Archive of SID

بررسی تأثیر کودآبیاری در گرفتگی چند نوع قطره‌چکان در سیستم آبیاری قطره‌ای

فریده انصاری سامانی[۱*] و سعید برومند نسب[۲]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز
۲- استاد گروه آبیاری و زهشکی دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۶

چکیده

یکی از مزیت‌های بالقوه آبیاری قطره‌ای امکان به کارگیری کود و سم همراه با آب آبیاری می‌باشد. در این پژوهش اثر کودآبیاری بر گرفتگی قطره‌چکان‌ها و عملکرد سیستم آبیاری قطره‌ای در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شده است. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از: دو تیمار کود (فسفات آمونیوم) شامل تیمار F_0 (شاهد) و تیمار با غلظت ۵ ۰/۰ گرم بر لیتر و سه تیمار قطره‌چکان (طولانی مسیر داخل خطی و دو نوع طولانی مسیر روی خطی). قطره‌چکان‌ها با کدهای A، B و C نام گذاری شدند. جهت بررسی میزان گرفتگی قطره‌چکان‌ها درصد کاهش دبی، راندمان یکنواختی پخش، ضریب یکنواختی کریستیان سن و ضریب تغییرات دبی محاسبه گردید. برای تیمار F_0 (شاهد) درصد کاهش دبی برای قطره‌چکان‌های A، B و C به ترتیب معادل ۱۹/۹، ۲۰/۸۷ و ۱۱ درصد، برای تیمار F_1 به ترتیب معادل ۲۶/۴۸، ۲۶/۴۹ و ۱۶/۶۵ درصد در اتمام دوره آزمایش به دست آمد. نتایج نشان داد افزایش غلظت کودآبیاری اثر معنی‌دار روی تغییرات دبی داشت.

کلیدواژه‌ها: آبیاری قطره‌ای، کودآبیاری، قطره‌چکان، گرفتگی.

The Effect of Fertigation on Clogging of Emitters in Drip Irrigation System

F. Ansari Samani[*1] and S. Boroomand Nasab[2]

1*-MSc Student of Irrigation and Drainage, Shahid Chamran University of Ahvaz,Iran.
2- Professor of Irrigation and Drainage, Shahid Chamran University of Ahvaz,Iran.

Received: 25 June 2012 Accepted: 5 February 2013

Abstract

One of the potential advantages of drip irrigation is allowing the use of fertilizer and poison with irrigation water. In this study, the effect of fertilizers on clogging dripper and drip irrigation system performance has been investigated. This study in a randomized block design framework was done that its factors were three treatments of fertilizer (ammonium phosphate) includes treatment F0 (control), and a F1 with concentrations of 5 g/l, respectively, and three dropper treatment (the in line long path and two outline long path). Dropper with codes A, B and C were named. In order to investigating dropper clogging, reduce discharge rate, efficiency of uniform distribution, Kristiansen uniformity coefficient and coefficient of discharge variation was calculated. After test period the percentage of reduce discharge for droppers was obtained 19.9, 20.78, and 11 percent for treatment F0 (control) respectively, and 26.48, 26.49 and 16.65 percent for treatment F1, respectively. The results were shown increasing concentration of irrigation fertilizer caused increasing dropper clogging and have a significant effect on Changes in discharge.

Keywords: Drip irrigation, Fertigation, Emitter , Clogging.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نگاهی به تاریخ آب و آبیاری در جهان نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر روش‌های متعددی در زمینه آبیاری کشاورزی ابداع شده است. از روش‌های جدید آبیاری که به سرعت در کشورهای مختلف رو به گسترش است روش قطره‌ای[1] است. آبیاری قطره‌ای به کلیه روش‌هایی گفته می‌شود که در آن‌ها آب به مقدار کم و حدود ۱ تا ۱۰ لیتر در ساعت به آرامی در نزدیک گیاه ریخته می‌شود. صرفه‌جویی در مصرف آب، جلوگیری از رشد علف‌های هرز در سایر قسمت‌های زمین، بهره‌وری بالای آب و امکان استفاده در اراضی شیب‌دار از جمله مزایای آبیاری به روش قطره‌ای می‌باشند. از جمله مسائل مهم در آبیاری قطره‌ای گرفتگی قطره‌چکان‌ها می‌باشد به‌طوری که، مشکلی که در اولین سیستم آبیاری قطره‌ای زیر سطحی، در فلسطین اشغالی مشاهده شد گرفتگی قطره‌چکان‌ها، به دلیل نفوذ ریشه گیاهان به داخل آن‌ها بود. مسدود شدن خروجی‌ها می‌تواند دلایل مختلفی از جمله عوامل فیزیکی (توسط ذرات شن و سیلت و خاک)، بیولوژیکی (توسط باکتری‌ها و جلبک‌ها) و یا شیمیایی (رسوب مواد مختلف) داشته باشد. همچنین مسدود شدن خروجی‌ها ممکن است به خاطر ترکیبی از کلیه عوامل فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی باشد (قمرنیا، ۱۳۸۴). از اولین اقدام‌هایی که در طراحی یک سیستم آبیاری قطره‌ای باید انجام گیرد بررسی خصوصیات کیفی آب است. تقریباً تمام سیستم‌های خرد آبیاری نیاز به آبی با کیفیت خوب دارند. اما واژه خوب مفهوم گسترده‌ای داشته و به این معنی نیست که آب‌های بد را نمی‌توان در آبیاری قطره‌ای مصرف کرد، زیرا با تغییر برخی معیارها در طرح و یا انتخاب قطره‌چکان‌های مناسب ممکن است از آب‌های با کیفیت نسبتاً بد هم بتوان استفاده نمود. در هر حال، عدم توجه به مسأله کیفیت آب و در نظر نگرفتن تمهیدات تصفیه و اصلاح شیمیایی ممکن است در آینده بهره‌برداری از سیستم را با اشکال مواجه سازد. توجه به کیفیت آب تنها مربوط به گرفتگی قطره‌چکان‌ها و رسوب مواد شیمیایی در داخل لوله‌ها و خروجی‌ها نیست بلکه کیفیت آب بر خاک و گیاه نیز تأثیر مستقیم دارد.

قطره‌چکان‌ها اغلب دارای روزنه‌ای به قطر ۰/۵ تا ۱ میلی‌مترهستند که به علت کوچکی قطر روزنه، امکان گرفتگی در اثر ورود ریشه، شن، زنگ، میکروارگانیسم‌ها یا دیگر ناخالصی‌های موجود در آب آبیاری و یا تشکیل رسوبات شیمیایی، در آن‌ها وجود دارد (فورد[2]،۱۹۷۷). دلیل اصلی گرفتگی قطره‌چکان‌ها در آبیاری با فاضلاب، ، وجود مواد معلق، رسوبات شیمیایی و رشد باکتری‌ها (آدین و ساکز[3]، ۱۹۹۱) و یا تک سلولی‌ها است (راوینا و همکاران[4]، ۱۹۹۵؛ ساگی و همکاران[5]، ۱۹۹۵). بهترین روش برای جلوگیری و یا کاهش میزان گرفتگی قطره‌چکان‌ها فیلتراسیون دقیق است. ذرات شنی که ممکن است در آب استخراج شده از چاه وجود داشته باشد، را به راحتی می‌توان توسط فیلترهای سیکلونی، و مواد معلق و ذرات رس را می‌توان ابتدا توسط فیلترهای شنی، بعد فیلترهای دیسکی و سپس فیلترهای توری از آب جدا کرد. هر گاه از فاضلاب برای آبیاری استفاده می‌شود تنها فیلتراسیون کافی نبوده و برای جلوگیری از رشد خزه‌ها و ایجاد لجن‌های حاصله از رشد باکتری‌های موجود در فاضلاب، انجام عمل کلر زنی و یا دیگر روش‌های ضدعفونی ضروری خواهد بود (راوینا و همکاران، ۱۹۹۵). گرفتگی‌های شدیدی نیز ممکن است در اثر رسوبات آهن و گوگرد به وجود آید (فورد و توکر[6]، ۱۹۷۴) که گاهی با رشد خزه‌ها و لجن‌های باکتریایی همراه است. کلر زنی در این مورد نیز در اغلب موارد مشکل را بر طرف می‌کند (مکئلهو و هیلتون[7]، ۱۹۷۴). با تنظیم pH می‌توان از ایجاد رسوب کربنات و فسفات جلوگیری کرد (گیلبرت و همکاران[8]، ۱۹۷۹). بعضی از رسوبات را می‌توان با تزریق هیپوکلریک رقیق (پلگو و همکاران[9]، ۱۹۷۴) و لجن‌های باکتریایی را می‌توان با تزریق هیپوکلریت به داخل سیستم (ناکایاما و باکس[10]، ۱۹۷۷) به صورت محلول درآورده و از سیستم خارج کرد (لیاقت و ملایی، ۱۳۸۸). از جمله تحقیقاتی که در زمینه گرفتگی قطره‌چکان‌ها انجام شده است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

اکرام‌نیا (۱۳۷۵) در تحقیقی، ضمن ارزیابی خود از قطره‌چکان‌ها و مشخص کردن روابط دبی – فشار قطره‌چکان‌های موجود در بازار، بیان داشت که گرفتگی قطره‌چکان‌ها بزرگترین معضل در به کارگیری سیستم‌های آبیاری قطره‌ای بوده و این گرفتگی موجب پخش غیر یکنواخت آب درطول لوله‌های آبده می‌گردد. طاهرپورکلانتری (۱۳۷۶) در تحقیقی، عوامل شیمیایی مربوط به کیفیت آب آبیاری را که در گرفتگی خروجی‌ها نقش دارند بررسی کرد و نتیجه گرفت که گرفتگی خروجی‌ها و شدت و نحوه‌ی رسوب گذاری در کاهش یکنواختی پخش آب و کاهش ظرفیت سیستم مؤثر است. حسن‌لی (۱۳۷۹) با ارزیابی یک مطالعه موردی، عوامل گوناگون گرفتگی قطره‌چکان‌ها و راه‌های مقابله با آن را مورد بررسی قرار داد. بررسی‌های انجام شده نشان از گرفتگی شدید قطره‌چکان‌ها و پایین بودن یکنواختی پخش آب داشت. به‌طوری که در این مطالعه موردی در بعضی موارد از نه قطره‌چکان اختصاص یافته به هر درخت هفت قطره‌چکان (۸۵ درصد) به‌طور کامل دچار گرفتگی شده بودند و دبی متوسط قطره‌چکان‌ها با دبی اسمی ۴ لیتر در ساعت، ۵ ۱/۰ لیتر بر ساعت و همچنین ضریب یکنواختی آب بسیار پایین و در حدود ۴۰ درصد گزارش شده است، همچنین گنجی (۱۳۹۰) در بررسی اثر کود آبیاری بر عملکرد چند نوع قطره چکان به این نتیجه دست یافت که، افزایش غلظت کود

1- trickle
2- Ford
3- Adin and sucks
4- Ravina *et al.*
5- Sagi *et al.*
6- Ford and Tucker
7- Mcelhoe and Hilton
8- Gilbert *et al.*
9- Pelleg *et al.*
10- Nakayama and Bucks

www.SID.ir

Archive of SID

آبیاری اثر معنی دار روی دبی قطره چکان‌ها و ضریب تغییرات دبی دارد.

بازکارت و ازکیسی[1] (b و a ۲۰۰۶)، در تحقیقی اثر کودآبیاری را بر گرفتگی قطره‌چکان‌های داخل خط و عملکرد سیستم آبیاری قطره‌ای بررسی کردند. آن‌ها در این تحقیق سه تیمار کودآبیاری (تیمار اول بدون کود، تیمار دوم شامل ۲۵ درصد کودهای سولفاته و ۷۵ درصد کودهای نیتراته و تیمار سوم شامل ۵۰ درصد کودهای سولفاته و ۵۰ درصد کودهای نیتراته) و سه نوع قطره‌چکان در نظر گرفتند و آن با اندازه‌گیری میزان دبی، درصد کاهش دبی را به‌دست آوردند. نتایج نشان داد در قطره‌چکان‌های با دبی کمتر، درصد کاهش دبی بیشتر می‌باشد. همچنین در قطره‌چکان‌هایی که در اثر گرفتگی، دبی کاهش یافته بود عملکرد هم کاهش یافت. هایجون وگان‌ها[2] (۲۰۰۸) در تحقیقی گرفتگی سه نوع قطره‌چکان را با استفاده از آب تازه و پساب تصفیه شده فاضلاب مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داده است که میزان کاهش دبی، ضریب تغییرات دبی و درصد گرفتگی در قطره‌چکان‌هایی که با پساب تصفیه شده فاضلاب تغذیه می‌شدند نسبت به آب تازه بیشتر و میزان یکنواختی پخش و ضریب کریستیان‌سن پساب فاضلاب تصفیه شده کمتر از آب تازه بوده است.

با توجه به مطالب فوق و اهمیت بحث گرفتگی قطره‌چکان‌ها به عنوان یک مشکل تأثیر گذار در روند استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای، در این پژوهش به ارزیابی عملکرد و گرفتگی چند نوع قطره چکان نسبت به کود آبیاری فسفات آمونیوم پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر کود آبیاری بر گرفتگی قطره‌چکان‌ها در سال ۱۳۹۰ در آزمایشگاه آبیاری قطره‌ای دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز، این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد که متغیرهای آن پژوهش شامل یک تیمار شاهد (بدون استفاده از کود) یک تیمار کود با غلظت مختلف ۰/۰۵ گرم بر لیتر (فسفات آمونیوم ۴۶ درصد) و سه تیمار قطره‌چکان (طولانی مسیر داخل خطی و دو نوع طولانی مسیر روی خطی) هر کدام در ۱۹ تکرار بود. مشخصات قطره‌چکان‌ها در جدول (۱) ارائه گردیده است. طول دوره آزمایش برای هر کدام از تیمارها ۷۲ روز بود. زمان کار روزانه سیستم ۱۲ ساعت در نظر گرفته شد و سیستم به طور پیوسته در حال کار بود. فشار کاربردی سیستم هفت متر انتخاب گردید که معمولاً برابر متوسط فشار در مزارع است. برای انجام هر آزمایش ابتدا سه لوله فرعی (لاترال) به شماره‌های یک، دو و سه به قطر ۱۶ میلی‌متر به فواصل ۲۰ سانتی‌متر از هم روی لوله اصلی قرار گرفت و سپس روی هر لاترال ۱۶ عدد قطره‌چکان به فواصل ۱۵ سانتی‌متر از هم نصب گردید، به طوری که روی لاترال شماره یک قطره‌چکان‌های A، روی لاترال شماره دو قطره‌چکان‌های B و روی لاترال شماره سه قطره‌چکان‌های C قرار گرفتند. محلول کود و آب با غلظت معلوم ۰/۰۵ گرم بر لیتر از تانک پلاستیکی (فشار مورد نیاز توسط بالابر تأمین می‌گردید) توسط لوله آبرسان وارد لوله اصلی و سپس وارد سیستم شد. سطل‌های پلاستیکی با حجم تقریبی شش لیتر در زیر قطره‌چکان‌ها جهت جمع آوری آب خروجی قرار گرفته و قبل از پر شدن در مخزن فلزی تخلیه گردید دبی قطره‌چکان‌ها هر چهار روز و در آخرین ساعات کار سیستم در در سه زمان ده دقیقه‌ای در سه تکرار اندازه‌گیری می‌شد. با استفاده از کرنومتر مدت زمان هر آزمایش تعیین و میزان دبی هر قطره‌چکان توسط ظروف مدرج اندازه‌گیری گردید. نمای شماتیکی از سیستم مورد استفاده در آزمایشگاه در شکل (۱) نشان داده شده است.

برای هر یک از تیمارهای مورد مطالعه، دبی هر یک از قطره‌چکان‌ها از طریق تقسیم حجم آب جمع آوری شده در ظروف زیر قطره‌چکان‌ها بر زمان تعیین گردید. سپس با استفاده از رابطه (۱) درصد کاهش دبی، با استفاده از رابطه (۲) راندمان یکنواختی پخش (کارملی و کلر[3]، ۱۹۷۵) ، با استفاده از رابطه (۳) ضریب یکنواختی کریستیانسن و با استفاده از رابطه (۴) ضریب تغییرات دبی (سولومان[4] ، ۱۹۷۸) محاسبه گردید.

$$Q_i=\left(\frac{(q_m-q_i)}{q_m}\right) \qquad (۱)$$

در روابط بالا، Qi، qm و qi به ترتیب درصد کاهش دبی، دبی حداکثر و دبی هر قطره‌چکان بر حسب لیتر در ساعت می‌باشد.

$$EU = \left(\frac{q_n}{q_s}\right)*100 \qquad (۲)$$

در رابطه (۲)، EU ، qn و qs به ترتیب یکنواختی پخش قطره‌چکان‌ها بر حسب درصد میانگین یک چهارم کمترین شدت دبی قطره‌چکان‌ها و میانگین شدت دبی قطره‌چکان‌ها بر حسب لیتر در ساعت می‌باشد.

$$UC = \left[1-\left(\frac{1}{n*q_n}\right)\sum_{i=1}^{n}|q_i-q_a|\right]*100 \qquad (۳)$$

در رابطه (۳)، UC ،n و qi برترتیب ضریب یکنواختی کریستیاسن بر حسب درصد، تعداد مشاهدات و دبی هر قطره‌چکان می‌باشند.

$$Vm=\left(\frac{S_m}{q_m}\right) \qquad (۴)$$

1- Bozkurt and Ozekici
2- Haijun and Guanhua

3- karmelli and Keller
4- Solomon

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه (۴)، Vm، Sm و qm به ترتیب ضریب تغییرات دبی قطره‌چکان‌ها، انحراف معیار دبی قطره‌چکان‌ها و متوسط دبی قطره‌چکان‌ها می‌باشد.

نتایج

همان طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، گرفتگی قطره‌چکان‌ها در تیمار F_1 نسبت به تیمار F_0 (شاهد) بیشتر است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کودآبیاری، گرفتگی شیمیایی در قطره‌چکان‌ها را تشدید کرده و باعث می‌شود که گرفتگی قطره‌چکان‌ها افزایش یابد. به دلیل اینکه کود فسفات آمونیوم در آب هیدرولیز شده و تا حدودی به نیترات تبدیل می‌گردد، نیترات تولید شده به وسیله جلبک‌ها (گیاهی) و سایر میکرو ارگانیسم‌ها به عنوان ماده غذایی اصلی مصرف شده و موجب رشد، تولید مثل و تکثیر آن‌ها می‌گردد. جلبک‌ها و سایر میکرو ارگانیسم‌ها از خود لجن بر جای گذاشته که باعث گرفتگی دهانه قطره‌چکان‌ها می‌گردد. جدول (۲) نشان می‌دهد که میزان گرفتگی در قطره‌چکان‌های A (داخل خط- طولانی مسیر) نسبت به قطره‌چکان‌هایB و C (روی خط- طولانی مسیر) بیشتر است و به طور کلی میزان گرفتگی در قطره‌چکان‌های A، B و C به ترتیب روند کاهشی دارد.

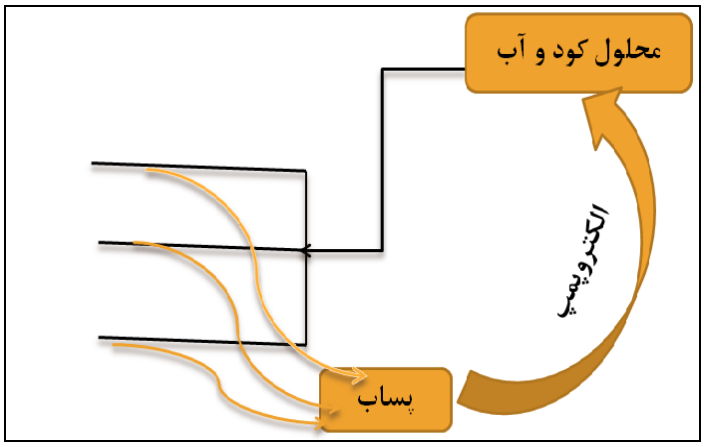
نتایج به‌دست آمده در طول آزمایش در شکل‌های (۲) تا (۳) و (۴) ارائه گردید.

جدول ۱- مشخصه‌های اسمی قطره‌چکان‌های مورد استفاده

قطره‌چکان	نوع اتصال	فشاراسمی (متر)	دبی اسمی (لیتر در ساعت)
A	داخل خط	۱۰	۴
B	روی خط	۱۰	۴
C	روی خط	۱۰ -۴۰	۸

جدول ۲- مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده برای تیمارهای کودآبیاری در انتهای آزمایش

تیمار کود آبیاری	نوع قطره‌چکان	درصد کاهش دبی	درصد کاهش راندمان یکنواختی پخش	درصدکاهش- ضریب کریستیان سن	درصدافزایش ضریب تغییرات دبی
	A	۱۱/۳۸	۲۲/۸۲	۱۰/۴۲	۲۸/۰۵
F_0	B	۱۷/۹	۳۵/۸	۱۸/۷	۴۷/۰۴
	C	۲۰/۲	۳۵/۶۳	۲۳/۰۵	۴۵/۱۵
	A	۱۷/۱۴	۲۸/۴۲	۱۴/۱۶	۳۹/۴۶
F_1	B	۲۲/۸	۳۷/۰۹	۲۳/۳	۵۰/۱۹
	C	۲۶/۴۸	۴۹/۶۵	۲۶/۵۳	۵۲/۳۳



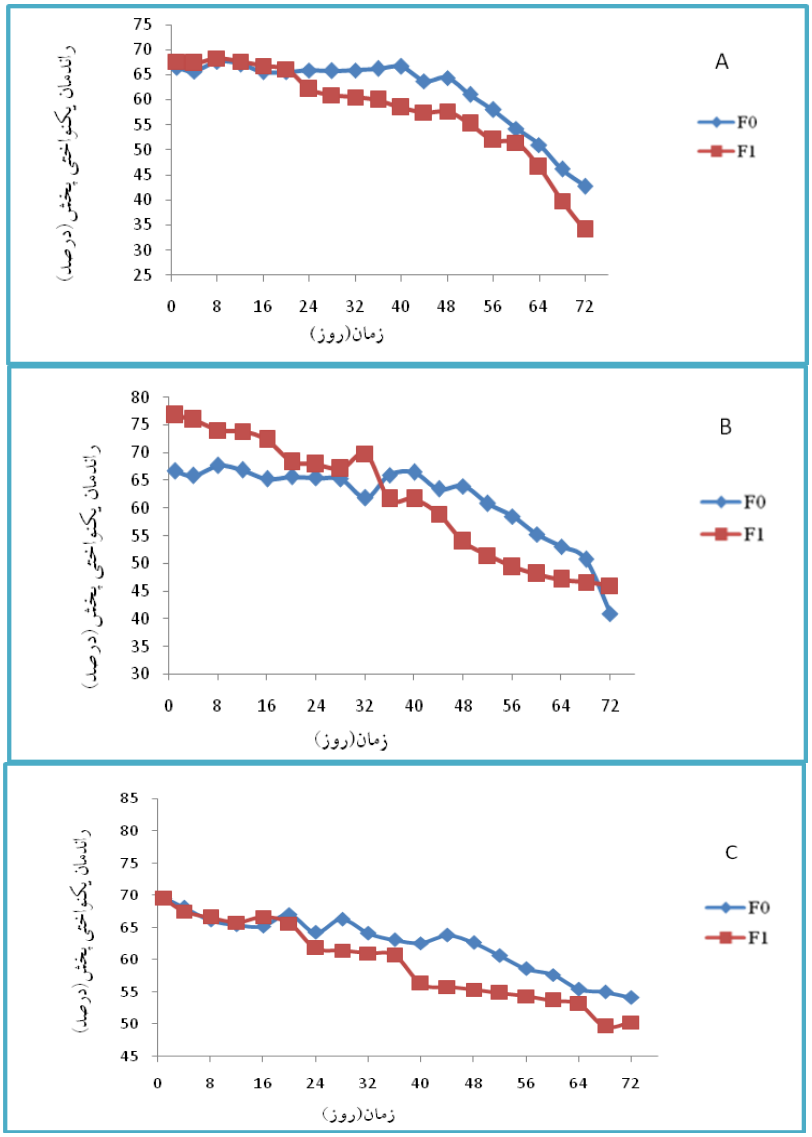
شکل ۱- شمای کلی از سیستم

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به شکل(۲) که شامل سه نمودار مربوط به قطره‌چکان‌های A، B و C است می‌توان گفت که راندمان یکنواختی پخش قطره‌چکان‌ها تحت تأثیر دو فاکتور کیفیت آب آبیاری و نوع قطره‌چکان قرار دارد. بدین معنی که با تغییر کیفیت آب آبیاری در اثر کودآبیاری و با گذشت زمان از راندمان یکنواختی پخش قطره‌چکان‌ها کاسته می‌گردد. اگر چه شیب نمودارهای ارائه شده در شکل‌ها روند خاصی را از نظر یکنواختی دنبال نمی‌کند اما دیده می‌شود که شیب عمومی نمودارها، نزولی و با گذشت زمان، راندمان یکنواختی پخش کاهش پیدا می‌کند.

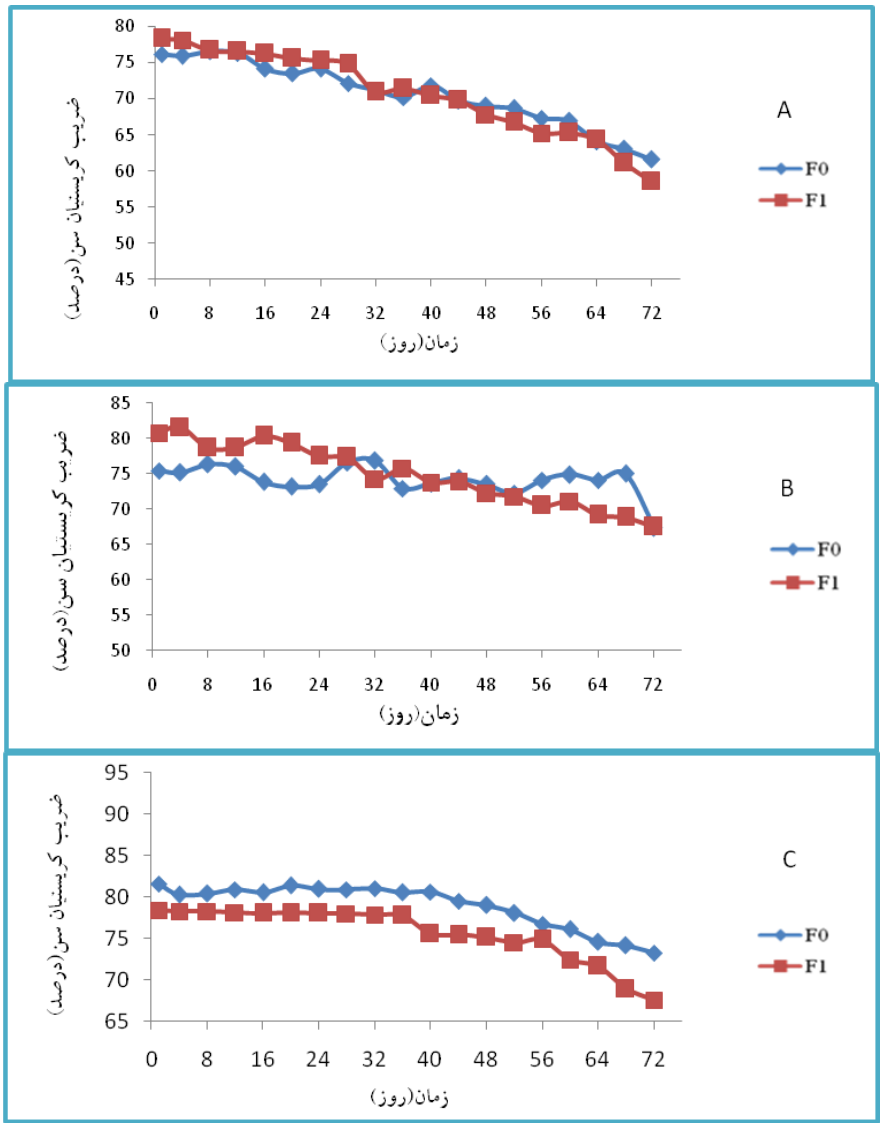
با بررسی شکل (۳) مشاهده می‌شود که با گذشت زمان بر میزان گرفتگی قطره‌چکان‌ها و در نتیجه تأثیر در کاهش ضریب یکنواختی کریستیان سن قطره‌چکان‌ها افزوده می‌گردد. اگر چه شیب نمودارهای ارائه شده در شکل‌ها روند خاصی را از نظر یکنواختی دنبال نمی‌کند اما دیده می‌شود که شیب عمومی نمودارها، نزولی و با گذشت زمان، ضریب یکنواختی کریستیان سن کاهش پیدا می‌کند، با گذشت زمان و کاهش دبی، درصد کاهش ضریب یکنواختی کریستیان‌سن افزایش می‌یابد. همچنین با مراجعه به جدول(۲) مشاهده می‌گردد که با افزایش غلظت کودآبیاری، درصد کاهش ضریب کریستیان سن برای هر سه نوع قطره‌چکان افزایش می‌یابد.



شکل ۲- نمودار یکنواختی پخش در سه نوع قطره‌چکان مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- نمودار ضریب کریستیان سن در سه نوع قطره‌چکان مورد مطالعه

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش شده بر درصد گرفتگی قطره چکان‌های A

پارامتر	منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
	تکرار	۲/۷۴۶	۱۸	۰/۱۵۲	**
تغییرات دبی	تیمار	۰/۱۴۶	۲	۰/۰۷۳	۲۱/۵۱
	خطا	۴۰/۲۴۲	۳۶	۰/۰۰۶	

** معنی دار بودن اثر روش اندازه‌گیری در سطح احتمال یک درصد

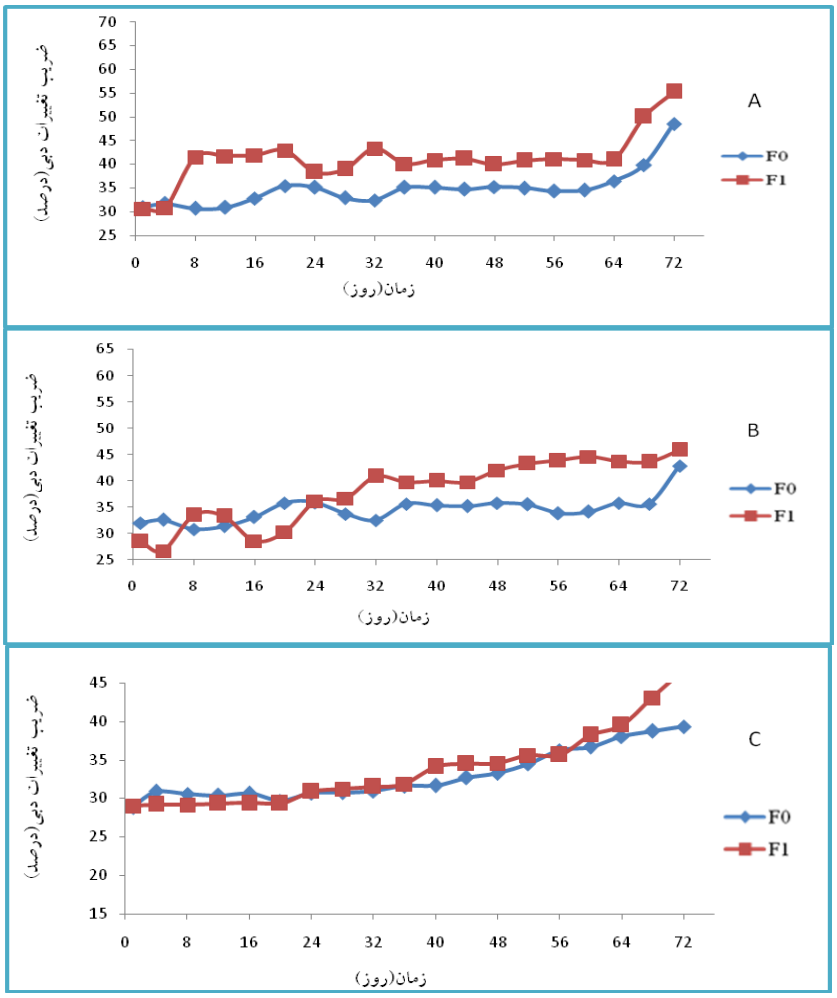
جدول٤- تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش شده بر درصد گرفتگی قطره چکان‌های B

پارامتر	منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
تغییرات دبی	تکرار	۲/۹۱۴	۱۸	۰/۱۶۱	** ۱۸/۷۶
	تیمار	۰/۱۳۶	۲	۰/۰۶۸۴	
	خطا	۰/۲۹۲	۳۶	۰/۰۰۸	

** معنی دار بودن اثر روش اندازه‌گیری در سطح احتمال یک درصد

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- نمودار ضریب تغییرات دبی در سه نوع قطره‌چکان مورد مطالعه

جدول ٥- تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش شده بر درصد گرفتگی قطره چکان‌های C

پارامتر	منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
تغییرات دبی	تکرار	۵/۹۲۶	۱۸	۰/۳۲۹	**
	تیمار	۹/۴۸۶	۲	۴/۷۴۳	۶۶/۲۳
	خطا	۰/۴۱۸	۳۶	۰/۰۱۱	

** معنی دار بودن اثر روش اندازه‌گیری در سطح احتمال یک درصد

نتیجه گیری

دلایل افزایش کارآیی مصرف کود در آبیاری قطره‌ای به دلیل زمان و مقدار کم مصرف کود و توزیع یکنواخت کود در منطقه توسعه ریشه‌ها و عدم شسته شدن کود به اعماق خاک می‌باشد، ولی این افزایش کود در بسیاری از موارد عامل گرفتگی قطره‌چکان‌ها می‌باشد. انسداد قطره چکان‌ها به عنوان مهم‌ترین مشکل در آبیاری قطره‌ای مطرح می‌باشد. با افزایش غلظت کود آبیاری درصد کاهش دبی برای هر سه نوع قطره‌چکان افزایش می‌یابد، به‌طورکلی تأثیر کودآبیاری روی دبی قطره‌چکان‌ها بستگی به غلظت کودآبیاری، کیفیت آب و نوع قطره‌چکان دارد و در قطره‌چکان‌های مختلف این تأثیر متفاوت است. قطره چکان های A بیشترین گرفتگی را به خود اختصاص دادند. نتایج نشان داد که قطره چکان های C کمترین میزان حساسیت را از نظر گرفتگی در برابر کودآبیاری دارند. به طور کلی میزان حساسیت به گرفتگی قطره چکان‌های مورد مطالعه به ترتیب برای قطره چکان‌های A، B و C روند کاهشی داشت. افزایش غلظت کودآبیاری اثر معنی دار روی دبی قطره چکان‌ها و تغییرات دبی داشت. نتایج حاصل از آزمون‌های آماری با نتایج به دست آمده از تحقیق بازکارت و ازکیسی[1] (۲۰۰۶) و هایجون و گان‌ها[2] (۲۰۰۸)

1- Bozkurt and Ozekici
2- Haijun and Guanhua

www.SID.ir

Archive of SID

مطابقت دارد، بنابراین می‌توان گفت که گرفتگی قطره‌چکان‌ها به میزان دبی خروجی از قطره‌چکان‌ها نیز بستگی دارد و کیفیت آب و نوع قطره‌چکان دو فاکتور مهم در رابطه با گرفتگی قطره‌چکان‌ها می‌باشند.

با بررسی شکل (۴) مشاهده می‌شود که با گذشت زمان بر میزان گرفتگی قطره‌چکان‌ها و در نتیجه تأثیر در افزایش ضریب تغییرات دبی افزوده می‌گردد. به‌طور کلی شیب عمومی نمودارهای تأثیر تیمارهای مختلف کودآبیاری بر ضریب تغییرات دبی قطره‌چکان‌ها، صعودی بوده و با گذشت زمان بر میزان آن افزوده می‌گردد. همچنین با مراجعه به جدول (۲) مشاهده می‌گردد که با افزایش غلظت کودآبیاری درصد افزایش ضریب تغییرات دبی برای هر سه نوع قطره‌چکان افزایش می‌یابد.

در این پژوهش برای بررسی تأثیر کودآبیاری بر روی درصد کاهش دبی، در مورد هر قطره‌چکان با استفاده از نرم افزار SAS 8.0 و آزمون آنوا در سطح احتمال یک درصد اثر سه تیمار کودآبیاری بر روی کاهش دبی مورد ارزیابی قرار گرفت. در هر مورد تساوی کاهش دبی در تیمارهای مختلف کودآبیاری به عنوان فرض صفر در نظر گرفته شد، که در سطح اطمینان ۹۹ درصد پذیرفته یا رد می‌شود. نتایج حاصل از آزمون آماری در جدول‌های (۳)، (۴) و (۵) ارائه شده است.

با توجه به نتایج حاصل از جدول‌های فوق، در مورد تمامی قطره‌چکان‌ها با توجه به این جداول فرض تساوی دبی در سطح اطمینان ۹۹ درصد برای غلظت‌های مختلف کودآبیاری، رد شده و کودآبیاری اثر معنی دار روی کاهش دبی قطره‌چکان‌ها می‌گذارد.

منابع

۱- اکرام‌نیا، ف. ۱۳۷۵. ارزیابی انواع قطره‌چکان‌ها و ارائه قطره‌چکان بهینه از لحاظ فنی و اقتصادی. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته آبیاری و آبادانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۲۳ صفحه.

۲- حسن‌لی، ع. ۱۳۷۹.گرفتگی قطره چکان‌ها در آبیاری قطره‌ای و راهکارهای کنترل (مطالعه موردی). مجله دانش کشاورزی، ۱۰(۳): ۱۳۴-۱۲۷.

۳- طاهرپورکلانتری، م. ۱۳۷۶ .بررسی علل گرفتگی خروجی‌ها در آبیاری قطره‌ای و ارتباط آن با کیفیت آب در مناطق رفسنجان و جهرم، پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته آبیاری و آبادانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۰ صفحه.

۴- قمرنیا، ه. ۱۳۸۴. اصول کاربرد و بهره‌برداری و مدیریت سیستم‌های آبیاری میکرو. ۱۱۲ صفحه.

۵- گنجی، ف. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر کودآبیاری بر گرفتگی چند نوع قطره‌چکان . پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز، صفحه ۱۲۷ صفحه.

۶- لیاقت، ع. و م. ملایی‌کندلوس. ۱۳۸۸. آبیاری قطره‌ای. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۱۴ صفحه.

7- Adin, A. and M. Sacks. 1991. Dripper clogging factors in wastewater. Journal of Irrigation and Drainage Engineering ASCE, 117: 813- 826 .

8- Bozkurt, S. and B. Ozekici. 2006 a. The effects of fertigation managements on clogging of in-line emitters. Journal of Applid Sciences. 6 (15): 3026-3034.

9- Bozkurt, S. and B. Ozekici. 2006 b. The effects of fertigation management in the differenc type of in-line emitters on trickle irrigation system performance. Journal of Applid Sciences, 6 (5) :1165-1171.

10- Ford, hw. 1977. The Importance of Water quality in drip/trickle irrigation systems. Proceeding of International Society of Citricullure 1: 84-87.

11- Ford, HW. and D.P.H. Tucker.1974. water quality measurements for drip irrigation systems. Proceeding of the Florida State Horticultural Society, 87: 58-60.

12- Gilbert, R.C., Nakayama, F.S. And D.A. Bucks. 1979. Trickle irrigation : prevention of clogging . Transaction of the ASAE, 22 (3) : 514-519

13- Haijun, L. and H, Guanhua . 2008 .Laboratory experiment on drip emitter clogging with fresh water and treated sewage effluent. Agricultural Water Management,96(5) 745- 756.

www.SID.ir

Archive of SID

14- Karmelli,D, and J, Keller, 1975. "Trickle irrigation design". Rain brid Sprinkler Manufacturing Corporation.

15- Mcelhoe, B.A. and H.W Hilton. 1974. Chemical treatment of drip irrigation water. Proceeding of the Second International Drip Irrigation Congress, ASAE Publication, 105: 215-22.0

16- Nakayama, F.S. And D.A .Bucks. 1977. Reclaiming partially clogged trickle emitters. Transaction of ASAE, 20 (2) : 279-280.

17- Pelleg, D., Lahav, N. and S.D. Goldberg. 1974. Formation of blockages in drip irrigation systems. thteir prevention and removal. Proceeding of the Second International Drip Irrigation International Congress, ASAE Publication, 105: 203-208.

18- Ravina, I., Paz. E., Sagi. G., Schisha. A., Maren. A. and Z. Yeehieli. 1995. Performance evaluation of filters and emitters with secondary effluent. Proceeding of the Fifth International Microirrigatio Congress Orlando, Florida ASEA, 4: 244-249.

19- Sagi, G., Pas. E., Ravinal. I., Schisha. A., Marcu. A. and Z. Yechieli. 1995. Clogging of drip irrigation systems by colonial protozoa and sulfur bacteria. Proceeding of the Fifth International Microirrigatio Congress Orlando, Florida ASEA publ, 4: 250-259.

20- Solomon ,K., 1978." Manufacturing variation of trickle emitters". ASAE Transactions, 22(5): 1034-1038.

www.SID.ir