب‌گذاری آب آبیاری در سامانه و لوازم آبیاری هم هست. لذا تمایل به رسوب‌گذاری در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، از شاخص لانژلیر[5] (LSI) مطابق رابطه ٢ بررسی شد.

$$LSI = pH - pH_c \qquad [2]$$

$$pH_c = P(Ca + Mg + Na + K) + P(Ca + Mg) + P(CO_3 + HCO_3) \qquad [3]$$

[1] Application efficiency of low quarter
[2] Soil conservation service
[3] Discharge correction factor
[4] Minimum lateral inlet pressure
[5] Langlier saturated index

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن pH اسیدیته اندازه‌گیری شده آب، pH_c اسیدیته محاسباتی با فرض اشباع بودن از کلسیت یا کربنات کلسیم، $p(Ca+Mg+Na+k)$ نمایه کاتیون‌های آب، $p(Ca+Mg)$ نمایه کلسیم و منیزیم آب و $p(CO_3+HCO_3)$ نمایه کربنات و بی‌کربنات است (زارع ابیانه و همکاران، ۱۳۸۹).

جدول ۱- مشخصات سامانه‌های مورد بررسی.

سامانه	مساحت (ha)	محصول*	نوع قطره چکان	طول دوره بهره‌برداری (year)	قطره چکان به ازای هر درخت (number)	دور آبیاری (day)	مدت آبیاری (hr)
۱	۱/۲	س، ه، ا	تنظیمی روی خط	۲	۳	۲	۱۰
۲	۲/۷	گ، س، ا	نتافیم	٦	٤	۳	٦
۳	۱۵	گ، س، ا	تنظیمی روی خط و نتافیم	٦	٤	۳	۱۰
٤	۳/٦	گ، س، گل، ا	نتافیم	٤	۳	۲	٦
٥	٤	گ، ا	نتافیم	٤	۳	٤	۲۰
٦	۲	گ	نتافیم	۲	٥	۳	۲۰
۷	۰/٥٥	گ، س	تنظیمی روی خط	۲	٤	۲	۲
۸	۱	س، گل، ا	تنظیمی روی خط	٦	٤	۷	۷

* س=سیب، ه= هلو، ا= انگور، گ= گردو، گل= گلابی

درصد یکنواختی پخش[1] مانیفلد (EU_m)، برای نشان دادن میزان انحراف مانیفلد نسبت به‌شرایط کارکرد متوسط از رابطه ٤ و درصد یکنواختی پخش سامانه آبیاری (EU_s)، برای نشان دادن میزان انحراف سامانه از شرایط کارکرد متوسط با اعمال فاکتور کاهش راندمان[2] (ERF) از رابطه ٥، محاسبه شد.

$$EU_m = \frac{Q_n}{Q_m} \times 100 \qquad [٤]$$

$$ERF = \frac{MLIP_{avg} + 1.5MLIP_{low}}{2.5MLIP_{avg}} \qquad EU_S = ERF \times EU_m \qquad [٥]$$

که در آن Q_n، میانگین دبی در چارک پایین قطره‌چکان‌های مانیفلد (لیتر در ساعت)، Q_m، میانگین دبی قطره‌چکان‌های مانیفلد (لیتر در ساعت) است.

متوسط حجم آب مصرفی هر درخت (D) و متوسط حجم آب پخش شده در چارک پایین مزرعه (D') بر حسب لیتر بر روز به‌ترتیب از روابط ٦ و ۷ به‌دست آمد.

$$D = \frac{N_e \times Q_m \times T_a}{F_i} \times 100 \qquad [٦]$$

$$D' = \frac{N_e \times Q_n \times T_a}{F_i} \times 100 \qquad [۷]$$

که در آن، N_e تعداد قطره‌چکان، T_a ساعات آبیاری (hr) و F_i دور آبیاری (روز) می‌باشند.

پتانسیل کاربرد در چارک پایین مانیفلد ($PELQ_m$) و پتانسیل کاربرد در چارک پایین سامانه ($PELQ_s$)، برای نشان دادن حد بالای کارکرد خوب یک مانیفلد سامانه آبیاری با اعمال ضریب کاهش راندمان (ERF) به‌ترتیب از رابطه ۸ و ۹ به‌دست آمد.

$$PELQ_m = 0.9 \times EUm \qquad [۸]$$

$$PELQ_S = ERF \times PELQ_m \qquad [۹]$$

به‌همین ترتیب راندمان واقعی کاربرد در چارک پایین ($AELQ_s$) که نشان‌دهنده حد و اندازه کارکرد خوب یک سامانه است از رابطه ۱۰، محاسبه گردید (مریام و کلر، ۱۹۷۸).

$$AELQ_S = ERF \times EUs \qquad [۱۰]$$

[1] Emission uniformity
[2] Efficiency reduction factor

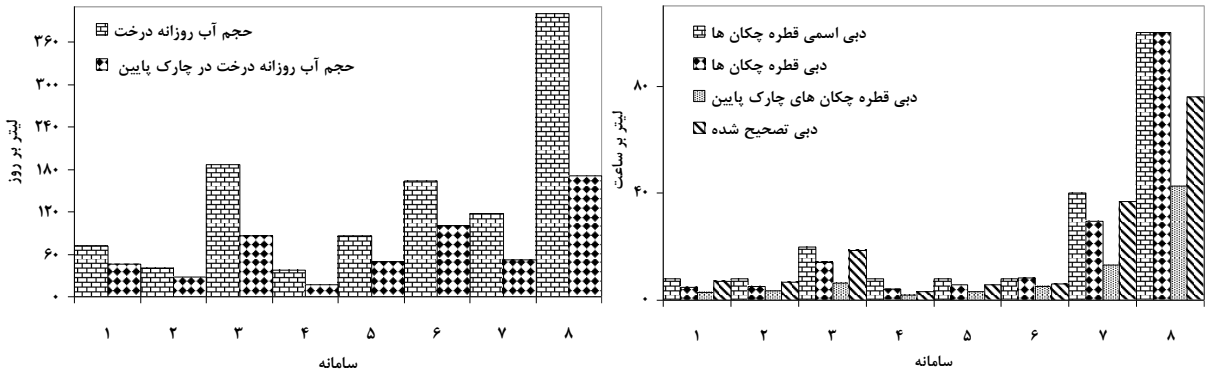
www.SID.ir

Archive of SID

در نهایت با انجام محاسبات و ارائه نتایج در قالب شکل و جدول، نسبت به تحلیل و ارزیابی هر سامانه اقدام شد.

نتایج و بحث

میانگین دبی قطره‌چکان‌های هر سامانه، میانگین دبی اصلاح شده قطره‌چکان‌ها براساس ضریب *DCF*، دبی اسمی قطره‌چکان‌ها و دبی قطره‌چکان‌های چارک پایین در شکل ۱، الف ترسیم شد. به‌همین ترتیب حجم آب روزانه تحویل یافته به درخت براساس میانگین دبی اندازه‌گیری قطره‌چکان‌ها و حجم روزانه رها شده از طریق قطره‌چکان‌های چارک پایین به‌صورت نمودار ستونی در شکل ۱ (ب)، نمایش داده شده است.



شکل ۱- الف، نمودار دبی قطره‌چکان‌ها (راست) و شکل ۱- ب، نمودار حجم آب روزانه درختان(چپ).

میانگین تغییرات دبی اندازه‌گیری شده قطره‌چکان‌ها از ٤/١ لیتر بر ساعت تا ١٠٠ لیتر بر ساعت و دبی اسمی قطره‌چکان‌ها از ٨ تا ١٠٠ لیتر بر ساعت بود (شکل ١ الف). میانگین دبی قطره‌چکان‌ها در چارک پایین سامانه‌ها بین ٣/٠٤ تا ٤٢/٨ لیتر بر ساعت و دبی اصلاح شده بین ٣/٣٢ لیتر بر ساعت در سامانه ٤، تا ٧٦/٠٥ لیتر در ساعت در سامانه ٨، است. نتایج شکل ١ الف، بیانگر کمتر بودن دبی واقعی از دبی اصلاح شده و دبی اسمی برای همه سامانه‌های آبیاری می‌باشد که نشان‌دهنده غیر یکنواختی دبی قطره‌چکان‌ها است. عدم یکنواختی در دبی قطره‌چکان‌ها موجب کاهش بازده سامانه‌های آبیاری می‌شود که می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. دلایل اصلی آن‌ها طراحی نامناسب سامانه‌ها و به‌تبع آن تغییرات زیاد فشار در مانیفلدها و لوله‌های فرعی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای است. در سامانه شماره ١، کمک گرفتن از اختلاف ارتفاع برای تامین فشار که کفایت لازم را نداشت و عدم نصب پمپ، عامل اصلی تغییرات فشار در ورودی و خروجی مانیفلدها بود. در سامانه ٣، قرار گرفتن مانیفلدها در راستای شیب تند زمین، عدم پیش‌بینی هیچ‌گونه شیر کنترل فشار و احتمال گرفتگی قطره‌چکان‌ها می‌تواند عامل کاهش دبی قطره‌چکان‌ها باشد. وجود جلبک در سامانه‌های ٤ و ٦ به‌دلیل رعایت ننمودن استاندارد لازم در احداث استخرهای روباز آب آشکار بود. در سامانه-های ١، ٢، ٣ و ٥ باغداران ضمن حذف صافی‌های توری، حقابه خود از چشمه را از طریق جوب در استخر ذخیره می‌نمایند که این امر باعث ورود ذرات رس، شن و جلبک‌های رشد یافته در مسیر نهر و استخر به سامانه‌های آبیاری می‌گردد. سامانه‌های ٧ و ٨ هم فاقد هیدروسیکلون بود و پمپاژ مستقیم آب حاوی ذرات رس و شن باعث گرفتگی فیزیکی قطره‌چکان‌ها می‌شود. آکار و همکاران (٢٠١٠) معتقدند یکی از دلایل اصلی در کاهش میزان یکنواختی دبی قطره‌چکان‌ها می‌تواند گرفتگی ناشی از جلبک باشد. به‌همین دلیل توصیه استفاده از یک سیستم تصفیه کامل و شستشوی مرتب فیلترها می‌تواند راه‌کار مناسبی باشد (یگانه و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

۱۳۹۱). کیفیت آب آبیاری مطابق نمودار ویلکوکس در کلاس دوم شوری و اول قلیاییت (C2-S1) است و محدودیتی در مصرف کشاورزی ندارد. بر همین اساس کشاورزان اعتقاد دارند آب آبیاری کیفیت مناسبی داشته و محدودیت رسوب‌گذاری ندارد. در حالی‌که مقدار شاخص لانژلیر (*LSI*) در سامانه‌های ۱، ۳، ۵، ٦ و ۸ به‌ترتیب ۰/٦+، ۰/۲٤+، ۰/٦٤+، ۰/۰۸+ و ۰/۳۵+ به‌دست آمد که نشان‌دهنده پتانسیل رسوب‌گذاری می‌باشد (زارع ابیانه و همکاران ۱۳۸۹). به‌عبارت دیگر مثبت بودن شاخص لانژلیر نشان داد پتانسیل رسوب‌گذاری در ٦۳ درصد از سامانه‌های مورد بررسی وجود دارد. بنابراین رسوب‌گذاری کربنات کلسیم ($CaCO_3$) نیز می‌تواند دلیلی بر کاهش دبی و یکنواختی قطره‌چکان‌ها باشد. با تثبیت pH آب در حد ۷ و یا کمی پایین‌تر از طریق اضافه نمودن مقداری اسید سولفوریک و یا اسید فسفریک به آب بدون تغییر سایر پارامترهای شیمیایی می‌توان خطر رسوب کربنات کلسیم را کاهش داد (عالی و همکاران ۲۰۰۹).

بررسی‌ها نشان داد کاهش دبی چارک پایین قطره‌چکان‌ها نسبت به دبی اندازه‌گیری نیمی از سامانه‌ها بیش از ۵۰ درصد است (شکل ۱، ب). به‌طور مشابه کاهش دبی چارک پایین قطره‌چکان‌ها در مقایسه با دبی اسمی قطره‌چکان‌ها در ۸۸ درصد سامانه‌ها بیش از ٥٦ درصد است (شکل ۱ ب). به‌همین دلیل حجم آب روزانه توزیع شده برای درختان در چارک پایین متفاوت از حجم آب روزانه توزیع شده برای درختان است (شکل ۱ ب). کاهش حجم آب چارک پایین نسبت به حجم آب روزانه نشان‌دهنده عدم کفایت آبیاری در یک چهارم اراضی است که با فرض نرمال بودن توزیع آب نشان‌دهنده عدم کفایت آبیاری در نیمی از اراضی است. شکل ۱ (ب) نشان می‌دهد بیشترین تفاوت بین حجم آب روزانه درختان با حجم آب روزانه چارک پایین درختان به سامانه ۸ تعلق دارد. بررسی‌های صورت گرفته در این سامانه نشان داد علی‌رغم برابری میانگین دبی اندازه‌گیری با دبی اسمی قطره‌چکان‌ها، تغییرات دبی از ٤۰ لیتر بر ساعت تا ۱۸۲ لیتر بر ساعت نوسان دارد. قطره‌چکان‌های مورد استفاده در سامانه‌های ۲، ۳، ٤، ۵ و ٦ از نوع جبران کننده فشار است که در محدوده ۱۰ تا ٤۰ متر باید یک دبی ثابتی را از خود عبور دهند. لیکن بیرون زدگی دیافراگم هیدروسیکلونی داخلی قطره‌چکان‌ها موجب افزایش دبی تا حدود ۱۰ برابر شده که این امر در بعضی قسمت‌ها سبب دبی بیشتر و در بعضی نقاط سبب دبی کمتر بود. گرفتگی شیمیایی و فیزیکی بعضی از لوله‌های فرعی و قطره‌چکان‌ها با ذرات شن، رس و جلبک‌ها در مجموع سبب کاهش میانگین دبی قطره‌چکان‌ها و سامانه‌ها شده است. بنابراین توصیه می‌شود طراحان و مجریان ضمن کنترل سلامت قطره‌چکان‌ها نسبت به اطلاعات اسمی و آموزش بهره‌برداران و طراحی درست، از بروز مشکلات جلوگیری نمایند. قمرنیا (۲۰۰٦) برای مدیریت سامانه‌های آبیاری بر افزایش سطح مهارت آبیاران و حسن‌لی و سپاسخواه (۱۳۷۹) و ولی اهری و همکاران (۱۳۹٤) علاوه بر مهارت باغداران، بر نقش طراحان و مجریان در کارکرد خوب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای تاکید دارند. در این راستا می‌توان به سامانه ۲ اشاره نمود که سطح طراحی و اجرای آن به‌دلیل عدم آموزش بهره‌بردار، نبود فشار کافی، گرفتگی قطره‌چکان‌ها و جویده شدن لوله‌های آبده به‌وسیله حیوانات، از ۲/۷ هکتار به ۰/۷ هکتار کاهش یافته است. به‌گونه‌ای که باغ‌دار با جایگزینی آبیاری غرقابی، از قطره قطره چکیدن آب در پای درختان اظهار نارضایتی داشت. در سامانه ٤، نیز اجرا نکردن دقیق بخش کنترل مرکزی به‌منظور کاهش هزینه‌ها، رشد جلبک‌ها در استخر روباز ذخیره آب، حل کود در استخر و تزریق آن به سامانه، تاخوردگی لترال‌ها به خاطر مدفون نمودن باعث ناهمگونی فشار در طول لوله‌های آبده گردیده بود. در سامانه ۷ مطابق دفترچه طراحی می‌بایست سه مانیفلد با سه فشارشکن وجود داشته باشد. لیکن باغدار با به‌

www.SID.ir

Archive of SID

کارگیری یک فشارشکن و حذف یک مانیفلد، کم‌آبیاری اجباری و ناآگاهانه‌ای را به درختان اعمال می‌نمود. برای سامانه ٦، دو دفترچه طراحی در مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان در سطح ۳/۲ و ۲ هکتار وجود داشت. در حالی‌که مطابق صورتجلسه تحویل موقت، سطح اجرا ۱/۵ هکتار است. پرس و جوی انجام شده از باغ‌دار، مشخص نمود که باغ نقشه‌برداری نشده و طراح به‌کمک نقشه هوایی ارائه شده از سوی باغ‌دار با لحاظ حاشیه رودخانه فصلی اقدام به طراحی نموده است. نکته دیگر این طرح یکسان بودن متراژ لوله آبده و نوع پمپ مورد نظر در هر دو دفترچه طراحی با دو سطح هکتار متفاوت است. در ضمن پمپ مورد استفاده به‌جهت اطمینان بیشتر در تامین فشار براساس پیشنهاد طراح برای سطح ۳/۲ هکتار است که برای تعدیل زیادی فشار مجبور به استفاده از سیستم بای‌پس بود. به نظر می‌رسد دقت در مطالعات و طراحی‌ها، دقت در اجرای صحیح سامانه‌ها، ایجاد فرهنگ و توانایی لازم در بهره‌برداران، به‌کارگیری تجهیزات با کیفیت و نگهداری از تجهیزات سامانه‌ها از جمله عوامل موثر در موفقیت سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار باشد که در مطالعات مانگیسونی (۲۰۰٦)، ولی اهری و همکاران (۱۳۹٤) و شاکر و همکاران (۱۳۹۲) نیز آمده است.

در جدول ۲، فشار در نقاط مختلف سامانه‌های آبیاری از جمله در ورودی و خروجی چهار لترال ابتدایی، یک سوم، دو سوم و انتهایی سامانه آبیاری و حداقل فشار ورودی لوله‌های جانبی بر روی مانیفلدهای در حال کار آورده شده است. هم‌چنین مقادیر میانگین حداقل فشار ورودی به لترال‌ها به‌تفکیک هر یک از سامانه‌ها نیز برای محاسبه *DCF* در رابطه ۱ و *ERF* در رابطه ۵ به‌دست آورده شد.

جدول ۲- میزان فشار در نقطه‌های مختلف سامانه‌های مورد بررسی.

سامانه	فشار (atm)												حداقل فشار ورودی لترال (MLIP) (atm)						
	ابتدا		۱/۳ فاصله		۲/۳ فاصله		انتها												
	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	در حال کار	A	B	C	D	E	میانگین
۱	۰/۳	۰	۰/٦	۰/۲	۰/۷	۰/۲۵	۱	۰/٤٥	۰/۳	۰/٦٥	۰/۷٥	۰/۹۲	--	--	۰/٦٥
۲	۰/٤	۰/۱٥	۱/٤	۱/۲	۱/۷٥	۱/٦	۱/۹٥	۱/٦	۰/۳	۰/٤	۱/۳٥	--	--	--	۰/۷
۳	۰/۷٥	۰/۲	۱/۲	۰/۳	۱/۷	۰/۸	۲/۱	۰/۸	۰/٥	۰/٦	۰/۷٥	۱/٤	۲/۱	۲/٤	۱/۳
٤	۰/٤٥	۰/۳۲	۰/٤	۰/۲٥	۰/۳۲	۰/۲	۰/۲	۰	۰/٤٥	۰/۲	۰/۳۲	--	--	--	۰/۳۲
٥	۰/٦	۰/۳	۰/۷٥	۰/۲٥	۰/۹۲	۰/٥٦	۱/۳	۱/۱	۰/٦	--	--	--	--	--	۰/٦
٦	۱	۰/۲	۰/۹	۰/٥	۰/۹٥	۰/٤	۰/۸	۰/۲	۰/٥٥	۰/٤٥	۰/۸	۰/۲	--	--	۰/٥
۷	۰/٥	۰	۰/۷	۰/۱	۰/٦	۰/۳٥	۰/٥	۰/۳	۰/٥	۱	--	--	--	--	۰/۷٥
۸	۳/٤	۲۰۲	۳/۲	۲	۳	۲/٤	۰	۰	۳	۲/٤	۰/٥	--	--	--	۱/۹٦

همان‌گونه‌که از جدول ۲، ملاحظه می‌گردد مقادیر فشار در لوله‌های فرعی مانیفلد سامانه‌های آبیاری قطره‌ای متفاوت است که این تفاوت تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر عدم توزیع یکنواخت فشار و عدم توزیع دبی دارد. این اختلاف فشار بیشتر ناشی از اختلاف ارتفاع، متفاوت بودن طول لوله‌های فرعی و عدم تنظیم شیر فلکه‌های هر مانیفلد می‌باشد. به‌عنوان نمونه در سامانه شماره ۸ علی‌رغم استفاده از پمپ طراحی شده برای بخش آبیاری بارانی باغ در سامانه آبیاری قطره‌ای کمبود فشار در انتهای لوله‌های فرعی مشهود بود. به‌گونه‌ای که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد میزان فشار از ۳ اتمسفر به ۰/۵ اتمسفر تقلیل یافته است. بررسی‌ها نشان داد علت افت فشار علاوه بر موارد بالا ناشی از زیادی طول لول‌های فرعی (۸۰ متر) است. افزون بر این، سامانه

www.SID.ir

Archive of SID

بعضی از باغ‌ها، مانند سامانه‌های ٤، ٦ ، ٥، ١، ٢ و ٧ به‌ترتیب دارای حداقل فشار ورودی لوله فرعی معادل ٠/٣٢، ٠/٥، ٠/٦، ٠/٦٥، ٠/٧ و ٠/٧٥ اتمسفر هستند که در کاهش دبی قطره‌چکان‌ها نقش دارد (جدول ٢). میانگین دبی سامانه باغ ٤، ٤/١ لیتر بر ساعت، باغ ٦، ٨/٢ لیتر بر ساعت، باغ ١، ٤/٨ لیتر بر ساعت، باغ ٢، ٥/٠١ لیتر بر ساعت و باغ ٧، ٢٩/٥ لیتر بر ساعت اندازه‌گیری شد. در حالی‌که دبی اسمی این قطره‌چکان‌ها ٨ لیتر بر ساعت و برای باغ ٧، دبی ٤ لیتر بر ساعت است. اورتگا و همکاران (٢٠٠٢) نیز در پژوهش خود عمده‌ترین مشکل سامانه‌های آبیاری قطره‌ای را فشار کارکرد پایین سامانه‌ها گزارش کردند. به‌همین ترتیب معروف‌پور و ابراهیم‌پور (١٣٩٣) نیز عملکرد پایین سیستم‌ها را نامناسب بودن فشار ذکر کردند.

یکی از عوامل اصلی بالا بودن تفاوت حجم آب روزانه با حجم آب چارک پایین در سامانه ٨، تغییرات زیاد فشار در مانیفلدها براساس فشار ورودی و خروجی ابتدای مزرعه (به‌ترتیب ٣/٤ و ٢/٢ اتمسفر) نسبت به فشار ورودی و خروجی به لترال انتهایی (صفر اتمسفر) است (جدول ٢). در این باغ دو سیستم آبیاری بارانی و قطره‌ای برای دو قسمت طراحی و اجرا شده است. لیکن باغ‌دار از پمپ آبی که برای سامانه آبیاری بارانی در نظر گرفته شده، برای سامانه آبیاری قطره‌ای نیز استفاده می‌نماید که عدم لحاظ شیر کنترل و یا فشارشکن موجب فزونی فشار ورودی به لترال‌ها و غیر یکنواختی جریان شده است. بنابراین توصیه می‌شود در این باغ ضمن به‌کارگیری پمپ مناسب و در سایر سامانه‌ها از فشارشکن یا شیر اتوماتیک کنترل فشار در جهت تعدیل فشار در ابتدای لوله‌های فرعی استفاده شود. مطابق رابطه دبی – فشار ($q=kh^x$ که در آن q دبی قطره‌چکان، h فشار قطره‌چکان، k و x ضریب و نمای دبی قطره‌چکان) افزایش فشار منجر به افزایش دبی می‌گردد که این امر در قطره‌چکان‌های ابتدا و انتهای لوله‌فرعی باعث توزیع غیریکنواخت آب می‌شود. معمولا برای رفع این مشکل طراحان استفاده از قطره‌چکان‌های جبران کننده فشار را پیشنهاد می‌دهند که با پیشنهاد معروف‌پور و ابراهیم‌پور (١٣٩٣) در باغات کردستان به‌واسطه اختلاف ارتفاع زیاد همسو است. فشار کارکرد زیاد سامانه علاوه بر کاهش عمر قطره‌چکان‌ها، سبب نشت از قطعات، در رفتگی قطره‌چکان‌ها و سه‌راهی‌ها می‌شود. حسن‌لی و سپاسخواه (١٣٧٩) و معروف‌پور و ابراهیم‌پور (١٣٩٣) نیز استفاده از قطره‌چکان‌های اضافی (سامانه شماره ٤)، عدم استفاده از شیرآلات و فشارشکن (سامانه ٢، ٧ و ٨) را موجب غیر یکنواختی فشار دانسته اند. در سامانه شماره ٤، نیز مطابق دفترچه طراحی استفاده از پمپ شناور داخل چاه به‌صورت مستقیم برای سامانه پیشنهاد شده بود. لیکن باغ‌دار جهت پمپاژ آب از استخر به سامانه از یک واحد پمپ فشار قوی حلزونی براساس نظر خود و بدون مشورت با کارشناسان استفاده می‌نمود که کمبود فشار در آن مشهود بود. در سایر سامانه‌ها از اختلاف ارتفاع زمین در تامین فشار استفاده شده بود. در این سامانه‌ها نیز کمبود فشار در ابتدای مانیفلدها به دلیل کم بودن اختلاف ارتفاع و زیادی فشار در انتهای مانیفلدها به دلیل افزایش اختلاف ارتفاع مشهود است. به‌عنوان نمونه اختلاف فشار ناشی از اختلاف ارتفاع در سامانه ٣، از حداقل ٠/٧٥ اتمسفر در ابتدای مانیفلد به ٢/٤ اتمسفر در انتهای مانیفلد در تغییر است که با نتایج معروف‌پور و ابراهیم‌پور (١٣٩٣) هم‌خوانی دارد.

نتایج محاسبات عوامل اصلی ارزیابی سامانه‌های آبیاری در قالب راندمان در جدول ٣، آمده است.

همان‌گونه‌که از جدول ٣، ملاحظه می‌گردد مقادیر *EU*، که بیان‌گر یکنواختی کاربرد آب است در مانیفلدها بین ٤٢/٦ درصد در سامانه ٨ تا ٧٠ درصد در سامانه ٢ در نوسان بود. به‌همین ترتیب مقادیر *EU* در سامانه‌ها با لحاظ *ERF* در *EU* مانیفلد از حداقل ٢٣/٥ درصد در سامانه ٨ تا حداکثر ٥٧/٧ درصد در سامانه ٥ بود.

www.SID.ir

Archive of SID

فاکتور کاهش راندمان (*ERF*) نقش مدیریت در تنظیم فشار ابتدای لوله‌های فرعی را نشان می‌دهد و نزدیک بودن آن به یک حاکی از کمتر بودن مشکلات مدیریتی است. مقدار *ERF* در همه سیستم‌ها بجز سیستم ۵، کمتر از یک است که سبب کاهش یکنواختی کاربرد آب سامانه‌ها نسبت به مقادیریکنواختی مانیفلدها شده است. نقش مدیریت سامانه‌ها در تنظیم شدن فشار و کمتر از یک بودن مقدار *ERF* که حاکی از ضعف مدیریت است که نتایج گزارش شده از سوی ارتگا و همکاران (۲۰۰٤) و شاکر و همکاران (۱۳۹۳) نیز موید آن است.

جدول ۳- نتایج راندمان‌ها در سامانه‌های مورد ارزیابی.

سامانه	EUm(%)	ERF	EUs(%)	PELQm(%)	PELQs(%)	AELQs(%)
۱	٦۳/۲۸	۰/٦۷	٤۲/۷	٥٦/۹٥	۳۸/٤۳	٤۲/۷
۲	۷۰	۰/٦٦	٤٦/٤۱	٦۲/۹۷	٤۱/۷۷	٤٦/٤۱
۳	٤٥/۹	۰/٦۳	۲۹	٤۱/۳۱	۲٦/۱۱	۲۹
٤	٤٥/۱	۰/۷۷	۳٤/۷٥	٤۰/٥٦	۳۱/۲۷	۳٤/۷٥
٥	٥۷/۷	۱	٥۷/۷	٥۱/۹	٥۱/۹	٥۷/۷
٦	٦۱/۳۱	۰/٦٤	۳۹/۲٤	٥٥/۱۸	۳٥/۳۱	۳۹/۲٤
۷	٤٤/۲۳	۰/۸	۳٥/۳۸	۳۹/۸	۳۱/۸٤	۳٥/۳۸
۸	٤۲/٦٤	۰/٥٥	۲۳/٥٦	۳۸/۳۷	۲۱/۲	۲۳/٥٦

از طرفی مطابق رابطه ۵، زمانی می‌توان مقادیر اندازه‌گیری شده یکنواختی پخش مانیفلد (EU_m) را به‌عنوان مقادیر متناظر از سامانه (EU_s) انتظار داشت که مقدار ضریب کاهش راندمان (*ERF*) معادل ۱ گردد. ارتقاء مقدار *ERF* با اعمال مدیریت مناسب از طریق استفاده از لوازم با کیفیت خوب، یکسان نمودن لوازم مورد استفاده، رعایت تنظیمات فشار در ابتدای مانیفلدها و ارتقاء سطح آگاهی بهره‌برداران امکان‌پذیر است (شاکر و همکاران ۱۳۹۳). لذا با عنایت به مقادیر *ERF* در جدول ۳، که حداقل آن به سامانه ۸ و حداکثر آن به سامانه ۷ تعلق دارد می‌توان با رعایت برخی موارد پیشنهادی میزان یکنواختی سامانه‌ها را بین ۲۰ درصد برای سامانه ۷ تا ٤٥ درصد، در سامانه ۸ و به‌همین ترتیب در سایر سامانه‌ها ارتقا داد. در عین حال با توجه به مقایسه مقادیر درصد یکنواختی با محدوده‌های توصیفی مریام و کلر (۱۹۷۸)، مشخص می‌نماید که همه سامانه‌ها با *EUs* کمتر از ۷۰ درصد دارای بازده پخش ضعیف می‌باشند. همان‌طور که در شکل ۱، الف نیز اشاره شد یکی از دلایل اصلی پایین بودن *EUs*، پراکندگی دبی قطره‌چکان‌ها، گرفتگی لوله‌های فرعی و قطره‌چکان‌ها با رسوبات و جلبک‌ها است. گرفتگی فیزیکی، شیمیایی و جلبکی قطره‌چکان‌ها در سامانه‌های مختلف از جمله مواردی بود که در شکل ۱، به آن‌ها اشاره شد. کاهش دبی و به‌تبع یکنواختی کاربرد آب در راستای نتایج آکار و همکاران (۲۰۱۰) و شاکر و همکاران (۱۳۹۳) است. یکی دیگر از شاخص‌های ارزیابی راندمان پتانسیل کاربرد چارک پایین(*PELQ*) می‌باشد که نشان‌دهنده بازده سامانه یا بازده ذخیره است (مریام و کلر ۱۹۷۸). حداکثر مقدار آماره *PELQ* سامانه‌های آبیاری قطره‌ای مورد بررسی برابر ۵۱/۹ درصد در سامانه ۵، به‌دست آمد و برای سایر سامانه‌ها بین ۲۱/۲ درصد در سامانه ۸ و ٤۱/۷۷ درصد در سامانه ۲ بود. بدین ترتیب چون مقدار *PELQs* کمتر از۷۰ درصد است می‌توان بازده بالقوه کاربرد چارک پایین سامانه‌ها را ضعیف ارزیابی نمود. پایین بودن مقدار *PELQ* نشانه مشکلات طراحی و پایین بودن *AELQ* نشان دهنده مشکلات مدیریتی است که قبلا به برخی از آن‌ها اشاره شد. در مجموع دلایل اصلی پایین

www.SID.ir

Archive of SID

بودن *PELQ* و *AELQ*، آشنایی نداشتن باغداران و کامل نبودن مهارت کشاورزان در بهره‌برداری از سامانه‌ها است. باغداران بیشتر به خاطر کمبود آب مجبور به اجرای سامانه‌های آبیاری قطره‌ای شده و هیچ‌گونه آموزشی از هیچ نهادی دریافت نکرده‌اند. از طرفی طراحان و مجریان نیز سعی در کسب رضایت باغداران از طریق استفاده از لوازم کم کیفیت و حذف بعضی از قسمت‌های طرح برای کاهش هزینه‌های آبیاری قطره‌ای دارند. گرفتگی قطره‌چکان‌ها در اثر املاح و عدم آشنایی باغداران با اصول اولیه آبیاری قطره‌ای سبب شده تا برخی باغداران با ذهنیت آبیاری غرقابی در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای تغییراتی را ایجاد نمایند. اساس این تغییرات کاهش هزینه‌ها با حذف سیستم فیلتراسیون، استفاده از قطعات ارزان قیمت و عدم تعویض قطعات معیوب است. نوشادی و قائمی (۱۳۹۱) با ارزیابی ۱۲٤ سامانه آبیاری قطره‌ای عدم آشنایی و مهارت فنی باغداران در بهره‌برداری سامانه‌ها، گرفتگی قطره‌چکان-ها، فقدان شستشوی صحیح و به موقع سیستم فیلتراسیون، عدم باز بودن یکسان شیر فلکه‌های در حال کار، عدم تامین مناسب فشار، طراحی نامناسب سامانه‌ها مسائلی از این قبیل را موجب عملکرد ضعیف سامانه‌های اجرایی دانسته‌اند. مشابه چنین مشکلاتی در گزارش‌های اردکانی (۱۳۸۲)، یلدریم و اورتا (۱۹۹۵) و اورتگا و همکاران(۲۰۰۲) نیز آمده است

نتیجه گیری کلی

یافته‌های این تحقیق نشان داد در ۷ سامانه از ۸ سامانه مورد بررسی میانگین دبی قطره‌چکان‌ها از دبی اسمی کمتر و در یک سامانه میانگین دبی قطره‌چکان‌ها بیش از دبی اسمی بود. علت این امر می‌تواند گرفتگی فیزیکی، شیمیایی و جلبکی قطره‌چکان‌ها و در برخی موارد دست‌کاری آن‌ها توسط باغداران باشد. باغداران با دست‌کاری سعی در بیشتر نمودن دبی قطره‌چکان‌ها دارند. عملکرد تمامی سامانه‌ها بر مبنای یکنواختی کاربرد آب، پتانسیل کاربرد در چارک پایین سامانه‌ها و پتانسیل کاربرد واقعی در چارک پایین سامانه‌ها ضعیف بود. عدم توزیع یکنواخت فشار در مانیفلدها از جمله عواملی است که سبب کم بودن یکنواختی کاربرد آب و سایر مولفه‌های ارزیابی می‌شود. از طرفی مشکلات طراحی، اجرایی و مدیریتی نظیر استفاده از لوازم مستعمل با کیفیت پایین، عدم تنظیم شیر فلکه‌ها و نشت از محل اتصالات هم نقش به‌سزایی در این امر دارد. برخی از طراحان و مجریان برای کسب منافع بیشتر اقدام به انجام طراحی و اجرا مطابق نظر باغداران می-نمایند. برخی از باغداران نیز برای دریافت کمک‌های اقتصادی در قالب تسهیلات کم بهره متقاضی آبیاری تحت فشار هستند. لذا لازم است طراحان نسبت به ارایه طرح‌های درست و ناظران نسبت به کامل بودن اطلاعات پایه طراحی، کنترل صحت طرح‌ها، جانمایی نقشه اجرایی مطابق نقشه طراحی و کنترل کیفیت لوازم جدی باشند. سطح آشنایی بهره‌برداران و شرکت در کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی از جمله عوامل موثر در پذیرش سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار است که پیامد اقتصادی آن بازگشت سرمایه و سودآوری می‌باشد. لذا باغداران بایستی ضمن شرکت در کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی، در نگهداری صحیح سامانه‌ها از جمله شست و شوی فیلترها، قطره‌چکان‌ها و جایگزینی قطعات آسیب دیده و کم کیفیت با قطعات نو دقت بیشتری داشته باشند. از طرفی فشار و تغییرات فشار نقش مهمی در کارکرد صحیح و مناسب سامانه‌های تحت فشاردارد لذا توصیه می‌شود از وسایل و لوازم کنترل کننده فشار به جای لوازم دستی کنترل فشار استفاده شود.

منابع مورد استفاده

Aali K, Liaghat AM and Dehghanisani H, 2009. The effect of acidification and magnetic field on emitter clogging under saline water application. Journal of Agricultural Science 1(1): 70-80.

www.SID.ir

Archive of SID

Ahmadali KH, 2008. Evaluation of the trickle irrigation system min application saline water condition and investigation into the control of emitter clogging under different management of acidification and magnetic water. MSc thesis. Faculty of Engineering and Water Science, Tehran University, Tehran, Iran. (Farsi)

Acar B, Topak R and Direk M, 2010. Impacts of pressurized irrigation technologies on efficient water resources uses in semi – arid climate of Konya basin of turkey. International Journal of Sustainable Water and Environmental Systems 1(1): 1-4.

Akhtar A, Daraz Khan G and Akbar f, 2014. Performance assessment of existing drips irrigation system's parameters (Uniformity, efficiency and adequacy degree installed in selected sites of Peshawar valley. Innovative Systems Design and Engineering 5(4): 66-72.

Amiriardakani M and Zamani GH, 2003. Problems and obstacles in utilization of new irrigation systems by farmers in Kohgiluyeh and Boyrahmad Province. Water and Soil Science- University of Tabriz 17(2): 220-231. (Farsi)

Anonymous, 1984. Trickle Irrigation. National engineering handbook. section 15 and 7. Soil Conservation Service (SCS), Water Resources Publication. Colorado. USA. 129 p.

Dalvi, VB., Satpute, GU., Pawade, MN. & Tiwari KN. 1995. Grower's experiences and on−farm microirrigation efficiencies. In: Proceedings of 5th International Microirrigation Congress, April 2–6, 1995, Florida. ASAE. pp. 775–780.

Charles MB and Stuart W S, 2007. Drip and Micro-irrigation Design and Management for Trees, Vines and Field Crops. 3rd Edition. Published by the Irrigation Training and Research Center. 393 p.

Ghamarnia H, 2006. Evaluation of pressurized irrigation systems performance in Kermanshah province in the west of Iran. 7th International Micro Irrigation Congress, Malaysia.

Ghorbani B. and Shahbazianfard A. 2017. Evaluation of hydraulic performance of existing drippers in some trickle irrigation systems (Case study: sides of Zayandehroud river, Chaharmahal and Bakhtiari province). Water and Soil Science- University of Tabriz 27(4): 1-11. (Farsi)

Hasanli A. and Sepaskhah AR. 2000. Evaluation of drip irrigation systems Case study Darab citrus gardens. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 4(2): 13-27. (Farsi)

Hasanizade A, 2007. Evaluation of drip irrigation system (A case study of pistachio garden in Zarand). MSc thesis. Faculty of Engineering and Water Science, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran. (Farsi)

Marofpour I. and Ebrahimpour M, 2014. Investigation and technical evaluation of trickle irrigation systems in Kurdistan province. Iranian Water Research Journal 8(15): 197-205. (Farsi)

Mangisoni J M, 2006. Impact of Treadle Pump Irrigation Technology on Small Holder Poverty and Food Security in Malawi: A Case Study of Blantyre and Mchinji Districts, Pretoria: International Water Management Institute (IWMI), Southern Africa Sub-regional Office.

Manisha JS and Tripathi MP, 2015. Studies on hydraulic performance of drip irrigation system under different operrating pressure. International Journal of Applied Engineering and Technology 5(2): 58-63.

Merriam JL and Keller J, 1978. Farm Irrigation System Evaluation: A Guide for Management, Utah State University Press, 271 p.

Noshadi M. and Ghaemi AA, 2013. Technical and hydraulic investigation of drip irrigation systems in Fars province. Iranian Journal of Irrigation and Drainage. 6(4): 254-264. (Farsi)

Ortega JF, Tarjuelo JM and Dejuan JA, 2002. Evaluation of irrigation performance in localized irrigation system of semiarid regions (Castila-La Mancha, Spain). Agricultural Engineering International 4(2): 1-17.

Piri H. 2008. Technical evaluation of drip irrigation systems-Case study: Sarbaz region. MSc thesis. Faculty of Engineering and Water Science, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran. (Farsi)

Pitts DJ, Haman DZ and Smajstrla AG, 1990. Causes and prevention of emitter plugging in micro-irrigation systems. University of Florida. Bulletin: 258 p.

Shaker M. Hesam M. Kiani AR, Zakeri Nia M, 2014. Technical evaluation of implemented drip irrigation systems in the gardens of Golestan Province. Water and Soil Conversation Journal 21(4): 261-274. (Farsi)

Valiahari S. Nazemi AH. Ashraf Sadraddini A. Majnooni heris A. 2015. Technical performance assessment of the trickle irrigation systems in Sattarkhan irrigation channels network of Ahar city. Iranian Journal of Irrigation and Drainage 9(2): 262-273. (Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

Yegane Z. behmanesh J. Rezaee H. 2012. Technical evaluation of drip irrigation in some Marand city gardens. Water Research in Agriculture Journal 4(26): 449-460. (Farsi)

Yildirim O. and Orta AM, 1995. Evaluation of some drip irrigation system in antalya region. Doga- Turkish Journal of Agriculture and Forestry 17(2):499-509.

Zare Abyane H, Abdolsalehi SE, Kazemi A, 2010. Corrosion and scaling analysis of groundwater resources of Hamedan Bahar aquifer. Environmental Science and Technology Journal 12(2): 89-102. (Farsi)

www.SID.ir