ارزیابی سیستم آبیاری قطره‌ای در منطقه گچساران

محمدرضا خالویی[۱]، حیدرعلی کشکولی[۱]، داود خدادادی دهکردی*[۱]

۱) گروه علوم و مهندسی آب، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

*نویسنده مسئول: **davood_kh70@yahoo.com**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۱۱ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۳**

چکیده

آبیاری قطره‌ای یکی از انواع آبیاری موضعی می‌باشد که به عنوان یکی از پربازده‌ترین انواع سیستم‌های آبیاری تحت فشار شناخته می‌شود. آبیاری قطره‌ای بر خلاف آبیاری سطحی و بارانی، می‌تواند کود را نیز همراه آب، به پای گیاه برساند و باعث افزایش عملکرد گیاه و افزایش بازده استفاده از کود گردد. در این تحقیق ۵ طرح آبیاری قطره‌ای در منطقه گچساران مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. سپس پارامترهایی نظیر DU، CU، EU، AELQ و PELQ برای هر کدام از طرح‌ها محاسبه گردید نتایج نشان داد که مدیریت و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای بسیار مهم بوده، چنانچه بیش‌ترین میزان DU و CU مربوط به طرح‌هایی بود که مدیریت و نگهداری بهتری را از سیستم آبیاری قطره‌ای خود داشته‌اند. همچنین طرح‌هایی که فاقد سیستم کنترل مرکزی بودند، شاهد ته‌نشینی و انسداد در لوله‌ها و قطره چکان‌های سیستم آبیاری قطره‌ای خود بودند. در برخی از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای طرح‌ها، که مدیریت و نگهداری ضعیف بود، با تحلیل منحنی تغییرات دبی و فشار لترال‌ها در طول مانیفلد، این نکته بدست آمد که لترال‌هایی که از ابتدا و انتهای مانیفلد منشعب می‌شدند، تغییرات فشار و دبی در آن‌ها خیلی زیاد بود که باعث کاهش میزان CU و DU در سیستم آبیاری قطره‌ای می‌شد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای، فشار، لترال، مانیفلد.

مقدمه

آب یکی از عوامل اصلی محدودکننده در روند توسعه و فعالیت‌های کشاورزی به‌خصوص در مناطق گرم، خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع آب شیرین و افزایش روزافزون جمعیت، ضرورت مدیریت صحیح این‌گونه منابع در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و ملی در استحصال، ذخیره‌سازی، حفظ کیفیت و مصرف بهینه آن ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. جهت رسیدن به این هدف، انتخاب روش‌های مناسب آبیاری از اهمیت خاصی برخوردار است (FAO, 2011). یکی از روش‌های آبیاری که می توان با صرف آب کم‌تر و کنترل بیش‌تر، صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف آب و هزینه‌های کارگر، کود و کنترل علف‌های هرز به عمل آورد روش آبیاری قطره‌ای است. در این روش قطره چکان‌ها ضمن مستهلک نمودن فشار، آب را با دبی کم در پای گیاه قرار می‌دهند (Bui, 1988). یکی از امتیازهای آبیاری قطره‌ای خیس کردن تنها بخشی از خاک است که خود موجب کاهش مصرف آب، صرفه‌جویی در مصرف کود، رشد کم علف‌های هرز و سهولت در عملیات کشاورزی می‌گردد (Rosegrant *et al.*, 2002). آبیاری قطره‌ای یکی از پربازده‌ترین روش‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد. استفاده از آبیاری قطره‌ای کشاورز را از محدودیت‌های کشاورزی دیم رها می‌سازد و او را قادر می‌کند که در تمام طول سال کشت نماید. همچنین او را قادر می‌سازد که دامنه وسیع‌تری از محصولات را کشت نموده و کشت را با تراکم بیش‌تری انجام دهد. سیستم آبیاری قطره‌ای می‌تواند مقادیر کم اما متناوب آب آبیاری را در نقاط مختلف اراضی کشاورزی، چه سطحی و چه زیرسطحی و نزدیک ریشه گیاهان در دسترس آن‌ها قرار دهد (Dasberg and Or, 2013). سالمی و قاسمی (۱۳۸۰) نتیجه گرفتند که بیش‌ترین عملکرد درختان سیب، مربوط به روش آبیاری قطره‌ای دو ردیفه و کم‌ترین آن مربوط به روش آبیاری سطحی است. همچنین بیش‌ترین رشد قطر تنه درخت مربوط به روش آبیاری نعل اسبی (اسپاگتی) و کم‌ترین آن مربوط به روش آبیاری سطحی بود. همچنین بیش‌ترین ارتفاع درخت از روش آبیاری قطره‌ای دو ردیفه و کم‌ترین آن از روش آبیاری آبفشان حاصل شد. حسن‌لی و سپاسخواه (۱۳۷۹) گزارش نمودند که در تمام باغ‌های مورد مطالعه مرکبات داراب، دبی قطره چکان‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای به دلیل پایین بودن فشار و یا گرفتگی، کم‌تر از دبی اسمی آن‌ها می‌باشد. درنتیجه باغداران ناگزیر به افزایش تعداد قطره چکان‌ها در پای هر درخت و افزایش زمان آبیاری حتی گاهی تا چند برابر حد نیاز می‌باشند، که این آب اضافی از طریق نفوذ عمقی، رواناب سطحی و افزایش سطح خیس شده تلف می‌شود. Playan و Mateos (۲۰۰۶) سه سیستم آبیاری فارو، قطره‌ای و بارانی را با یکدیگر مقایسه کردند. نتایج نشان داد که بهترین ضریب یکنواختی و راندمان کاربرد آب به ترتیب مربوط به سیستم‌های آبیاری قطره‌ای، بارانی و فارو بود. Ella و همکاران (۲۰۰۹) گزارش نمودند که ضریب یکنواختی و یکنواختی توزیع آب سیستم آبیاری قطره‌ای میکروتیوب به ویژه در شرایط شیب‌دار و فشار کارکرد پایین، مناسب نمی‌باشد. آن‌ها استفاده از تنظیم‌کننده فشار را در اصلاح یکنواختی توزیع آب، در این نوع سیستم آبیاری قطره‌ای توصیه نمودند. یگانه و همکاران (۱۳۹۱) تحقیقی را جهت ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای هفت باغ در شهرستان مرند به انجام رساندند. نتایج

نشان داد طراحی هیدرولیکی سیستم‌ها قابل قبول می‌باشد. نتایج آزمایشات کیفی آب نشان داد که امکان رسوب کربنات و سولفات کلسیم در برخی از سیستم‌ها با گذشت زمان وجود دارد. اسیدیته، سختی و مقدار املاح خارج از حد استاندارد نبوده و مشکل‌زا نبودند و غلظت آهن کم‌تر از حدی بود که منجر به گرفتگی شود. نیک‌بخت و کرمی (۱۳۹۵) گزارش کردند که دبی ارائه شده توسط کارخانه سازنده معیار مناسبی برای طراحی نمی‌باشد و قطره چکان مورد آزمایش در هیچ کدام از فشارهای مورد بررسی، دبی مطابق با مقدار اسمی ارائه شده نداشت. عشیری و همکاران (۱۳۹۵) پنج سامانه آبیاری قطره‌ای اجرا شده در کشت و صنعت شهید رجایی شهرستان دزفول را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد مقادیر ضریب یکنواختی کریستیانسن، راندمان یکنواختی پخش، راندمان پتانسیل کاربرد ربع پایین، راندمان واقعی کاربرد ربع پایین برای سامانه‌های مذکور به ترتیب ۹۸، ۹۵/۸، ۸۶/۲۲ و ۹۵/۸ درصد به دست آمد. همچنین مقادیر راندمان یکنواختی پخش به دست آمده برای هر پنج سامانه ارزیابی شده، در رده عالی قرار داشتند. فرزام‌نیا و همکاران (۱۳۹۶) گزارش کردند که مقادیر راندمان پتانسیل کاربرد کم‌ترین ربع (PELQS) و راندمان کاربرد کم‌ترین ربع (AELQS) به ترتیب ۴۲/۴ تا ۷۸/۱ و ۴۷ تا ۸۱/۵ درصد بود که در حد متوسط بود، نامناسب بودن فشار در قطعات، کمبود مهارت بهره‌بردار، گرفتگی خروجی‌ها و عدم شستشوی مناسب فیلترها باعث کاهش مقادیر راندمان پتانسیل کاربرد کم‌ترین ربع و راندمان کاربرد کم‌ترین ربع در برخی از طرح‌ها شده است. عبادین‌پور و دهقان (۱۳۹۶) به منظور ارزیابی فنی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغات شهرستان کاشمر، شاخص‌های یکنواختی پخش آب شامل، ضریب تغییرات ساخت قطره چکان، بازده پتانسیل کاربرد، بازده واقعی چارک پایین، راندمان توزیع، ضریب یکنواختی توزیع و یکنواختی توزیع را مورد استفاده قرار دادند. نتایج ارزیابی‌ها نشان دادند که ضرایب فوق در مزرعه اول بترتیب ۲۱/۹، ۹۴، ۲۸/۸۶، ۲۷/۹۰، ۱/۹۵ و ۸۷ درصد و در مزرعه دوم به ترتیب ۴۵/۹۰، ۱/۸۵، ۵/۸۸، ۸/۸۴ و ۶/۸۰ درصد می‌باشد. با بررسی نتایج حاصل مشخص شد که سیستم‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده دارای شاخص‌های یکنواختی قابل قبول می‌باشد. پورمصام و همکاران (۱۳۹۷) گزارش کردند که مقادیر متوسط پارامترهای یکنواختی پخش آب EU، یکنواختی توزیع (DU) ، ضریب یکنواختی (CU)، ضریب کاهش راندمان (ERF)، راندمان پتانسیل کاربرد PELQ و راندمان واقعی کاربرد AELQ در چارک پایین، در سامانه‌های مورد ارزیابی به ترتیب ۲۱/۹۰، ۳/۹۴، ۹۶، ۹۷/۰، ۱۹/۸۱، ۲۱/۹۰ درصد محاسبه شدند که نشان از وضعیت عالی سامانه آبیاری مورد مطالعه دارند. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در ۵ باغ شهرستان گچساران می‌باشد که باغبان‌های آن‌ها از سیستم آبیاری قطره‌ای خود راضی نمی‌باشند. دلیل پایین بودن بازده سیستم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و در جهت رفع آن نیز راهکار ارائه می‌گردد.

مواد و روش‌ها

مشخصات آب و هوایی منطقه

شهرستان گچساران در استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده و دارای آب و هوای گرمسیری است. برخی از پارامترهای هواشناسی در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

جدول ۱: برخی از پارامترهای هواشناسی شهرستان گچساران (۹۲-۸۲)

ایستگاه	متوسط حداقل دما (ºC)	متوسط حداکثر دما (ºC)	متوسط دما (ºC)	متوسط رطوبت (%)	بارندگی سالانه (mm)	ساعات آفتابی سالانه
گچساران	۱۵/۴	۲۹/۸	۲۲/۶	۴۱/۳	۴۴۱/۲	۳۱۹۰/۷

مشخصات آب منطقه

آب آبیاری مورد استفاده در منطقه از چاه تامین می‌شد. نتایج بدست آمده از تجزیه کیفی آب آبیاری مورد استفاده در طرح‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: تجزیه کیفی آب زیرزمینی در منطقه

EC ($dS.m^{-1}$)	SAR	TDS ($mg.l^{-1}$)	pH	کاتیون‌ها ($meq.l^{-1}$)			آنیون‌ها ($meq.l^{-1}$)		
				Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	$Co_3^{=}$	Hco_3^{-}	Cl^{-}
۲/۷۳	۱/۲	۱۷۵۶	۷/۲	۱۷/۱	۶/۴	۴/۳۶	۰/۳۶	۰/۶	۵/۶

جهت انجام تحقیق در ابتدا اقدام به تهیه پرسش‌نامه گردید و در مناطق مختلف باغی گچساران بین باغداران توزیع شد و سپس با بررسی میدانی و مطالعه پرسش‌نامه‌ها از بین آن‌ها، تعداد پنج باغ که مالکین آن‌ها از نحوه آبیاری و میزان محصول‌دهی باغات خود ناراضی بودند (و بررسی میدانی نیز این عدم رضایت را تائید کرده بود)، انتخاب شدند. سپس از منبع تامین آب و واحد کنترل مرکزی تا واحدهای آبیاری و چگونگی تقسیم و انشعاب لوله‌های اصلی و نیمه اصلی، مانیفلدها و لوله‌های جانبی بازدید به عمل آمد. با این بازدید نقشه جانمایی شامل آرایش‌کلی لوله‌ها و قطره چکان‌ها، نحوه تقسیم آب در واحدهای مختلف مزارع، تعداد واحدهای آبیاری که به طور مستقل و همزمان آبیاری می‌شدند و جایگاه شیرهای اصلی تهیه گردید. همچنین ضمن گفتگو با صاحب مزرعه اطلاعاتی نظیر دور آبیاری، مدت زمان آبیاری در هر دور، سال اجرای طرح، سن درختان، چگونگی کوددهی و نوع کودهای مورد استفاده، رضایت صاحب مزرعه از سیستم، مشکلات طرح، عملکرد و به‌طورکلی اظهار نظر صاحب باغ در مورد سیستم آبیاری قطره‌ای جمع آوری شد. اندازه‌گیری‌های انجام شده در هر باغ شامل اندازه‌گیری فشار

در اجزاء سیستم از جمله فشار قبل و بعد از فیلترها، فشار ورودی و خروجی در لوله‌های جانبی و حداقل فشار مانیفلدهای درحال کار بودند. دبی قطره چکان‌های ۱۶ درخت در هر باغ که به صورت حجمی بر حسب لیتر برای هر درخت اختصاص یافته بود، اندازه‌گیری شد. همچنین سطح خیس شده و سطح سایه‌انداز مربوط به چهار درخت اندازه‌گیری شدند. به‌علاوه فواصل بین درختان و لوله‌های جانبی، طول لوله‌های جانبی، قطر لوله‌های جانبی و مانیفلدها و تعداد قطره چکان‌های مربوط به هر درخت اندازه‌گیری شدند. پارامترهای ارزیابی اندازه‌گیری شده در این تحقیق عبارت بودند از (Merriam and Keller, 1978):

یکنواختی ریزش آب از قطره چکان‌ها (EU)

رابطه ۱:
$$EU = \frac{q_n}{q_a} \times 100$$

که در آن، EU: یکنواختی ریزش آب، q_n: میانگین کم‌ترین ربع دبی‌ها (l/h) و q_a: دبی میانگین قطره چکان‌ها (l/h) می‌باشد.

ضریب یکنواختی (CU) و یکنواختی توزیع (DU)

برای بیان یکنواختی توزیع آب در سیستم آبیاری قطره‌ای، دو نمایه ضریب یکنواختی (CU) و یکنواختی توزیع (DU) که بیانگر وسعت یکنواختی در عملکرد سیستم هستند، به صورت زیر تعریف می شوند:

رابطه ۲:
$$CU = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} |X_i - \mu|}{\sum_{i=1}^{n} X_i}\right) \times 100$$

که در آن، n: تعداد اندازه‌گیری‌های عمق آب کاربردی، X_i: میزان عمق آب کاربردی اندازه‌گیری شده (cm)، μ: متوسط اعماق کاربردی آب (cm) و CU: ضریب یکنواختی (درصد) می‌باشد.

رابطه ۳:
$$DU = \left(\frac{D_{lq}}{D_{av}}\right) 100$$

که در آن، D_{lq}: متوسط کم‌ترین ربع عمق آب نفوذیافته (cm)، D_{av}: متوسط عمق آب نفوذیافته (cm) و DU: یکنواختی توزیع آب (درصد) می‌باشد.

بازده واقعی چارک پایین کاربرد آب (AELQ):

رابطه ۴:
$$AELQ = ERF \times EU$$

رابطه ۵:
$$ERF = \frac{\text{average MLIP} + 1.5 \times \text{minimum MLIP}}{2.5 \times \text{average MLIP}}$$

که در آن‌ها، ERF: فاکتور کاهش یکنواختی، minimum MLIP: فشار در انتهای لوله مانیفلد (psi)، average MLIP: متوسط فشار در لوله مانیفلد (psi) می‌باشد.

بازده بالقوه چارک پایین کاربرد آب یا بازده پتانسیل کاربرد آب (PELQ):

رابطه ۶:

$$PELQ = 0.9 \times ERF \times EU$$

نتایج و بحث

ارزیابی باغ شماره یک

این باغ شامل درختان زیتون ۴ تا ۵ ساله بود. هر درخت دارای ۳ قطره چکان و فواصل کاشت ۵×۵ متر بود. مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای این باغ در جداول ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است. جهت تأمین آب سیستم، از یک استخرکه در ارتفاع ۴۰ متری از باغ قرار داشت استفاده می‌شد، ولی به دلیل همین اختلاف ارتفاع زیاد، فشار در سیستم بالا بود، بطوری‌که در بخش‌هایی از شبکه بیرون‌زدگی اتصالات دیده می‌شد که جهت رفع این مشکل استفاده از فشارشکن و یا نصب شیرهای کنترل به منظور کاهش فشار توصیه می‌گردد. با اندازه‌گیری اختلاف فشار بین ورودی و خروجی سیستم کنترل مرکزی مشخص گردید که به دلیل عدم زمان‌بندی مناسب جهت شستشوی فیلترهای توری، افت فشار بالایی ایجاد شده بود. همچنین به دلیل وجود آهک و گچ در آب مورد استفاده، رسوب‌گذاری در قطره چکان‌ها باعث کاهش آبدهی گردیده بود که استفاده از اسید HCL رقیق شده جهت شستشوی سیستم به منظور کاهش گرفتگی قطره چکان‌ها توصیه شد. تغییرات فشار در طول لوله جانبی در حال کار کم‌تر از ۵ درصد اندازه‌گیری شد (بر اساس اصول طراحی تغییرات فشار تا ۲۰ درصد قابل قبول است) که در حد مجاز قرار داشت و همین امر باعث ایجاد یکنواختی توزیع ۸۳ درصد گردیده بود. متوسط سطح خیس‌شده با توجه به تعداد قطره چکان‌ها و فواصل آن‌ها برای هر درخت بر اساس جدول ۴ برابر ۱۹/۵درصد اندازه‌گیری شد که نسبت به درصد پیشنهادی FAO در مناطق خشک (۳۶ درصد) تفاوت نسبتا زیادی داشت که دلیل آن هم تعداد کم قطره چکان‌ها و پایین بودن دبی آن‌ها و همچنین بالا بودن دور آبیاری بود و نهایتاً اینکه در این طرح، عدم رسیدگی به موقع به سیستم کنترل مرکزی و همچنین کیفیت آب آبیاری مشکلاتی را برای قطره چکان‌ها ایجاد کرده بود که بخشی از آن مشکل بوسیله فشار بیش از حد مجاز داخل شبکه جبران می شد. ولی پیش‌بینی می شود که در آینده بیش از ۷۰ درصد قطره چکان‌ها از کار افتاده و دیگر قادر به آبدهی نباشند. پارامترهای ارزیابی این باغ در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۳: مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای در باغ اول

نوع قطره چکان	ساعات آبیاری	دور آبیاری (روز)	تعداد واحد آبیاری	تعداد لوله‌های مانیفلد	مساحت باغ (ha)
درخط	۶	۳	۱	۴	۵

درصد سطح سایه‌انداز	MAD	PWP (درصد حجمی)	FC (درصد حجمی)	طول لوله‌های لترال (m)	قطر لوله‌های لترال (mm)	فاصله قطره چکان‌ها (cm)
۲۰	۰/۵	۱۷	۳۰	۷۰	۱۶	۶۰

جدول ۴: توزیع فشار در طول لوله‌های لترال قرار گرفته در ابتدا و انتهای لوله مانیفلد

پارامترهای اندازه‌گیری شده	ابتدای لوله لترال	۱/۳ لوله لترال	۲/۳ لوله لترال	انتهای لوله لترال	میانگین
فشار در ابتدای لوله مانیفلد (متر)	۱۳/۲	۱۳/۸	۱۳/۷	۱۲/۹	۱۳/۴
فشار در انتهای لوله مانیفلد (متر)	۱۴/۴	۱۴/۲	۱۳/۴	۱۳/۶	۱۳/۹
درصد مساحت خیس‌شده گیاه	۱۶/۶	۲۲/۹	۳۲/۲	۶/۲	۱۹/۵

جدول ۵: توزیع دبی قطره چکان‌ها در سطح یک واحد آبیاری باغ شماره یک

محل قطره چکان‌ها روی لوله‌های لترال	محل لترال‌ها روی لوله مانیفلد				میانگین دبی (l/s)
	ابتدای لوله	۱/۳ لوله	۲/۳ لوله	انتهای لوله	
ابتدای لوله	۲/۶	۳/۱	۳/۱	۳	۳
۱/۳ لوله	۲/۸	۲/۳	۳/۳	۳	۲/۹
۲/۳ لوله	۳/۳	۲/۴	۳/۴	۳	۳
انتهای لوله	۲/۴	۲/۱	۳	۲/۴	۲/۵
میانگین دبی (l/s)	۲/۸	۲/۵	۳/۲	۲/۹	۲/۸

جدول ۶: پارامترهای ارزیابی باغ اول

پارامترهای ارزیابی	مقدار
یکنواختی ریزش آب(EU)	۷۴
ضریب یکنواختی(CU)	۸۸
توزیع یکنواختی(DU)	۸۳
بازده واقعی چارک پایین(AELQ)	۷۵
بازده پتانسیل کاربرد آب(PELQ)	۶۸
فاکتور کاهش یکنواختی(ERF)	۱/۰۱

ارزیابی باغ شماره دو

این باغ در شهرستان گچساران واقع شده و دارای مساحتی بالغ بر ۷۰ هکتار بود. این باغ شامل درختان زیتون (۳۰ هکتار) و درختان مرکبات (۴۰ هکتار) بود که سن تقریبی بین ۲ تا ۴ سال داشتند. تعداد ۳ قطره چکان برای هر درخت اختصاص یافته بود و فاصله بین درختان ۵×۵ متر بود. مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای این باغ در جداول ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده است. این طرح دارای سیستم کنترل مرکزی بود ولی به دلیل کیفیت بد آب (وجود گوگرد زیاد) گرفتگی فیلترهای توری و همچنین قطره چکان‌ها زیاد بود به طوری‌که کمبود آب در شکل ظاهری درختان نیز به وضوح مشاهده می‌شد. قطره چکان‌های مورد استفاده از نوع درخط بود و به دلیل گرفتگی حاصل از رسوبات گوگردی و همچنین فشار پائین سیستم در طول لوله‌های جانبی (۳/۷ متر) باعث شده بود که دبی متوسط قطره چکان‌ها کاهش یابد. این امر به کاهش درصد سطح خیس‌شده درختان منجر شد و برای رفع این عیب استفاده از قطره چکان‌های گلدانی به دلیل تنظیم دبی و همچنین کاهش دور آبیاری از ۴ روز

به ۲ روز توصیه شد. بطورکلی مدیریت مزرعه از کیفیت خوبی برخوردار نبود و این امر در محاسبه پارامترهای AELQ و PELQ که به ترتیب ۶۸ و ۶۱ درصد بود، قابل مشاهده است. ضمناً املاح موجود در آب، باعث خوردگی شدید قطعات کنترل مرکزی شده بود و ذراتی که از این خوردگی حاصل می‌شدند نیز در مسیر لوله‌ها و قطره چکان‌ها رسوب کرده و این امر ناشی از عدم انجام آزمایش دقیق آب بود که به کمک دیگر پارامترها و وجود مدیریت ضعیف، باعث از بین رفتن سیستم قطره‌ای باغ هفتاد هکتاری شده بود. پارامترهای ارزیابی این باغ در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۷: مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای در باغ دوم

نوع قطره چکان	ساعات آبیاری	دور آبیاری (روز)	تعداد واحد آبیاری	تعداد لوله‌های مانیفلد	مساحت باغ (ha)
درخط	۷	۴	۵	۷	۷۰

درصد سطح سایه‌انداز	MAD	PWP (%)	FC (%)	طول لوله‌های لترال (m)	قطر لوله‌های لترال (mm)	فاصله قطره چکان‌ها (cm)
۱۳	۰/۶	۱۰	۲۲	۶۰	۱۶	۵۰

جدول ۸: توزیع فشار در طول لوله‌های لترال قرار گرفته در ابتدا و انتهای لوله مانیفلد

پارامترهای اندازه‌گیری شده	ابتدای لوله لترال	۱/۳ لوله لترال	۲/۳ لوله لترال	انتهای لوله لترال	میانگین
فشار در ابتدای لوله مانیفلد (متر)	۴/۸	۴/۱	۴/۱	۴/۱	۴/۳
فشار در انتهای لوله مانیفلد (متر)	۳/۱	۲/۸	۳/۵	۳/۵	۳/۲
درصد مساحت خیس شده گیاه	۱۸/۱	۱۵/۲	۱۰/۲	۷/۱	۱۲/۶

جدول ۹: توزیع دبی قطره چکان‌ها در سطح یک واحد آبیاری باغ شماره دو

محل قطره چکان‌ها روی لوله‌های لترال	محل لترال‌ها روی لوله مانیفلد				میانگین دبی (l/s)
	ابتدای لوله	۱/۳ لوله	۲/۳ لوله	انتهای لوله	
ابتدای لوله	۲/۶	۳/۱	۳/۳	۳	۳
۱/۳ لوله	۲/۸	۲/۳	۳/۱	۳	۲/۸
۲/۳ لوله	۳/۱	۲/۴	۳/۴	۳	۲/۹۸
انتهای لوله	۲/۴	۲/۱	۳	۲/۵	۲/۵
میانگین دبی (l/s)	۲/۷	۲/۵	۳/۲	۲/۹	۲/۸

جدول ۱۰: پارامترهای ارزیابی باغ دوم

پارامترهای ارزیابی	مقدار
یکنواختی ریزش آب(EU)	۷۵
ضریب یکنواختی(CU)	۸۸
توزیع یکنواختی(DU)	۸۳
بازده واقعی چارک پایین(AELQ)	۶۸
بازده پتانسیل کاربرد آب(PELQ)	۶۱
فاکتور کاهش یکنواختی(ERF)	۰/۹۲

ارزیابی باغ شماره سه

مساحت این باغ ۶ هکتار بود که شامل ۴ هکتار درخت زیتون و ۲ هکتار درخت مرکبات به فواصل کاشت ۵×۵ متر بود. تعداد ۳ قطره چکان برای هر درخت اختصاص یافته بود. مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای این باغ در جداول ۱۱، ۱۲ و ۱۳ نشان داده شده است. آب این باغ از چاه تأمین می‌شد. ولی به دلیل عدم استفاده از دستگاه کنترل مرکزی متأسفانه رسوب‌گذاری در سیستم مشاهده گردید و این درحالی بود که از سن سیستم بیش از شش سال نمی گذشت. جهت جبران کمبود رطوبت، کشاورز مجبور بود علاوه بر ۳ قطره چکان در هر خط، از یک قطره چکان گلدانی نیز استفاده کند. به دلیل مدیریت ضعیف، مزرعه دارای علف‌های هرز زیادی بود که باعث می شد رطوبت کافی به درختان نرسد. درصد مساحت خیس‌شده گیاهان ۵/۹ درصد بود که بسیار پایین بود. البته این درصد با افزایش فواصل قطره چکان‌ها و کاهش دور آبیاری می‌توانست جبران شود. فشار ایجاد شده توسط موتور پمپ سر چاه بیش از نیاز سیستم بود (۴۲ متر) که این افزایش فشار باعث بیرون‌زدگی قطره چکان‌ها می‌گردید. بطوری‌که پس از اندازه‌گیری، فشار متوسط لوله‌های جانبی بیش از ۱۶ متر بود. نهایتاً فاکتورهای AELQ و PLEQ به ترتیب ۷۳ و ۶۶ درصد محاسبه شدند که مبین ضعف مدیریت سیستم بود. این طرح دارای حداقل DU و CU بود، یعنی دارای کم‌ترین میزان یکنواختی ریزش و ضریب یکنواختی پخش بود و بدلیل عدم کارگذاری سیستم کنترل مرکزی، وجود رسوبات در اطراف خروجی قطره چکان‌ها و جاییکه نشت آب داشت کاملاً مشهود بود. پارامترهای ارزیابی این باغ در جدول ۱۴ نشان داده شده است.

جدول ۱۱: مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای در باغ سوم

نوع قطره چکان	ساعات آبیاری	دور آبیاری (روز)	تعداد واحد آبیاری	تعداد لوله‌های مانیفلد	مساحت باغ (ha)
درخط	۷	۳	۱	۵	۶

درصد سطح سایه‌انداز	MAD	PWP (%)	FC (%)	طول لوله‌های لترال (m)	قطر لوله‌های لترال (mm)	فاصله قطره چکان‌ها (cm)
۱۱	۰/۶	۶	۱۵	۵۰	۱۶	۶۰

جدول ۱۲: توزیع فشار در طول لوله‌های لترال قرار گرفته در ابتدا و انتهای لوله مانیفلد

میانگین	انتهای لوله لترال	۲/۳ لوله لترال	۱/۳ لوله لترال	ابتدای لوله لترال	پارامترهای اندازه‌گیری شده
۱۵/۸	۱۵	۱۷	۱۵	۱۶	فشار در ابتدای لوله مانیفلد (متر)
۱۶	۱۶	۱۴	۱۶	۱۸	فشار در انتهای لوله مانیفلد (متر)
۵/۹	۵/۴	۶/۵	۵/۱	۶/۷	درصد مساحت خیس شده گیاه

جدول ۱۳: توزیع دبی قطره چکان‌ها در سطح یک واحد آبیاری باغ شماره سه

میانگین دبی (l/s)	محل لترال‌ها روی لوله مانیفلد				محل قطره چکان‌ها روی لوله‌های لترال
	انتهای لوله	۲/۳ لوله	۱/۳ لوله	ابتدای لوله	
۴/۳۵	۴/۱	۴/۴	۳/۷	۵/۲	ابتدای لوله
۴/۴۵	۳/۶	۴/۳	۴/۸	۵/۱	۱/۳ لوله
۴/۴	۳/۳	۴/۲	۴/۹	۵/۲	۲/۳ لوله
۳/۸۸	۴/۱	۳/۱	۳/۷	۴/۶	انتهای لوله
۴/۳	۳/۸	۴	۴/۳	۵	میانگین دبی (l/s)

جدول ۱۴: پارامترهای ارزیابی باغ سوم

پارامترهای ارزیابی	مقدار
یکنواختی ریزش آب(EU)	۷۳
ضریب یکنواختی(CU)	۸۷
توزیع یکنواختی(DU)	۸۰
بازده واقعی چارک پایین(AELQ)	۷۳
بازده پتانسیل کاربرد آب(PELQ)	۶۶
فاکتور کاهش یکنواختی(ERF)	۱

ارزیابی باغ شماره چهار

این باغ شامل درختان زیتون و مرکبات به فواصل کاشت ۶×۵ متر بود. تعداد ۴ قطره چکان برای هر درخت اختصاص یافته بود. مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای این باغ در جداول ۱۵، ۱۶ و ۱۷ نشان داده شده است. در این باغ، کشاورز با استفاده از سیستم پمپاژ، آب را از چاه به استخر روبازی که در ارتفاع ۵۵ متری از سطح باغ قرار داشت می‌رساند. متأسفانه در این طرح نیز با وجود استفاده از استخر روباز و ایجاد جلبک و عدم فرصت رسوب‌گذاری ذرات معلق در کف استخر، سیستم بدون سیستم کنترل مرکزی بود که این امر باعث گرفتگی قطره چکان‌ها می‌شد. ولی به دلیل استفاده از قطره چکان‌های گلدانی امکان تمیز کردن آن‌ها وجود داشت. این درحالی بود که کشاورز می‌بایست هر ۲ ماه یک بار اقدام به تمیز کردن این قطره چکان‌ها کند. همچنین به دلیل اختلاف ارتفاع زیاد استخر تا سطح باغ، سیستم دارای فشار زیادی بود که باعث بیرون‌زدگی اتصالات و حتی بست ابتدای نیز می‌شد و این امر مشکلات زیادی را برای کشاورز به همراه داشت. به دلیل اختلاف ارتفاع یاد شده، متوسط فشار کارکرد لوله‌های جانبی حدود ۱۷ متر بود که حداقل ۷ متر بیش‌تر از فشار مورد نیاز بود. متوسط سطح خیس شده ۶/۶ درصد بود که باز هم مثل بقیه طراح‌ها از درصد پایینی برخوردار بود که می‌بایست با افزایش فواصل قطره چکان‌ها و کاهش دور آبیاری از ۳ به ۲ روز، موجبات افزایش سطح خیس‌شده درختان را فراهم آورد. ولی به‌طورکلی با توجه به رسیدگی و بازدید کشاورز، سیستم دارای راندمان خوبی بود و این امر در ضرائب AELQ و PELQ به ترتیب ۹۳ درصد و ۸۳ درصد قابل مشاهده بود و با توجه به نوع قطره چکان‌ها و مدیریتی که کشاورز جهت شستشوی مداوم قطره چکان‌ها داشت، علی‌رغم عدم وجود

وسایل فیلتراسیون و وجود جلبک در استخر، این طرح تا زمان انجام تحقیق دارای ضریب یکنواختی پخش و پارامترهای مدیریتی خوبی بود. پارامترهای ارزیابی این باغ در جدول ۱۸ نشان داده شده است.

جدول ۱۵: مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای در باغ چهارم

نوع قطره چکان	ساعات آبیاری	دور آبیاری (روز)	تعداد واحد آبیاری	تعداد لوله‌های مانیفلد	مساحت باغ (ha)
درخط	۷	۳	۱	۵	۵

درصد سطح سایه‌انداز	MAD	PWP (%)	FC (%)	طول لوله‌های لترال (m)	قطر لوله‌های لترال (mm)	فاصله قطره چکان‌ها (cm)
۱۱	۰/۶	۱۰	۲۲	۶۰	۱۶	۵۵

جدول ۱۶: توزیع فشار در طول لوله‌های لترال قرار گرفته در ابتدا و انتهای لوله مانیفلد

میانگین	انتهای لوله لترال	۲/۳ لوله لترال	۱/۳ لوله لترال	ابتدای لوله لترال	پارامترهای اندازه‌گیری شده
۱۶/۶	۱۷/۶	۱۷/۳	۱۶/۱	۱۵/۴	فشار در ابتدای لوله مانیفلد (متر)
۱۷/۳	۱۸/۵	۱۷/۵	۱۶/۸	۱۶/۴	فشار در انتهای لوله مانیفلد (متر)
۶/۶	۶/۲	۷/۱	۶/۲	۷/۱	درصد مساحت خیس شده گیاه

جدول ۱۷: توزیع دبی قطره چکان‌ها در سطح یک واحد آبیاری باغ شماره چهارم

میانگین دبی (l/s)	محل لترال‌ها روی لوله مانیفلد				محل قطره چکان‌ها روی لوله‌های لترال
	انتهای لوله	۲/۳ لوله	۱/۳ لوله	ابتدای لوله	
۸/۸۳	۹/۲	۹/۲	۸/۴	۸/۵	ابتدای لوله
۸/۹۵	۹/۳	۸/۹	۹/۱	۸/۵	۱/۳ لوله
۸/۹۳	۹/۳	۹/۳	۸/۹	۸/۲	۲/۳ لوله
۹/۱۳	۹/۲	۹/۵	۸/۹	۸/۹	انتهای لوله
۹	۹/۳	۹/۲	۸/۸	۸/۵	میانگین دبی (l/s)

جدول ۱۸: پارامترهای ارزیابی باغ چهارم

پارامترهای ارزیابی	مقدار
یکنواختی ریزش آب(EU)	۹۲
ضریب یکنواختی(CU)	۹۷
توزیع یکنواختی(DU)	۹۵
بازده واقعی چارک پایین(AELQ)	۹۳
بازده پتانسیل کاربرد آب(PELQ)	۸۳
فاکتور کاهش یکنواختی(ERF)	۱/۰۱

ارزیابی باغ شماره پنج

این باغ شامل درختان دو ساله زیتون و مرکبات به فواصل کاشت ۶×۵ متر بود و برای هر درخت ۴ قطره چکان درخط در نظر گرفته شده بود. مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای این باغ در جداول ۱۹، ۲۰ و ۲۱ نشان داده شده است. در این باغ، سیستم کنترل مرکزی وجود داشت و شستشوی فیلترها بهتر از طرح‌های قبلی صورت می‌گرفت. ولی متأسفانه به دلیل وجود گچ و املاح آهکی، اثر رسوبات آن در قطره چکان‌ها مشاهده شد. همین امر باعث شده بود که دبی متوسط قطره چکان‌ها کاهش پیدا کند. از نکات قابل توجه این سیستم، کاهش فشار سیستم بود که بطور متوسط حدود ۴/۶ متر در طول لوله‌های جانبی اندازه‌گیری شد. این امر دلیل دیگری بر رسوب‌گذاری در قطره چکان‌ها بود. متوسط درصد سطح خیس شده گیاه ۲۰ درصد اندازه‌گیری شد که نسبت به طرح‌های دیگر به دلیل استقرار مناسب قطره چکان‌ها در اطراف درخت، بیش‌تر بود. به‌طورکلی نحوه مدیریت مزرعه باعث گردیده بود که ضرائب ALEQ و PELQ به ترتیب ۷۱ و ۶۴ درصد باشند. در این طرح، PELQ کم نیز به مسائل حاد مدیریتی و طراحی اشاره داشت که رسوب املاح در قطره چکان‌ها و لوله‌های لترال، فشار و آبدهی را به حد قابل ملاحظه‌ای کم کرده بود و به همین دلیل کشاورز مجبور شده بود، میزان ساعات آبیاری را افزایش دهد تا بتواند بخشی از کمبود رطوبت را جبران نماید. پارامترهای ارزیابی این باغ در جدول ۲۲ نشان داده شده است.

جدول ۱۹: مشخصات سیستم آبیاری قطره‌ای در باغ پنجم

نوع قطره چکان	ساعات آبیاری	دور آبیاری (روز)	تعداد واحد آبیاری	تعداد لوله‌های مانیفلد	مساحت باغ (ha)
در خط	۸	۴	۲	۴	۱۰

درصد سطح سایه‌انداز	MAD	PWP (%)	FC (%)	طول لوله‌های لترال (m)	قطر لوله‌های لترال (mm)	فاصله قطره چکان‌ها (cm)
۱۳	۰/۶	۱۰	۲۲	۵۰	۱۶	۶۵

جدول ۲۰: توزیع فشار در طول لوله‌های لترال قرار گرفته در ابتدا و انتهای لوله مانیفلد

میانگین	انتهای لوله لترال	۲/۳ لوله لترال	۱/۳ لوله لترال	ابتدای لوله لترال	پارامترهای اندازه‌گیری شده
۴/۷	۵/۳	۴/۶	۴/۵	۴/۵	فشار در ابتدای لوله مانیفلد (متر)
۴/۵	۵/۲	۴/۵	۴/۵	۳/۸	فشار در انتهای لوله مانیفلد (متر)
۲۰	۱۹	۹	۲۷	۲۴	درصد مساحت خیس شده گیاه

جدول ۲۱: توزیع دبی قطره چکان‌ها در سطح یک واحد آبیاری باغ شماره پنجم

میانگین دبی (l/s)	محل لترال‌ها روی لوله مانیفلد				محل قطره چکان‌ها روی لوله‌های لترال
	انتهای لوله	۲/۳ لوله	۱/۳ لوله	ابتدای لوله	
۲/۳۵	۱/۹	۲	۲/۳	۳/۲	ابتدای لوله
۲/۲۵	۱/۷	۲/۲	۲/۴	۲/۷	۱/۳ لوله
۲/۱۵	۱/۶	۲/۱	۲/۳	۲/۶	۲/۳ لوله
۱/۹۵	۱/۵	۲	۲/۱	۲/۲	انتهای لوله
۲/۲	۱/۷	۲/۱	۲/۳	۲/۷	میانگین دبی (l/s)

جدول ۲۲: پارامترهای ارزیابی باغ پنجم

پارامترهای ارزیابی	مقدار
یکنواختی ریزش آب(EU)	۷۲
ضریب یکنواختی(CU)	۹۱
توزیع یکنواختی(DU)	۸۷
بازده واقعی چارک پایین(AELQ)	۷۱
بازده پتانسیل کاربرد آب(PELQ)	۶۴
فاکتور کاهش یکنواختی(ERF)	۰/۹۹

نتیجه‌گیری

باتوجه به نتایج این تحقیق، طرح چهارم بیش‌ترین مقدار را برای AELQ و **PELQ داشت که نشان دهنده مدیریت و نگهداری مناسب از سیستم آبیاری قطره‌ای نسبت به سایر طرح‌های بررسی شده بود. همچنین طرح دوم دارای کم‌ترین** AELQ و **PELQ بود که نشان دهنده ضعف در مدیریت و نگهداری از سیستم آبیاری قطره‌ای بود. بعلاوه طرح سوم دارای کم‌ترین میزان** CU و DU بود که دلیل آن نداشتن سیستم کنترل مرکزی و درنتیجه رسوب‌گذاری زیاد در سیستم و انسداد بیش‌تر لوله‌ها و قطره چکان‌ها بود که منجر به ایجاد اختلاف فشار و دبی بیش‌تر از حد استاندارد بین بخش‌های مختلف سیستم شده بود. در برخی از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای طرح‌ها، که مدیریت ضعیف بوده و نگهداری از سیستم هم خوب صورت نپذیرفته بود، با تحلیل منحنی تغییرات دبی و فشار لترال‌ها در طول مانیفلد، این نکته بدست آمد که لترال‌هایی که از ابتدا و انتهای مانیفلد منشعب می‌شدند، تغییرات فشار و دبی در آن‌ها خیلی زیاد بود که باعث کاهش میزان CU و DU در سیستم آبیاری قطره‌ای می‌شد. برخی توصیه‌ها برای مدیریت و نگهداری بهتر از سیستم آبیاری قطره‌ای عبارتند از نگهداری، سرویس و استفاده صحیح از سیستم کنترل مرکزی؛ استفاده صحیح از شیرهای کنترل فشار و کنترل دبی جهت حفظ یکنواختی فشار در کل سیستم؛ استفاده صحیح و به موقع از مواد شوینده قطره چکان‌ها جهت

جلوگیری از انسداد قطره چکان‌ها؛ سرکشی و بازرسی مرتب از کل وسایل سیستم کنترل مرکزی، قطره چکان‌ها، فشارشکن‌ها، شیرهای انشعاب و کلیه اتصالات سیستم آبیاری قطره‌ای؛ نصب فشارسنج در ورودی و خروجی سیستم فیلتراسیون و بازدید فیلترها بر اساس افت فشار در ورودی و خروجی فیلترها؛ حتی‌المقدور در باغاتی که از آب‌های گوگرددار یا با املاح بالا استفاده می‌شود از قطره چکان‌های در خط long path استفاده نگردد، بلکه از قطره چکان‌های تمیز شونده تنظیمی استفاده شود؛ به تناسب افزایش سن درخت بر تعداد قطره چکان‌های اطراف درخت افزوده شود.

منابع

پورصمصام، ح.، اکبری، ا. و برومندنسب، س. (۱۳۹۷). ارزیابی آبیاری قطره‌ای نواری در مقایسه با آبیاری سطحی (مطالعه موردی در شهرستان دزفول). اولین همایش ملی علوم کشاورزی و زیست محیطی ایران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ۱۱-۱۰ بهمن ۱۳۹۷، شهرستان باوی، ایران.

سالمی، ح. ر. و قاسمی، ا. (۱۳۸۰). ارزیابی تبدیل روش آبیاری سطحی به آبیاری قطره‌ای در درختان مسن سیب سمیرم. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، دوره ۲، شماره ۸، ص ۴۰-۲۵.

حسن‌لی، ع. م. و سپاسخواه، ع. (۱۳۷۹). ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای مطالعه موردی باغ‌های مرکبات داراب. مجله علوم آب و خاک، دوره ۴، شماره ۲، ص ۲۸-۱۳.

عشیری، م.، هوشمند، ع. و برومندنسب، س. (۱۳۹۵). ارزیابی فنی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای (مطالعه موردی: کشت و صنعت شهید رجایی دزفول). مجله علوم و مهندسی آبیاری، دوره ۳۹، شماره ۲، ص ۸۸-۷۰.

عابدین‌پور، م. و دهقان، ه. (۱۳۹۶). ارزیابی فنی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغات شهرستان کاشمر. چهاردهمین همایش ملی آبیاری و کاهش تبخیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۶-۱۵ شهریور ۱۳۹۶، کرمان، ایران.

فرزام‌نیا، م.، مامن‌پوش، ع. و میران‌زاده، م. (۱۳۹۶). ارزیابی عملکرد فنی و هیدرولیکی برخی از سامانه‌های آبیاری میکرو در استان اصفهان. نشریه مدیریت آب و آبیاری، دوره ۷، شماره ۲، ص ۲۸۶-۲۷۳.

نیک‌بخت، ج. و کرمی، ص. (۱۳۹۵). ارزیابی فنی و هیدرولیکی سیستم آبیاری قطره‌ای. کنگره ملی آبیاری و زهکشی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۴-۲ شهریور ۱۳۹۵، اصفهان، ایران.

یگانه، ز.، بهمنش ج. و رضایی، ح. (۱۳۹۱). ارزیابی فنی آبیاری قطره‌ای در برخی باغ‌های شهرستان مرند. مجله پژوهش آب در کشاورزی، دوره ۲۶، شماره ۴ (ب)، ص ۴۶۰-۴۴۹.

Bui, W. (1988). Results of drip irrigation tubing evaluation program in the Hawaiian sugar industry. Proc Fourth Intern Micro-irrigation Congress, 23–28 Oct 1988, Albury-Wodonga, Australia.

Dasberg, S. and Or, D. (2013). Drip Irrigation. Springer-Verlag, Berlin.

Ella, V.B., Reyes, M.R. and Yoder, R. (2009). Effect of hydraulic head and slope on water distribution uniformity of a low-cost drip irrigation system. Applied Engineering in Agriculture, 25 (3), pp: 349-356.

FAO. (2011). The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. FAO, Rome, Earthscan, London.

Merriam, J. and Keller, J. (1978). Farm Irrigation System Evaluation. A Guide for Management, Agriculture and Irrigation Engineering Department, Utah State University. Third Edition, 276 p.

Playan, E. and Mateos, L. (2006). Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity. Agricultural Water Management, 80 (1-3), pp: 100–116.

Rosegrant, W., Cai, X. and Cline, S. (2002). Water and Food to 2025: Policy Responses to the Threat of Scarcity. IFPRI and the International Water Management Institute (IWMI), Washington.

Evaluation of drip irrigation systems in Gachsaran region

Mohammad Reza Khaloui[1], Heidar Ali Kashkuli[1], Davoud Khodadadi Dehkordi*[1]

1) Department of Water Engineering and Sciences, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

*** Correspondence author:** davood_kh70@yahoo.com

Received Date: 2021. 06.01 **Accepted Date: 2021. 09. 14**

Abstract

Drip irrigation, which is known as a trickle irrigation system, is also considered as the most efficient water application system. Drip irrigation can deliver water and chemicals more precisely and uniformly at a higher frequency of application than furrow and sprinkler irrigation. It can increase the yield and revenue, reduce water and fertilizer costs, and decrease cultural cost as compared with other irrigation methods. In this research, 5 gardens with their drip irrigation systems were evaluated. Then, DU, CU, EU, AELQ and PELQ parameters were measured for them. Results showed that the suitable management and protection from drip irrigation systems are very important whereas it will be ended to high CU and DU in plan. Also, the absence of Central Control System in plans caused sedimentation in system and clogging of pipes and drippers. With analysis of pressure and discharge variations curve of lateral pipe along manifold pipe, it was clear that in the laterals divided from beginning and end of manifold pipe, the pressure and discharge variations were very high that was caused the decrease in DU and CU in drip irrigation system.

Keywords: Drip irrigation, Lateral, Manifold, Pressure.