نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۱، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، ص. ۶۲ - ۵۵

Water Management in Agriculture
Vol. 1, No. 2, Autumn and Winter 2014, p. 55 -62

بررسی تعدادی از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در باغ‌های کیوی شرق استان گیلان

سلمان بامداد ماچیانی[۱]، محمدرضا خالدیان[۲،*]، محمدحسن بیگلویی[۲] و افشین اشرف‌زاده[۲]

چکیده

با توجه به کمبود منابع آب، بهره‌گیری از شیوه‌های نوین آبیاری در کشاورزی امری اجتناب ناپذیر است. استفاده از روش آبیاری قطره‌ای به‌دلیل پتانسیل بالقوه در توزیع یکنواخت آب، راه حل مناسبی به‌منظور استفاده بهینه از منابع آب می‌باشد. استفاده از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در نقاط مختلف کشور از جمله استان گیلان در چندسال اخیر رو به افزایش گذاشته است. حفظ و برقراری حداکثری راندمان‌های آبیاری، کاهش هزینه‌های تأسیس، بهره‌برداری و نگهداری و افزایش عمر اقتصادی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای ضرورت ارزیابی عملکرد آن‌ها را در شرایط واقعی ایجاب می‌نماید. بدین منظور از بین تعداد زیاد باغ‌های کیوی موجود در مناطق چابکسر، رودسر، کلاچای و املش واقع در شرق استان گیلان ۳۳ باغ انتخاب و پارامترهای ضریب یکنواختی، یکنواختی پخش قطره‌چکان‌ها، راندمان پتانسیل کاربرد چارک پایین و ضریب تغییرات قطره‌چکان‌ها محاسبه شد. نتایج به دست آمده نشان داد که منطقه چابکسر با یکنواختی پخش ۸۲/۶۳ و کلاچای با ۷۲/۱۲ درصد به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار را داشتند. همچنین میانگین ضریب یکنواختی از ۷۷/۱۸ درصد برای کلاچای تا ۸۴/۹۳ درصد برای املش متغیر بود. مقدار ضریب تغییرات ساخت در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای مناطق مورد تحقیق بیش‌تر از ۱۵ درصد بود که در سطح غیر قابل قبول قرار گرفت. به‌طور کلی عملکرد سیستم‌های آبیاری مناطق چابکسر، رودسر و املش در سطح خوب و کلاچای در سطح قابل قبول ارزیابی شد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای، ضریب تغییرات ساخت، ضریب یکنواختی، یکنواختی پخش

مقدمه

روش‌های آبیاری قطره‌ای به لحاظ داشتن پتانسیل ایده‌آل در توزیع آب با راندمان عملکرد بالا یک راه‌کار مناسب به‌منظور استفاده از منابع آب می‌باشند، به‌شرطی که انتخاب، طراحی، اجرا و بهره‌برداری سامانه آبیاری قطره‌ای به طور اصولی و با دقت کافی انجام گیرد. لذا در راستای گسترش کمی، بایستی کیفیت طرح‌ها نیز مورد توجه قرار گیرد به‌طوری که با ارزیابی طرح‌های اجرا شده‌ی موجود براساس تعیین عامل‌های ارزیابی نظیر یکنواختی توزیع، راندمان‌های پتانسیل و واقعی کاربرد آب می‌توان عملکرد سامانه آبیاری را مشخص کرد و با ارائه راه‌حل‌های ساده در جهت رفع نواقص، گام‌های مؤثری برداشت تا سامانه‌های موجود با حداکثر پتانسیل مورد بهره‌برداری قرار گیرند و از طرفی می‌توان راهبردهایی به‌منظور توسعه اصولی آبیاری قطره‌ای در منطقه معرفی کرد (Motsafazadeh *et al.*, 1998).

به طورکلی تحلیل هر سامانه آبیاری را که بر اساس اندازه‌گیری پارامترهای لازم در شرایط واقعی مزرعه و در حین کار طبیعی سامانه استوار باشد ارزیابی می‌نامند (Liaghat & Molaei-Kandalous, 2009). وینسنت و دونالد (Vincent & Donald, 1986) معتقدند ارزیابی آبیاری قطره‌ای به چند دلیل اهمیت دارد: طراح مطمئن می‌گردد که آیا طرح وی منجر به یکنواختی توزیع آب شده است یا نه، استفاده کننده از چگونگی کار سامانه آگاه می‌گردد و از اطلاعات جمع‌آوری شده می‌توان برای ارزیابی قسمت‌های گوناگون سامانه بهره‌گیری کرد. شناسایی مشکل موجود در عملکرد سامانه، مستلزم ارزیابی مداوم مزرعه با استفاده از دبی‌سنج، شیرهای تنظیم فشار و کنترل نقطه‌ای دبی خروجی از قطره‌چکان است (Liaghat & Molaei-Kandalous, 2009).

اگرچه سامانه آبیاری قطره‌ای خاک را در نزدیکی منطقه توسعه ریشه گیاه به طور موضعی و آرام مرطوب می‌کند، اما در عمل کاربرد مقادیر یکسان آب برای همه گیاهان در داخل مزرعه دشوار است. بنابراین، در اکثر موارد حتی در صورت طراحی درست سامانه، یکنواختی توزیع ضعیف به عنوان یک نتیجه به دست می‌آید

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آب، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۲- استادیار، گروه مهندسی آب، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: khaledian@guilan.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱۰

(Bhatnagar & Srivastava, 2003). یلدریم و کوروکچو (Yildirim & Korukcu, 2000) گزارش کردند که با روش آبیاری قطره‌ای معمولاً محصولی با کیفیت بهتر به دست می‌آید و رطوبت ناحیهٔ ریشه را با حداقل کردن تلفات می‌توان به تعادل رساند. به‌طور میانگین، آبیاری قطره‌ای حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد آب را در مقایسه با روش‌های آبیاری شیاری یا سیلابی متداول ذخیره می‌کند (Ishfaq, 2002). دوستی‌نژاد و فتحیان (Dustinejad & Fathian, 2012) در تحقیقی به ارزیابی عملکرد نه سامانه آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک در شهرستان شیروان چرداول استان ایلام پرداختند. برای تعیین راندمان آبیاری، از راندمان واقعی آب در چارک پایین (AELQ) سامانه‌ها استفاده کردند، حداقل راندمان واقعی آب در چارک پایین را ۳۳/۰۹ درصد و حداکثر آن را ۷۳/۴۹ درصد و میانگین آن‌را در کل سامانه‌ها ۶۳/۲۸ درصد گزارش کردند. هم‌چنین بالاترین ضریب یکنواختی توزیع آب آبیاری (CU) را ۸۴/۰۷ درصد و پایین‌ترین ضریب یکنواختی را ۵۶ درصد و میانگین کل آن را ۷۷/۶۴ درصد گزارش کردند. بالاترین یکنواختی توزیع آب (DU) را ۷۵ درصد و پایین‌ترین DU را ۳۶ درصد و میانگین کل را ۶۷/۳۳ درصد به دست آوردند.

تحقیقی در کراچی توسط تاگار و همکاران (Tagar *et al*., 2010) به منظور تعیین عملکرد قطره‌چکان‌های نوع جبران کننده فشار و لوله‌ای در طول‌های مختلف لاترال برای ارزیابی دبی و راندمان یکنواختی پخش آن‌ها انجام گرفت. در این تحقیق راندمان یکنواختی پخش در قطره‌چکان‌های جبران کننده فشار و لوله‌ای در طول لاترال ۵۷/۲ متر به ترتیب ۹۱/۲ و ۸۲/۸ درصد و در طول لاترال ۷۱/۲ متر به ترتیب ۸۸/۲ و ۷۹/۴ درصد به دست آمد. معروف‌پور و ابراهیم‌پور (Maroufpour & Ebarimpour, 2010) در تحقیقی ۱۰ سامانه آبیاری قطره‌ای را در استان کردستان مورد بررسی فنی قرار دادند و نتیجه گرفتند که عدم کارکرد صحیح سامانه‌های کنترل مرکزی، انتخاب نامناسب قطره‌چکان‌ها، نبود شیرآلات کافی در سامانه، عدم وجود نیروی انسانی کافی به منظور بهره‌برداری و نگهداری سامانه از مشکلات عمده طرح‌های مورد تحقیق است. پیری و همکاران (Piri *et al*., 2008) هشت سامانه آبیاری قطره‌ای را در شهرستان سرباز مورد ارزیابی قرار داده و پارامترهای ضریب یکنواختی CU، یکنواختی توزیع DU، راندمان پتانسیل کاربرد چارک پایین PELQ، راندمان واقعی کاربرد چارک پایین AELQ، یکنواختی انتشار آب قطره‌چکان‌ها EU و حداکثر اختلاف فشار در مانیفولدها را به ترتیب ۷۶/۵، ۷۲/۶، ۶۸/۶۶، ۸۹/۵۱ و ۴۲/۸۵ درصد به دست آوردند. همچنین گزارش کردند که مشکل عمده سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در شهرستان سرباز کم بودن سطح خیس شده، نامناسب بودن عمق آب آبیاری، نامناسب بودن فشار و توزیع غیر یکنواخت آن و پایین بودن دانش و مهارت کاربران سامانه‌های آبیاری قطره‌ای بود.

اومارا و همکاران (Umara *et al*., 2011) به ارزیابی عملکرد سامانه آبیاری قطره‌ای پرداختند و میانگین تغییرات دبی، ضریب تغییرات ساخت، یکنواختی پخش، ضریب یکنواختی کریستیانسن و راندمان توزیع سامانه را به ترتیب ۳۰، ۹/۸، ۷۳، ۹۲ و ۸۸ درصد به دست آوردند. آکار و همکاران (Acar *et al*., 2010) به ارزیابی عملکرد سامانه‌های آبیاری تحت فشار در ترکیه پرداختند و ضریب یکنواختی UC و یکنواختی توزیع DU را به عنوان پارامترهای ارزیابی عملکرد سامانه مورد بررسی قرار دادند. این محققان میانگین مقادیر UC و DU را به‌ترتیب ۸۰/۹ و ۶۸/۹ درصد به دست آوردند. القباری (Al-Ghobari, 2007) ده سامانه آبیاری قطره‌ای را در مزارع مختلف منطقه ریاض در عربستان سعودی مورد ارزیابی قرار دادند و نتیجه گرفتند که عملکرد آبیاری به‌طور عمده کم‌تر از مقادیر قابل قبول در بیشتر سامانه‌های ارزیابی شده است. نتایج هم‌چنین نشان داد که تغییرات دبی قطره‌چکان‌ها (q_{var}) برای اکثر سامانه‌های قطره‌ای ارزیابی شده قابل قبول نبوده است. مقادیر EU از ۵۴/۴۲ تا ۹۶/۰۵ درصد تغییر کرده و تنها دو سامانه از ده سامانه ارزیابی شده عملکرد ضعیف (مقدار EU کم‌تر از ۷۰ درصد) و مابقی سامانه‌ها عملکرد خوب داشتند. ارتگا و همکاران (Ortega et al., 2002) ربا ارزیابی صد سامانه آبیاری موضعی و به طور عمده قطره‌ای به این نتیجه رسیدند که یکنواختی توزیع آب در سامانه‌های منطقه خوب بوده و مقدار EU آن از ۷۸/۷ تا ۸۷/۵ درصد متغیر بوده و متوسط آن ۸۴/۳ درصد به دست آمد.

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای موجود در شرق استان گیلان و پیدا کردن مشکلات موجود در بهره‌برداری از سامانه‌ها و ارائه پیشنهاد به منظور رفع مشکلات آن‌ها انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق روی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای موجود در باغ‌های کیوی واقع در شرق استان گیلان که شامل شهرهای رودسر، کلاچای، چابکسر و املش می‌باشد انجام گرفت. از بین تعداد زیاد باغ‌های موجود در منطقه مورد تحقیق ۳۳ باغ به‌گونه‌ای که خصوصیات مورد نظر را از جمله: مساحت بالای ۱۰۰۰ مترمربع، تجاری بودن آن، معرف باغ‌های مجاور خود بودن و دارای سامانه‌هایی که قابلیت نصب شدن وسایل ارزیابی را داشته باشند انتخاب شد. برای ارزیابی سامانه آبیاری قطره‌ای از روش پیشنهادی مریام و کلر

استفاده شد (Juana *et al.*, 2007). برای این منظور در هر یک از باغ‌ها یک مانیفولد به طور تصادفی انتخاب شد و اندازه‌گیری‌ها روی آن انجام گرفت. در هر مانیفولد چهار لوله فرعی (لاترال) به گونه‌ای که لاترال اولی در ابتدا (نزدیکی ورودی)، لاترال‌های دومی و سومی به‌ترتیب در یک سوم و دو سوم طول لوله اصلی و چهارمی در انتهای لوله اصلی (نزدیک خروجی) برای اندازه‌گیری‌های لازم انتخاب شدند. همچنین در روی هر لوله فرعی چهار خروجی به‌گونه‌ای که خروجی اول در ابتدای لوله فرعی، خروجی دوم و سوم به‌ترتیب در یک سوم و دو سوم لوله فرعی و خروجی چهارم در انتهای لوله فرعی باشد برای اندازه‌گیری دبی قطره‌چکان‌ها که هر کدام یک درخت را آبیاری می‌کردند انتخاب شد. به این ترتیب در نهایت اعداد و ارقام مربوط به ۱۶ درخت در هر مانیفولد در کاربرگ‌های ارزیابی درج شد. روش کار به این صورت بود که برای هر درخت حجم آب خروجی قطره‌چکان در یک زمان ثابت اندازه‌گیری و در کاربرگ ارزیابی ثبت شد. مقدار دبی ورودی به لاترال‌های مورد نظر با استفاده از یک کنتور حجمی با دقت ۰/۱ لیتر اندازه‌گیری شد، به‌این ترتیب که در محل اتصال لاترال به مانیفولد با قرار دادن یک سه‌راهی، کنتور آب نصب و در زمان‌های ثابت قرائت‌ها صورت گرفت. فشار آب با نصب دستگاه فشارسنج در ابتدا و انتهای لوله فرعی (لاترال) بر حسب بار در حالت معمول آبیاری اندازه‌گیری شد.

راندمان پتانسیل کاربرد چارک پایین اشاره به عملکرد یک سامانه دارد که مدیریت آن نسبتا خوب بوده و آبیاری مناسب نیز صورت می‌گیرد. این شاخص در سامانه‌های آبیاری براساس رابطه ۱ محاسبه شد (Ahmadaali, 2008):

$$PELQ = \frac{\text{میانگین کمترین ربع عمق نفوذ زمانی که برابر } MAD \text{ باشد}}{\text{میانگین عمق آب آبیاری پس از اینکه } MAD \text{ جبران شده باشد}} \quad (۱)$$

سامانه‌های آبیاری از نظر راندمان پتانسیل کاربرد چارک پائین براساس دستور العمل SCS با استفاده از جدول ۱ طبقه‌بندی می‌شوند (Ishfaq, 2002). در این طبقه‌بندی سیستم‌های دارای پتانسیل کاربرد در چارک پایین بیشتر از ۹۰ درصد در گروه عالی، بین ۸۰ تا ۹۰ درصد در گروه خوب، بین ۷۰ تا ۸۰ درصد در گروه متوسط و کم‌تر از ۷۰ درصد در گروه ضعیف قرار می‌گیرند.

اگر تعدادی از قطره‌چکان‌های ساخت یک کارخانه در شرایط فشار و دمای یکسان مورد آزمایش قرار گیرند و آبدهی آنها اندازه‌گیری شود مشاهده خواهد شد که عموماً مقادیر آبدهی اندازه‌گیری شده با هم مساوی نبوده و با یک‌دیگر - هرچند کم- اختلاف دارند. ضریب تغییرات آبدهی (CV) در این قطره‌چکان‌ها که به نام ضریب تغییرات ساخت معروف می‌باشد با استفاده از رابطه (۲) تعیین شد (Alizade, 2009).

$$CV = \frac{Sq}{\bar{q}} \times 100 \quad (۲)$$

در این رابطه $\bar{q}$ میانگین آبدهی‌های اندازه‌گیری شده، Sq انحراف از معیار آن‌ها و CV ضریب تغییرات ساخت بر حسب درصد می‌باشد. طبقه‌بندی ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌های نقطه‌ای بر اساس استاندارد انجمن مهندسین کشاورزی آمریکا ASAE EP405.1 (استاندارد طراحی و نصب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای) استفاده شد که در آن قطره‌چکان‌ها در پنج گروه عالی (CV<۰/۰۵)، متوسط (۰/۰۵<CV<۰/۰۷)، معمولی (۰/۰۷<CV<۰/۱۱)، ضعیف (۰/۱۱CV<۰/۱۵) و غیر قابل قبول (CV>۰/۱۵) تقسیم‌بندی می‌شوند. ضریب یکنواختی قطره‌چکان‌ها با استفاده از رابطه ۳ محاسبه شد (Ahmadaali, 2008).

$$EU = 100 \times \frac{\overline{q_{LQ}}}{\bar{q}} \quad (۳)$$

در این رابطه EU، ضریب یکنواختی قطره‌چکان‌ها بر حسب درصد و q_{LQ}، متوسط آبدهی یک چهارم قطره‌چکان‌هایی که کم‌ترین آبدهی را دارند بر حسب (lit/hr) می‌باشد. یکی از روش‌های بررسی تغییرات دبی در قطره‌چکان‌ها مقایسه حداکثر و حداقل دبی در قطره‌چکان می‌باشد که با استفاده از رابطه ۴ تعیین شد (Alizade, 2009).

$$q_{var} = \frac{q_{max} - q_{min}}{q_{max}} \quad (۴)$$

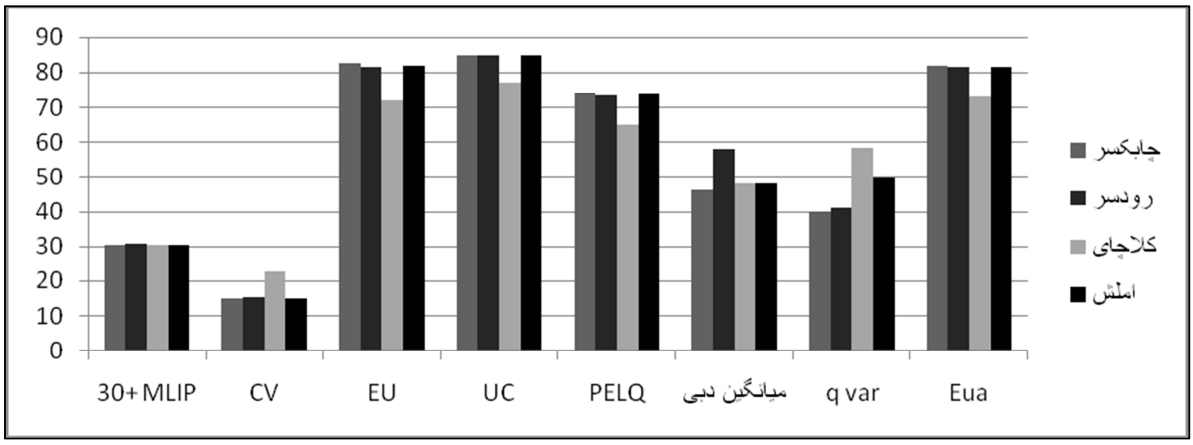
که در آن، q_{var} تغییرات دبی در قطره‌چکان، q_{max} حداکثر دبی در قطره‌چکان‌ها و q_{min} حداقل دبی در قطره‌چکان‌ها می‌باشد. در هر مانیفولد از تعداد لوله‌های فرعی که از آن آبگیری می‌کنند یکی از آنها دارای حداقل فشار ورودی بود که این میزان فشار ورودی در لوله فرعی MLIP نامیده می‌شود. همچنین ضریب یکنواختی آماری (UC) از رابطه زیر به دست آمد (Ahmadaali, 2008):

$$UC = 100 \times (1 - \frac{Sq}{\bar{q}}) \quad (۵)$$

طبقه‌بندی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در این تحقیق بر اساس روش پیشنهادی برالتز (Bralts, 1986) انجام شد، به‌طوری‌که اگر مقدار ضریب یکنواختی آماری کم‌تر از ۷۱ درصد باشد، عملکرد سامانه ضعیف و اگر بین ۷۱ تا ۸۹ درصد باشد عملکرد متوسط و برای مقادیر بیش‌تر از ۸۹ درصد عملکرد سامانه بالا طبقه‌بندی می‌شود.

نتایج و بحث

مقادیر شاخص‌های ارزیابی مربوط به باغ‌های چهار منطقه‌ی مورد تحقیق در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طوری که از شکل مشاهده می‌شود منطقه چابکسر و کلاچای از نظر EU، UC، PELQ و EUa به‌ترتیب بهترین و بدترین وضعیت را در منطقه داشتند.



شکل ۱ - مقادیر شاخص‌های مختلف ارزیابی در چهار بخش مختلف موجود در منطقه

به طور کلی باغ‌های مناطق چابکسر و رودسر از لحاظ ضریب تغییرات و بر اساس استاندارد انجمن مهندسین کشاورزی آمریکا در گروه غیرقابل قبول و ضعیف قرار گرفتند. از لحاظ تغییرات دبی بر اساس روش انگیاگی (NGIGI, 2008) نیز تمام باغ‌های مناطق چابکسر و املش در گروه غیر قابل قبول قرار گرفتند. از لحاظ شاخص UC براساس طبقه‌بندی برالتز (Bralts, 1986) به استثنای یک باغ بقیه باغ‌های منطقه املش در گروه متوسط قرار گرفتند و از لحاظ شاخص PELQ و بر اساس دستورالعمل SCS نیز به استثنای دو باغ سایر باغ‌های موجود دارای وضعیت متوسط بودند. منطقه کلاچای در بین مناطق مورد تحقیق بدترین وضعیت را دارا بود به‌طوری که از نظر دو شاخص ضریب تغییرات ساخت و تغییرات دبی تمام باغ‌ها در گروه غیرقابل قبول قرار گرفتند. از نظر UC نیز به‌استثنای یک باغ، بقیه باغ‌ها در گروه متوسط قرار گرفتند و از نظر شاخص PELQ و بر اساس دستورالعمل SCS نیز تمام باغ‌های موجود در منطقه کلاچای در گروه ضعیف قرار گرفتند. به مقادیر حداقل فشار ورودی نیز به دلیل مقایسه راحت‌تر در نمودار عدد ۳۰ اضافه شد. میانگین مقدار MLIP کم‌تر از یک اتمسفر بود که کم‌تر از مقدار فشار مورد نیاز میکروجت‌ها (یک اتمسفر) می‌باشد.

قطره‌چکان‌های موجود در بازار به دلیل عدم وجود کاتالوگ و بروشور با شماره‌های یک تا پنج نام‌گذاری شدند و مقادیر ضریب تغییرات ساخت آن‌ها در شرایط مساوی فشار و دما اندازه‌گیری شد. نتایج این اندازه‌گیری‌ها در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- مقادیر ضریب تغییرات ساخت برای قطره‌چکان‌های مختلف موجود در بازار

نوع قطره‌چکان	شماره ۱ نو	شماره ۱ کارکرده	شماره ۲ نو	شماره ۳ نو	شماره ۳ کارکرده	شماره ۴ نو	شماره ۵ نو
CV (درصد)	۴/۷۴	۵/۴۳	۶/۲۷	۶/۴۱	۷/۳	۲/۰۶	۳/۰۶

نتایج نشان می‌دهد که سه قطره‌چکان با شماره‌های ۱، ۴ و ۵ از لحاظ ضریب تغییرات ساخت در گروه عالی (CV<5%) و دو قطره‌چکان با شماره‌های ۲ و ۳ در گروه متوسط قرار گرفتند. در دو مدلی که در باغ‌های منطقه کاربرد داشتند مقدار ضریب تغییرات قطره‌چکان‌های کارکرده و نو به‌ترتیب ۵/۴۳ و ۴/۷۴ درصد در مدل شماره ۱ و ۷/۳ و ۶/۴۱ درصد در مدل شماره ۲ بود که موید نتیجه‌ی

تحقیق علی‌حوری و علیزاده (Alihouri & Alizadeh, 2001) می‌باشد که گزارش کردند با گذشت زمان بر مقدار ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌ها افزوده می‌شود. همچنین تحقیقات صورت گرفته توسط تی‌لوک و ساتون (Teeluck & Sutton, 1998) نیز حاکی از این است که با صرف‌نظر کردن از مقدار فشار کاربردی، میزان ضریب تغییرات ساخت با زمان به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. همچنین مقدار شاخص ضریب تغییرات ساخت دو نوع قطره‌چکان کارکرده نیز در گروه متوسط و معمولی قرار گرفتند. نکتهٔ دیگری که از جدول بالا برداشت می‌شود این است که قطره‌چکان‌های موجود از لحاظ ساخت شامل نحوه طراحی فنی و هیدرولیکی، کیفیت قالب‌های به‌کار گرفته شده، نوع مواد اولیه مصرفی و روش قالب‌ریزی مشکلی نداشته و ضریب تغییرات آنها قابل قبول می‌باشد. بنابراین بالا بودن مقدار ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان در باغ‌های موجود را می‌توان به دلیل نامناسب بودن فشار و توزیع غیریکنواخت فشار در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای دانست. نتایج به دست آمده تایید کنندهٔ نتایج ابراهیم پور (Ebrahimpour, 2011) می‌باشد که دلایل پایین بودن عملکرد سامانه‌ها را نامناسب بودن فشار سامانه‌ها، اختلاف فشار بیش از حد مجاز در سامانه، گرفتگی قطره‌چکان‌ها، ضریب تغییرات ساخت بالای قطره‌چکان‌ها و مدیریت ضعیف بهره‌برداری از سامانه‌ها برشمرده است. در این راستا به‌منظور بررسی درستی طراحی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای موجود، طراحی یک سامانه آبیاری قطره‌ای که معرف باغ‌های موجود منطقه باشد صورت گرفت. این طراحی برای قطرهای مختلف لاترال که در منطقه کاربرد دارند انجام شد. نتایج به‌دست آمده برای مقدار فشار ورودی به لاترال‌ها در قطرهای مختلف در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- فشار محاسبه شده با توجه به قطرهای مختلف لاترال

قطر لاترال (میلی‌متر)	فشار ورودی لاترال (بار)
۱۶	۱/۱
۲۰	۱/۰۳
۲۵	۱/۱

مقادیر اندازه‌گیری شده در باغ‌های منطقه اکثرا کم‌تر از یک بود که خیلی کم‌تر از مقادیر محاسبه شده در جدول ۳ می‌باشد و همچنین مقادیر در طول یک مانیفولد نیز در اکثر باغ‌ها با یکدیگر اختلاف زیادی دارند. بنابراین مجدداً می‌توان بر این نکته تاکید کرد که یکی از دلایل بالا بودن ضریب تغییرات در باغ‌های منطقه، کاهش راندمان سامانه و یکنواختی پخش آب، عدم طراحی مناسب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای مخصوصا در باغ‌هایی که توسط خود زارع اجرا شده می‌باشد. علاوه بر آن عدم توزیع یکنواخت فشار در سامانه‌ها نیز بر افزایش مقدار ضریب تغییرات و کاهش یکنواختی موثر بود. در بعضی از باغ‌های منطقه نیز به دلیل عدم آشنایی کشاورزان با سامانه‌های آبیاری قطره‌ای عملیات نگهداری و بهره‌برداری به‌درستی انجام نشده است. ولی‌زاده (Valizadeh, 2005) نیز به این نکته اشاره کرده است که کشاورزان بعد از نصب روش‌های نوین، نیازمند آموزش، پشتیبانی و خدمات فنی هستند. اردکانی و زمانی (Amir-Ardakani & Zamani, 2004) نیز بیان داشتند که بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌های آبیاری از مسائل مهمی است که کم‌تر به آن توجه می‌شود و اغلب پروژه‌ها پس از اجرا به دلیل شیوه‌های نادرست بهره‌برداری کارایی مناسبی ندارند. همچنین تمامی باغ‌های منطقه فاقد سامانه کنترل مرکزی و فیلتراسیون بودند که این عوامل موجب گرفتگی قطره‌چکان‌ها شده (که در مشاهدات میدانی روئت شد) که علاوه بر کاهش یکنواختی پخش آب، منجر به افزایش ضریب تغییرات در قطره‌چکان‌ها می‌شد. همان‌طور که در جدول ۱ نیز مشاهده شد میانگین ضریب تغییرات ۱۷ درصد بوده که بیش‌تر از میزان استاندارد یعنی پنج درصد می‌باشد. بررسی‌های انجام شده توسط اکبری و دهقانی‌سانیج (Akbari & Dehghanisanij, 2012) حاکی از آن است که وضعیت ضعیف و متوسط فیلتراسیون در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای ناشی از عدم آگاهی کشاورزان از مدیریت نگهداری و اهمیت آنها می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که سامانه‌های آبیاری قطره‌ای موجود در شرق استان گیلان از لحاظ شاخص‌های یکنواختی

پخش، ضریب یکنواختی و راندمان پتانسیل کاربرد چارک پایین دارای وضعیت متوسط می‌باشند. هم‌چنین از نظر شاخص‌های ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌ها و ضریب تغییرات دبی در گروه غیرقابل قبول قرار دارند. علاوه بر این با بررسی‌های انجام شده مشخص شد که قطره‌چکان‌های موجود در بازار از لحاظ ساخت مشکل چندانی نداشته و ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌های کارنکرده در محدوده‌ی قابل قبول قرار دارند و عامل بالا بودن این شاخص در سامانه‌های در حال بهره‌برداری از عدم تامین فشار مناسب در سامانه‌های آبیاری و توزیع غیریکنواخت آن در سطح سامانه می‌باشد. بنابراین می‌توان توصیه نمود که سامانه‌های موجود بازبینی شده و در صورت نیاز نواقص موجود برطرف شود. هم‌چنین بهتر است سازمان جهاد کشاورزی به عنوان متولی سامانه‌های آبیاری تحت فشار راه‌کارهایی را که برای نظارت بهتر بر طراحی، اجرا و بهره‌برداری از این سامانه‌ها وجود دارد ارائه نماید.

مراجع

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.

Ahmadaali, Kh. 2008. Evaluation of drip irrigation systems supplied with saline water and controlling emitter clogging with acid flushing and magnetic water conditioner. MSc. Thesis. University of Tehran. Tehran, Iran. (in Farsi)

Akbari, M. and Dehghanisanij, H. 2012. The operation of the central control system to improve the management and development of drip irrigation methods. Proceeding of the 4th national seminar on sustainable development of pressurized irrigation systems. Research Institute of Agricultural Engineering. Karaj, Iran. Pp: 37-53. (in Farsi)

Al-Ghobari, H. M. 2007. Field evaluation of drip irrigation systems in Saudi Arabia. WIT Transactions on Ecology and the Environment. 103, 583- 592.

Alihouri, M. and Alizadeh, A. 2001. Operation and hydraulic characteristics of porous pipes at different pressures. Soil and Water Sciences Journal. 20(1): 144-154. (in Farsi)

Alizade, A. 2009. Principles and practices of trickle irrigation. Emam Reza publication. Mash'had. (in Farsi)

Amir-Ardakani, M. and Zamani, Gh. 2004. Problems and obstacles using pressurized irrigation systems in KohKilueh v Boyer-Ahmad Province. Journal of Soil and Water. 17(2): 220-231. (in Farsi)

Bhatnagar, P. R. and Srivastava, R. C. 2003. Gravity-fed drip irrigation system for hilly terraces of the northwest Himalayas. Irrigation Science. 21, 151-157.

Bralts, V. F. 1986. Field performance and evaluation. Developments in Agricultural Engineering. 9, 216-240.

Dustinejad, M. and Fathian, H. 2012. Performance evaluation of solid set sprinkle irrigation systems with movable sprinklers in Shirvan-Chardaval, Ilam province. Proceeding of the first national conference: on-farm irrigation management. Research Institute of Soil and Water. Karaj, Iran. (in Farsi)

Ebrahimpour, M. 2011. Review and technical evaluation of drip irrigation systems implemented in Kurdistan. MSc. Thesis. University of Kurdistan. Sanandaj, Iran. (in Farsi).

Hasanli, A. and Sepaskhah, A. 2000. Evaluation of drip irrigation systems, a case study of Darab citrus gardens. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 4(2): 13-28. (in Farsi)

Ishfaq, M. 2002. Water new technology. Global Water Institute. Lahore, Pakistan.

.Juana, L., Rodriguez-Sinobas, L., Sanchez, R. and Losada, A. 2007. Evaluation of drip irrigation: selection of emitters and hydraulic characterization of trapezoidal units. Agricultural Water Management. 90, 13 – 26.

Liaghat, A. and Molaei-Kandalous, M. 2009. Drip irrigation. University of Tehran Press. Tehran. (in Farsi)

Maroufpour, I. and Ebarimpour, M. 2010. Drip irrigation system operation problems in Kurdistan province. Proceeding of the 3th national seminar on sustainable development of pressurized irrigation systems. Research Institute of Agricultural Engineering. Karaj, Iran. 47-59 (in Farsi)

Motsafazadeh, B., Ataei, M. and Eslamian, S. 1998. Evaluation of drip irrigation projects implemented in Isfahan region and assessment of the possibility of improving them. Proceeding of the 9th national conference of national irrigation and drainage committee. Tehran, Iran. Pp: 289-301. (in Farsi)

NGIGI, S. N. 2008. Technical evaluation and development of low-head drip irrigation system in Kenya. Irrigation and Drainage. 57, 450–462.

Ortega, J., Tarjuelo, J. M. and Juan, J. A. 2002. Evaluation of irrigation performance in localized

abyssinica) low-cost micro irrigation lateral system. ARPN. Journal of Engineering and Applied Sciences. 6(5): 69-73.

Valizadeh, N. 2005. The share of bank loans and the private sector in developing methods of pressurized irrigation methods. Proceeding of Technical Workshop on Sprinkle Irrigation: Capabilities and Challenges. National Committee on Irrigation and Drainage. 21 Feb. 2005. (in Farsi)

Vincent, F. B. and Donald, M. E. 1986. Field evaluation of drip irrigation submain units. American Society of Agricultural Engineering. 29(6): 1659 – 1665.

Yildirim, O. and Korukcu, A. 2000. Comparison of Drip, Sprinkler and Surface Irrigation Systems in Orchards. Faculty of Agri. University of Ankara, Ankara Turkey.

irrigation systems of semiarid regions. Journal of Scientific Research and Development. 4, 1-10.

Piri, H., Behzad, M. and Hooshmand, A. 2008. Evaluation of drip irrigation systems in Sarbaz city. 2nd national conference on irrigation and drainage network management. Shahid Chamran University. Ahvaz, Iran. (In Farsi).

Tagar, A. A., Mirjat, M. S., Soomro, A. and Sarki, A. 2010. Hydraulic performance of different emitters under varying lateral lengths. Pakistan journal of agriculture, agricultural engineering and veterinary sciences. 26(2): 48-59.

Teeluck, M. and Sutton, B. G. 1998. Discharge characteristics of a porous pipe microirrigation lateral. Agricultural water management. 38(2): 123 – 134.

Umara, B. G., Audu, I. and Basher, A. U. 2011. Performance evaluation of bamboo (Oxytenanthera

Water Management in Agriculture
Vol. 1, No. 2, Autumn and Winter 2014, p. 55 -62

نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۱، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، ص. ۶۲ – ۵۵

Evaluation of Drip Irrigation Systems in the Kiwifruit Gardens of East Guilan Province

S. B. Machiani [1], M. Khaledian[2*], M. Biglouei [2] and A. Ashrafzadeh[2]

Abstract

Due to the scarcity of water resources, making use of new irrigation techniques in agriculture is crucial. Drip irrigation due to its capacity in uniform distribution of water, can be considered as a perfect solution for the optimal use of water resources. Using drip irrigation systems around the country including Guilan province in recent years has been on the rise. Maintenance and obtaining maximum irrigation efficiency, reducing the cost of irrigation system establishment, operation and maintenance, and enhancing the economic lifetime of drip irrigation systems lead us to evaluate irrigation systems performance in a real situation. Thus, among a large number of kiwifruit gardens in Chaboksar, Roudsar, Amlash, Kelachay areas located in the East Guilan province, 33 gardens were selected and then coefficient of uniformity, distribution uniformity of emitters, potential application efficiency in low quarter, and variation coefficient of fabrication parameters were calculated. The results show that Chaboksar region with 82.63 and Kelachay region with 72.12 percent had the highest and lowest values of distribution uniformity, respectively. Furthermore average uniformity coefficient ranged from 77.18 for Kelachay to 84.93 percent for Amlash. Variation coefficient of fabrication was more than 15 percent in the whole area being in unacceptable level. The performance of irrigation systems in Chaboksar, Roudsar and Amlash areas was in good level, whereas Kelachay area classified in acceptable level.

Keywords: Drip Irrigation, Distribution Uniformity, Coefficient of Uniformity, Variation Coefficient of Fabrication

Received: July-2-2014
Accepted: November-1- 2014

1 - M.Sc. Student of Irrigation and Drainage, University of Guilan.
2 - Assistant Professor, University of Guilan.
(*Corresponding author: Email: khaledian@guilan.ac.ir)