مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مقاله شماره ۲۱

موضوع:

ارزیابی طرحهای آبیاری قطره‌ای اجرا شده در منطقه اصفهان وبررسی امکان اصلاح آنها

تألیف:

بهروز مصطفی‌زاده[۱] - مهرداد عطائی[۲] - سیدسعید اسلامیان[۳]

چکیده

دراین مطالعه شش سیستم آبیاری قطره‌ای درمزارع مختلف درمنطقه اصفهان باسه نوع قطره چکان دبی متغیر، جبران کننده فشارو داخل خط مسیربلندمورد ارزیابی قرارگرفت. یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهای فوق درمزارع آزمایشی به ترتیب ۵۲، ۶۰و۷۱ درصدبدست آمد. راندمان پتانسیل کاربردربع پائین درمزارع موردمطالعه از۲۸ تا۶۲ درصدمتغیربودومتوسط راندمان واقعی کاربردربع پائین ۳۷ درصدتعیین گردید. راندمان کاربرددرمزارع موردمطالعه پائین بود زیراسیستم‌های آبیاری قطره‌ای ارزیابی شده دارای مشکلاتی بودندکه عمدتاً عبارتنداز ضعف سیستم‌های تصفیه، حساسیت به گرفتگی قطره چکانهای مسیربلند، بالابودن ضریب تغییرات ساخت قطره چکانهای دبی متغیروپائین بودن یکنواختی پخش آنهاوبالابودن دامنه تغییرات دبی بافشاردرقطره چکانهای جبران کننده فشار.

مقدمه

در شرایط آب و هوایی ایران مشکل اصلی درراه افزایش تولیدمحصولات کشاورزی، محدودیت منابع آب می‌باشد. لذا استفاده بهینه ازمنابع آب بعنوان محوراصلی توسعه دربرنامه‌های دولت موردتوجه قرارگرفته است. روشهای آبیاری قطره‌ای به لحاظ پتانسیل ایده آل درتوزیع آب باراندمان بالایک راه حل مناسب جهت

۱- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

استفاده بهینه ازمنابع آب می‌باشند، به شرطی که انتخاب، طراحی، اجراوبهره برداری سیستم آبیاری قطره‌ای بادقت کافی وبه طوراصولی انجام گیرد. لذادرراستای گسترش کمی، بایستی کیفیت طرحهانیزموردتوجه قرارگیردوباارزیابی طرحهای اجراشده موجودفاکتورهای ارزیابی نظیریکنواختی توزیع، راندمان‌های پتانسیل وواقعی کاربردآب اندازه‌گیری شود ونحوه عملکردسیستم مشخص گرددوباارائه راه حلهای ساده درجهت رفع نواقص گامهای مؤثری برداشته شودتاسیستم‌های موجودباحداکثرپتانسیل موردبهره برداری قرارگیرندوازطرفی راهبردهائی جهت توسعه اصولی آبیاری قطره‌ای درمنطقه معرفی گردد.

درزمینه ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای درایران تحقیقی به صورت موضوعی درسال ۱۳۵۸ توسط کشاورز(۴) انجام گرفت که درآن به مسائل کلی وپایه‌ای اشاره شده است وازسیستم‌های آبیاری تحت فشار اجرا شده انتقاد شده است. سلامت منش (۲) درسال ۱۳۷۵ درسطح استان سمنان پنج سیستم آبیاری قطره‌ای رامورداررزیابی قرارداد. متوسط یکنواختی ریزش درسیستم‌های مورد ارزیابی از ۵۷/۲ درصدتا ۸۱/۷ درصد متغیر بوده است. اکرام نیا(۱) چندنمونه قطره چکان ساخت داخل رامورداررزیابی هیدرولیکی قراردادوضریب تغییرات ساخت آنهارابدست آورد. اونمونه قطره چکانهای بادبی متغیرراغیرقابل قبول، نمونه قطره چکانهای جبران کننده فشارراضعیف وچندنمونه ازقطره چکانهای داخل خط روزنه‌ای وداخل خط مسیربلندراخوب تشخیص داد. درزمینه ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای درجهان نیزتحقیقات زیادی انجام گرفته است (۸). کلرومریام(۷) نتایج سالهاتحقیقات وتجارب خودرادرزمینه ارزیابی سیستم‌های آبیاری درکتابی گردآوری کرده‌اند. درسیستم‌های آبیاری قطره‌ای مورداررزیابی درمناطق مختلف دنیانیزایرداتی دربعضی ازپروژه هامشاهده شده است. به عنوان مثال درمنطقه آنتالیاترکیه(۹) تعداد ۹ سیستم آبیاری قطره‌ای به عنوان نمونه مورداررزیابی قرارگرفت ومشخص شدکه بعضی ازسیستم‌هابدطراحی شده وفیلترهابه خوبی عمل نمی‌کنند، قطره چکانهاگرفتگی داشته وآرایش وکارگزاری سیستم نیزایرادداشته است.

درسطح استان اصفهان از ۳۸۰۰۰۰ هکتارسطح زیرکشت فعلی طبق برنامه ۸۰۰۰۰ هکتارزیرپوشش آبیاری قطره‌ای قرارخواهدگرفت(۵) که تاکنون (بهار۱۳۷۶) حدود ۶۰۰ هکتارازاراضی استان تحت پوشش آبیاری قطره‌ای قرارگرفته است.

هدف ازمطالعه حاضرارزیابی چندنمونه سیستم آبیاری قطره‌ای دراستان اصفهان، تعیین مشکلات این سیستم هاوارائه پیشنهادات بمنظورافزایش راندمان آبیاری می‌باشد.

مواد و روش

دراین تحقیق شش سیستم آبیاری قطره‌ای درشهرستانهای نجف آباد، سمیرم، اصفهان وفلاورجان موردارزیابی قرارگرفت. این سیستم هاشامل ۳ تیمارنوع قطره چکان بادبی متغیر، قطره چکان جبران کننده فشارزقطره چکان داخل خط مسیربلندبادبی ۴ لیتربرساعت وهمچنین ۲ تیمارخاک بابافت های متوسط و سنگین بود. محصولات باغات تحت سیستم‌های موردمطالعه بادام، گردو، سیب وهلوبود. جدول (۱) مشخصات سیستم‌های آبیاری قطره‌ای موردمطالعه رانشان می‌دهد.

در سیستم NT از قطره چکانهای بادبی متغیر استفاده شده است. منظور از قطره چکانهای بادبی متغیر قطره چکانهای قابل تنظیم برای دبی ۲ تا ۱۰۰ لیتر بر ساعت است. روی این قطره چکانها پیچی وجود داردکه

به سوزن مخروطی شکلی متصل است و این سوزن دهانه ورود آب به قطره چکان را تنظیم می‌کند. آب ورودی به قطره چکان از طریق دو روزنه از دو طرف قطره چکان خارج می‌گردد. در این قطره چکانها ضریب تغییرات دبی بسیار بالاست واز طرفی ضریب همبستگی رابطه دبی با فشار بسیار پائین می‌باشد. دلیل بالا بودن ضریب تغییرات دبی قطره چکان، دبی بسیار متغیر این قطره چکانها می‌باشد. وجود روزنه‌های درشت در این قطره چکانها باعث ورود هوا و حبس شدن آن در زمان قطع آبیاری می‌شود. پس از شروع آبیاری هوای محبوس شده باعث کاهش دبی قطره چکان می‌گردد. این مسئله در قسمت هائی از مزرعه که فشار کمتر است، بیشتر می‌باشد. زیرا فشار کم قادر به خروج هوای محبوس شده به طور کامل نیست. از طرفی طول سوزن مخروطی شکل که کنترل کننده ورودی قطره چکان می‌باشد با تغییر درجه حرارت تغییر می‌کند ودر نتیجه دهانه ورودی و دبی قطره چکان تغییر خواهد نمود. هر چند با چرخش پیچ قطره چکان می‌توان دبی آن را بطور جزئی تنظیم نمود اما عوامل فوق و همچنین ورود ذرات معلق به درون قطره چکان سبب تغییرات قابل توجه دبی قطره چکان می‌گردد.

سیستم IF که دارای آرایش یک ردیفه است شامل دو قسمت می‌باشد. قسمت اول توسط قطره چکانهای داخل خط با دبی ۴ لیتر بر ساعت آبیاری می‌گردد و قسمت دوم که توسط قطره چکانهای بادبی متغیر آبیاری می‌شود.

در سیستم FT قطره چکانها تماماً از نوع داخل خط با دبی ۴ لیتر بر ساعت و آرایش سیستم دو ردیفه است.

قطره چکانهای مورد استفاده در سیستم ST از نوع جبران کننده فشار و مانند سایر قطره چکانهای ارائه شده در جدول (۱) ساخت داخل می‌باشند. آرایش در این سیستم یک ردیفه است.

جدول ۱ - مشخصات سیستم‌های آبیاری قطره‌ای مورد مطالعه

کد سیستم	شهرستان	محصول	مساحت مزرعه (هکتار)	نوع قطره‌چکان	منبع آب	اقلیم‌منطقه به روش کوپن	بافت خاک	درصد سنگریزه	فواصل درختان متر×متر	سیستم تصفیه	تعداد مانیفلد	تعداد بلوکها
NT1	نجف‌آباد	بادام و گردو	۳۰	دبی متغیر	قنات	نیمه‌خشک‌سردبا تابستانهای‌خشک	لوم	۶۰	۵×۵	۳فیلترتوری	۳۸	۴-۶
NT2	نجف‌آباد	بادام و هلو زردآلووسیب	۱۰	دبی متغیر	قنات	نیمه‌خشک‌سردبا تابستانهای‌خشک	لوم	۴۰	۲/۵×۵	۲فیلترشن ۱فیلترتوری	۱۲	۶
NT3	نجف‌آباد	بادام و گردو	۱۲/۵	دبی متغیر	چاه	نیمه‌خشک‌سردبا تابستانهای‌خشک	لوم شنی	۳۶	۴×۶	۲فیلترتوری ۲فیلترشن	۱۲	۴-۶
FT	فلاورجان	گردو و هلو	۱۰	داخل خط مسیربلند	چاه	نیمه‌خشک‌سردبا تابستانهای‌خشک	لوم رسی سیلتی	۱۸	۵×۵	۱ سیکلون ۳فیلتر توری	۶	۲
ST	سمیرم	سیب	۲۰	جبران‌کننده فشار	قنات	معتدل‌سردبا تابستانهای‌گرم	رس سیلتی	۲۱	۴-۵×۶-۷	۱فیلترشن ۱فیلتر توری	۱۲	۱-۲
IT	اصفهان	بادام	۷	دبی متغیر وداخل خط	قنات و آب‌باران	خشک‌بسیارگرم‌با تابستانهای‌خشک	لوم‌رسی شنی	۵۲	۴-۵×۴/۵	۱فیلترتوری	۲	۲

برای ارزیابی مزارع موردمطالعه ابتدااطلاعات اولیه نظیرتوپوگرافی، مشخصات منبع تأمین آب، پمپاژوسیستم تصفیه، مشخصات لوله‌های اصلی، لوله‌های ماینفلدزولوله‌های آبده، مشخصات قطره چکانهاونقشه جزئیات اتصالات وشیرهای قطع ووصل ونحوه بلوک بندی جمع آوری گردید. لازم به ذکراست که متأسفانه تمام این اطلاعات به طورکامل دراکثرنقشه هاوگزارشات طراحی موجودنبود. مرحله بعدی ارزیابی اندازه‌گیریهای مزرعه‌ای است که شامل مراحل زیربود: ۱- اندازه‌گیری پارامترهای خاک که شامل بافت خاک، رطوبت خاک درظرفیت زراعی، کمبودرطوبت خاک درهنگام آبیاری ومساحت خیس شده اطراف هرگیاه می‌باشد. ۲- اندازه‌گیری پارامترهای گیاه که شامل نوع، سن، فواصل درختان، عمق توسعه ریشه جهت محاسبه MAD ودرصدسطح سایه اندازجهت محاسبه تبخیروتعرق می‌باشد. ۳- اندازه‌گیری پارامترهای هیدرولیکی که شامل تعیین دبی قطره چکانها، فشارو یکنواختی توزیع آب ازقطره چکانهامی باشد. روش‌های اندازه‌گیری ومحاسبات پارامترهای ارزیابی به روش SCS (۳و۶) بود. بدلیل حجم زیاداعدادوارقام وجلوگیری ازخطاواتلاف وقت یک مدل کامپیوتری به زبان برنامه نویسی کوئیک بیسیک جهت ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نوشته شد(۳). دراین مدل نام یاکدسیستم، زمان آبیاری، تعدادقطره چکان برای هرگیاه، دورآبیاری، مساحت خیس شده هردرخت، فواصل ردیفهاودرختان، مقادیرحداقل فشاردرابتدای لوله آبده درمانیفلدهای درحال کارومانیفلدموردآزمایش به مدل معرفی می‌شود. آماردبی قطره چکانهاوسایراطلاعات که قبلاً برروی فرم مخصوص یادداشت شده بودندبه عنوان اطلاعات ورودی به مدل داده شدند. مدل ازدوروش SCS (۶) وروش کلرومریام (۵) قادربه محاسبه پارامترهای ارزیابی می‌باشد. سپس برساس اطلاعات داده شده به مدل محاسبات مربوط به پراکندگی دبی قطره چکانها، متوسط دبی قطره چکانها، ضریب یکنواختی کریستیانسن ، (CU)، یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرربع پائین (EUm)، یکنواختی خروج مطلق آب ازقطره چکانها وراندمان(EUa)میانگین عمق کاربردی، حجم آب مصرفی برای هردرخت، راندمان پتانسیل کاربردآب درربع پائین ازطریق مدل انجام (PELQ) واقعی کاربردآب درربع پائین (AELQ) می‌گرفت(۳).

نتایج و بحث

سیستم‌های آبیاری قطره‌ای ارزیابی شده براساس موقعیت طرح ونوع قطره چکانهاهمانگونه که درجدول (۱) نشان داده شده است به چهارگروه تقسیم می‌گردند که عبارتندازسیستم‌های NT3,NT2,NT1 درمنطقه تیران نجف آبادباقطره چکان دبی متغیر، سیستم ST درمنطقه سمیرم باقطره چکان جبران کننده فشار، سیستم FT درشهرستان فلاورجان باقطره چکان مسیربلنددداخل خط وسیستم IT درمنطقه زفره اصفهان بادو نوع قطره چکان‌های داخل خط مسیربلندودبی متغیرکه موردبحث قرارخواهندگرفت. آب مصرفی مزارع موردمطالعه ازنظرکیفیت موردتجزیه وتحلیل قرارگرفت وهمانگونه که ارقام جدول (۲) نشان می‌دهدکیفیت آب این مزارع درحدخوبی می‌باشد.

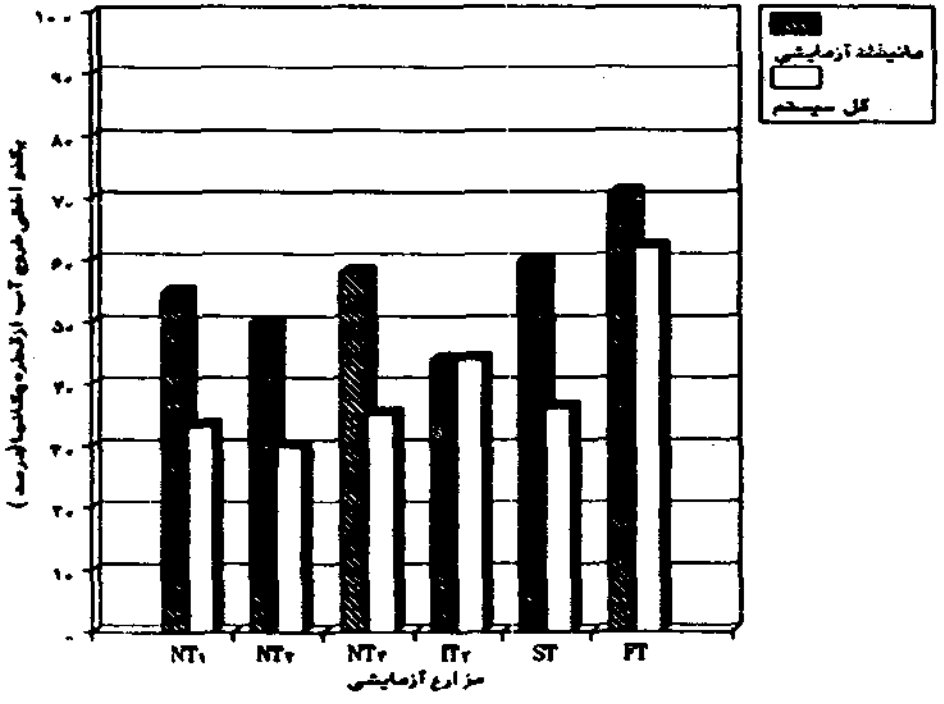
طبق تعاریف SCS درصورتی که یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرکل سیستم از ۷۰ درصدکمترباشدعملکردسیستم آبیاری قطره‌ای ضعیف توصیف می‌گردد(۶). درتمام مزارع ارزیابی شده پارامترفوق از ۷۰ درصدکمتربود. درشکل (۱) یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرناحیه

مانیفلدموردآزمایش ودرکل سیستم برای مزارع آزمایشی نشان داده شده است. همانگونه که درشکل (۱) مشاهده میگرددیکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرسیستم FT حدود ۷۰ درصددرناحیه مانیفلدموردآزمایش و ۶۰ درصددرکل سیستم می‌باشدکه نسبت به سایرسیستم‌های موردمطالعه قابل قبول‌تر است. سیستم STبایکنواختی ۶۰٪ وسیستم‌های NT2,NT1,NT3 بایکنواختی بین ۵۸ تا ۵۰ درصددرناحیه مانیفلدموردآزمایش درردههای بعدی قراردارند(شکل ۱). باتوجه به شکل (۱) یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرکل سیستم درمزارع NT2,NT1,ST وNT3 تقریباً بین ۳۰ تا۳۶ درصدمی باشدکه درحدخیلی پائینی است. یکی ازدلایل پائین بودن یکنواختی توزیع درمزارع موردمطالعه پراکندگی دبی قطره چکانهانسبت به دبی متوسط قطره چکان می‌باشد. دراین رابطه درشکل‌های (۲)و(۳) بطورنمونه پراکندگی دبی قطره نشان چکانهادرسیستم‌های دبی NT2,NT1 و NT3 داده شده است. درشکل (۲) مشاهده می‌گرددکه محدوده تغییرات دبی قطره چکانهااز۱۵ تا ۱۰۰ لیتربرساعت می‌باشد. بعنوان مثال درسیستم‌های قطره NT2وNT3 چکانهادر ۵۰ درصداراضی کمتراز۴۵ لیتربرساعت ودر ۵۰ درصددیگربیشتراز۴۵ لیتربرساعت می‌باشد. دبی قطره چکانهادرمزرعه NT2 در ۲۰ درصداراضی بیشتراز ۷۰ لیتربرساعت ودر ۸۰ درصددیگراز ۷۰ لیتربرساعت کمتراست. درشکل (۳) دبی قطره چکانهااز۰/۳۵ تا۱/۸۵ دبی متوسط متغیراست که این دامنه زیادتغییرات باعث کاهش یکنواختی توزیع درمزرعه گردیده است.

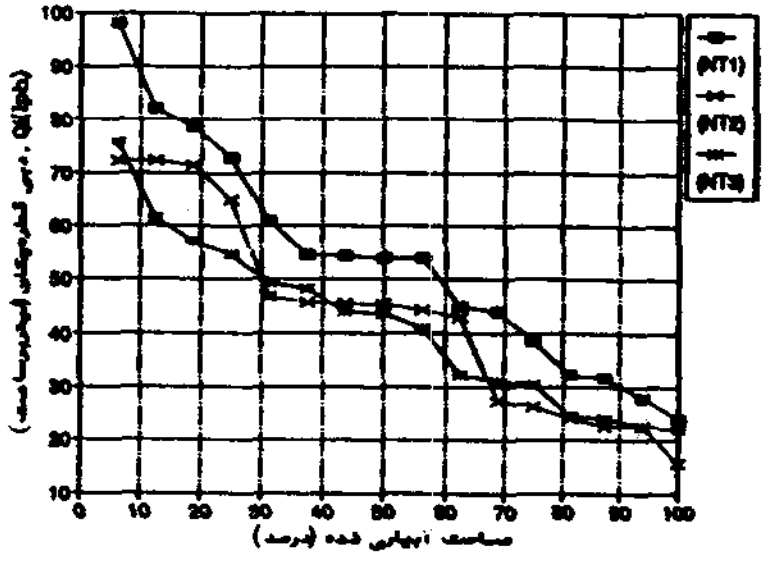
خلاصه پارامترهای ارزیابی برای مزارع موردمطالعه درجدول (۳) نشان داده شده است. دراین جدول برای مقایسه عملکردهیدرولیکی قطره چکانهایکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرناحیه مانیفلدموردآزمایش ارائه شده است وملاحظه می‌شودکه قطره چکانهای داخل خط مسیربلندبادبی ۴ بهترین لیتربرساعت بایکنواختی ۷۱ درصد به(EUm) عملکردراداشته وقطره چکانهای بادبی متغیربایکنواختی ۵۲ درصدعملکردضعیف‌تری دارند. درسیستم‌های NT دلیل دبی بالای قطره چکانها باتوجه به تلفات نفوذعمقی، حرکت تحت الارضی آب درجهت شیب وتلفات تبخیربه خاطرجمع شدن آب درسطح خاک، راندمان پتانسیل وواقعی کاربردآب درربع پائین احتمالاً ازمقادیرمحاسبه شده به روش SCS کمترمی باشند. برابری راندمان واقعی باراندمان پتانسیل بیانگرمسئله کم آبی واعمال آبیاری کمترازنیازدرفصل موردمطالعه می‌باشد. بطورمتوسط یکنواختی ریزش (EUs) وراندمان پتانسیل کاربرددرربع پائین درمزارع آبیاری قطره ای موردمطالعه به ترتیب ۴۰ و۳۹/۸ درصدوراندمان واقعی کاربرددرربع پائین ۳۷/۳ درصدتعیین گردید (جدول ۳). یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهای داخل خط درحدبالائی است ولی این قطره چکانهاحساسیت زیادی به گرفتگی دارند. ازطرفی قطره چکانهای بادبی متغیربه گرفتگی حساسیت کمتری دارندولی یکنواختی خروج آب ازآنهاپائین است. درصورتیکه کیفیت آب درحدبالائی نباشدویادرصورتیکه کیفیت آب خوب باشدولی سیستم تصفیه به خوبی عمل نکندقطره چکانهای داخل خط مسیربلنددچارمشکل خواهندشد. باتوجه به عملکردضعیف سیستم تصفیه درمزارع آبیاری قطره‌ای ارزیابی شده، قطره چکانهای داخل خط . مسیربلندباعدم موفقیت مواجه شدند(مانندسیستم‌های NT1 و IT)لذاکشاورزان تمایل زیادی به استفاده ازقطره چکانهای بادبی متغیرپیدانموده‌اند. زیرامشکل گرفتگی قطره چکانهاباعث نرسیدن ویاکم رسیدن آب به گیاه وکاهش محصول می‌گرددواین مسئله برای آنهامهمترازاستفاده بهینه ازآب وبالابودن راندمان آبیاری می‌باشد. ازطرفی کشاورزان به اعمال آبیاری بازمان آبیاری کوتاه ودورآبیاری زیادعلاقه بیشتری دارندویکی ازمزایای قطره چکانهای بادبی متغیرازدیدآنهاهمین مسئله می‌باشد. اماضریب تغییرات

کد سیستم	منبع آب	PW	EC (ds/m)	TDS (mg/l)	کلسیم (meq/l)	منیزیم (meq/l)	سدیم (meq/l)	کربنات (meq/l)	بی‌کربنات (meq/l)	PH_c (25°c)	LSI (25°c)	خطررسوب کربنات	PH (40°c)	LSI (40°c)	SAR
NT1 NT2	قنات	۸/۱	۱/۱۴	۷۳۰	۳/۳	۲/۴	۴/۹	۰/۰۵	۱/۷۷	۷/۹۸۵	+۰/۱۱۵	ضعیف	۷/۶۹	+۰/۴۱	۱/۲
NT3	چاه	۸/۲	۱/۲۴	۷۹۴	۳/۹	۲/۴	۵/۵	۰/۱۳	۱/۲۸	۷/۹۶۶	+۰/۲۳۴	متوسط	۷/۶۷۱	+۰/۵۲۹	۱/۲
ST	قنات	۸/۳	۰/۳۱	۱۹۸	۲/۱	۰/۵	۳	۰/۱۹	۲/۲۶	۷/۷۸۹	+۰/۵۱۱	متوسط به بالا	۷/۴۹۳	۰/۸۰۶	۱/۳
FT	چاه	۷/۹	۱/۵۸	۱۰۱۲	۴/۵	۴	۶/۱	۰/۱۲	۲/۹۲	۷/۶	+۰/۳	متوسط	۷/۳۰۵	+۰/۵۹۵	۱
IT	قنات	۸/۲	۰/۴۹	۳۱۴	۲/۸	۱	۱/۷۵	۰/۰۹	۲/۲۹	۷/۷۰۷	+۰/۴۹۳	متوسط	۷/۴۱۲	+۰/۷۸۸	۰/۶
	آب باران	۹	۰/۵۴	۳۴۶	۲	۰/۹	۲/۲	۰/۶۵	۰/۳۳	۸/۷۰۷	+۰/۲۹۳	غیرمحتمل	۸/۴۱۲	+۰/۵۸۸	۱

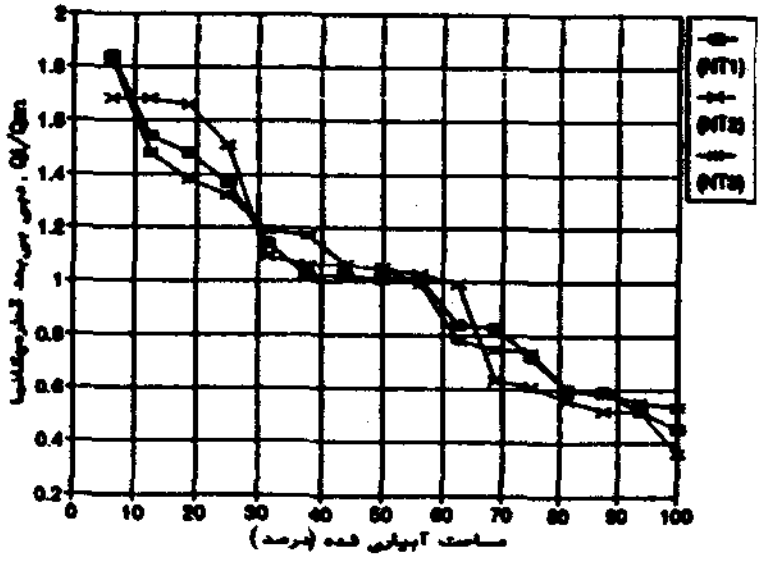
جدول ۲- پارامترهای کیفیت آب برای سیستم های آبیاری قطره‌ای موردمطالعه



شکل ۱- مقایسه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای ارزیابی شده براساس یکنواختی خروج آب ازقطره چکانها



شکل ۲- نمودارپراکندگی دبی قطره چکانهادرسیستم‌های NT



شکل ۳- نموداربی بعدپراکندگی دبی قطره چکانهادرسیستم‌های NT

AELQ	PELQ	EUs	EUm	کد سیستم
۳۳	۳۳	۳۳	۵۵	NT1
۳۰	۳۰	۳۰	۵۰	NT2
۳۵	۳۵	۳۵	۵۸	NT3
۲۹	۴۴	۴۴	۴۴	بلوک دوم IT
-	-	-	۵۲	قطره‌چکان با دبی متغیر
۳۵	۳۵	۳۶	۶۰	ST
-	-	-	۶۰	قطره‌چکان جبران‌کننده فشار
۶۲	۶۲	۶۲	۷۱	FT
-	-	-	۷۱	قطره‌چکان داخل خط مسیر بلند ۲ لیتر بر ساعت
۳۷/۳	۳۹/۸	۴۰	۵۶	متوسط

جدول ۳- خلاصه نتایج پارامترهای ارزیابی برحسب درصدبرای سیستم‌های آبیاری قطره‌ای موردمطالعه

ساخت قطره چکانهای دبی متغیربسیاربالاست وازلحاظ هیدرولیکی قابل قبول نیست وهدف اصلی توسعه آبیاری قطره‌ای که صرفه جوئی درمصرف آب وبالابردن راندمان است راتأمین نمی‌کندوعملا" برنامه‌های صرفه جوئی درمصرف آب وافزایش راندمان آنگونه که دربرنامه پیش بینی شده است عملی نخواهدشد. بنابراین بهتراست درحال حاضرازورودباین قطره چکانهابه بازارجلوگیری شود. حسن این قطره چکانهاعدم حساسیت آنهابه گرفتگی است ودرصورت کاهش ضریب تغییرات دبی، این قطره چکانهامی توانندمفیدواقع شوند. برای این کاربایستی تغییراتی درساخت قطره چکانهاانجام گیردکه نیازبه انجام طرحهای تحقیقاتی دارد. ولی ضرورت داردرسطح کشورکارخانجات تولیدکننده قطره چکانهاکنترل هیدرولیکی شوندوازورودقطره چکانهای باضریب تغییرات ساخت بیش از۱۵ درصدبه بازارجلوگیری شود. قطره چکانهای جبران کننده فشاردرسیستم ST نیزازضریب تغییرات بالاویکنواختی پائین برخورداربودندوقادربه کنترل فشارنبودند. این قطره چکانهاازروی مدل خارجی کپی شده ولی عملکرددیافراگم آنهاضعیف می‌باشد. عملکرداین قطره چکانهانیزقبل ازورودبه بازاربایستی کنترل شود.

عملکرد محصول و رشد درختان درسیستم ST به خاطرانجام آبیاری مرتب شبانه ونگه داشتن رطوبت خاک درحدظرفیت زراعی درحدبالائی بود. درسیستم FT علیرغم بالاتربودن راندمان، رشددرختان وعملکردمحصول قابل توجه نبود. زیرادورآبیاری بیشتربودکه درنتیجه حرکت املاح ازحاشیه جبهه رطوبتی به سمت محدوده ریشه انجام می‌گرفت. همچنین بدلیل آرایش دوردیفه وفاصله یک متری قطره چکانها، علفهای هرزبین درختان رشدکرده بودندوازآب خروجی قطره چکانهااستفاده می‌کردندکه منجربه کاهش باتوجه به عملکردمحصول وراندمان واقعی کاربردمی شد. درسیستم‌های اراضی تحت NT میزان آب موجودبه نسبت پوشش طرح واعمال کم آبیاری، عملکردمحصول ورشددرختان درحدقابل قبولی بود. درسیستم بدلیل IT طولانی بودن طول لوله آبده درختان انتهائی آب کافی دریافت نمی‌کردندونسبت به درختان ابتدائی ازشادابی کمتری برخوردار بودندوحتی دچارخشکی شده بودند. ازطرفی یکنواختی خروج آب ازقطره چکانهادرحدبسیارپائینی بودبه نحویکه ازروش آبیاری سطحی به عنوان آبیاری تکمیلی استفاده می‌شد. باتوجه به جدول (۲) درسیستم‌های FT وST خطررسوب کربنات بیشتراست واحتمال گرفتگی قطره چکانهاوجوددارد. دردرجه حرارت پائین خطررسوب کربنات کمتراست وآبیاری شبانه ازاین لحاظ قطره بهترازآبیاری درهنگام روزمی باشدکه این عمل درمزرعه گرفتگی STانجام می‌گرفت. درمزرعه FT چکانهابه حساسیت بیشتری دارند. بااستفاده ازاسیدیاذخیره آب بمدتی که کربنات رسوب نمایدمی توان ازگرفتگی قطره چکانهاتوسط کربنات تاحدی جلوگیری نمود. البته گرفتگی قطره چکانهامسئله‌ای است که بالاخره اتفاق می‌افتدونیازبه تعویق قطره چکانهادرآینده خواهدبودولی بایستی بااقدامات مناسب زمان آن ازدوردیفه به راهرچه بیشتربه تعویق انداخت. توصیه می‌شودآرایش قطره چکانهادرسیستم آرایش لوپ، FT متمرکز یعنی عصائی و یا زیکزاگ تبدیل گردد و یا از قطره چکانهای چند مخرجی استفاده شود. که این موضوع نیاز به مطالعه بیشتر دارد. دراین صورت آب بیشتری دراختیارگیاه قرارخواهدگرفت وعملکردمحصول وراندمان کاربردافزایش خواهدیافت. باکاهش دورآبیاری به یک یادوروزرطوبت درحدظرفیت زراعی باقی خواهدماند وازحرکت معکوس املاح نیزجلوگیری خواهدشدودرنتیجه عملکردمحصول افزایش خواهدیافت. باکاهش دورآبیاری زمان آبیاری نیزبستگی به میزان نیازآبی گیاه درطول دربلوک اول قطره چکانهادچارگرفتگی شده فصل رشدتغییرمی یابد. درسیستم همچنین طول لوله آبده زیادبودکه باقراردادن IT وبایستی تعویض گردند.

یک لوله مانیفلددروسط می‌توان طول لوله‌های آبده رابه نصف رساندوبلوک اول رابـه دومانیفلدتقسیم IT نمودودرصورت کم آبی هرمانیفلددریک نوبت آبیاری گردند. دورآبیاری حدودیک هفته بودکه دراینصورت راندمان کاربردبطورقابل توجهی افزایش می‌یابد. درمزرعه بایستی کمترگرددوازطرفی زمان آبیاری نیزکاهش یابد. دراینصورت رطوبت محیط ریشـه درحـدظرفیت زراعـی بـاقی خـواهـدماندوعملکردمحصول افـزایش خواهدیافت.

بطورکلی مشکل اساسی درسیستم‌های آبیاری قطره‌ای به طراحی، اجراوتـولیدقطره چکـانها و هـمچنین عدم بهره برداری و مدیریت صحیح سیستم بر می گردد. درمرحله طراحی درمواردی به نکـات مـهم چـون انتخاب طول لوله‌های آبده باتوجه به افت فشارویاانتخاب آرایش مـناسب قـطره چکـانهاتوجه نشـده است. یاراندمان سیستم درطراحی (ارقام ۹۰ تا۹۸ درصد) بیش ازمقدارواقعی برآوردشده است. این مسئله منجربه توسعه بی رویه اراضی نسبت به آب موجودشده وبه ناچارباعث آبیاری کمترازنیازووواردآمـدن خسـارت بـه سیستم وحتی جمع کردن بخشی ازسیستم می‌شود. این مسئله باروش علمی کم آبیاری کاملا" متفاوت است. اگرچه دربیشترمواردداجرانیزمطابق طرح نمی‌باشد ولی اگرسیستم نیزکاملا" مطابق طرح اجرامی شدباتوجه به توپوگرافی نامنظم وباتوجه به خودطرح رسیدن به راندمانهای مزبورعملی نبود. بـرآوردرانـدمان درطراحـی بایستی براساس ضریب تغییرات ساخت قطره چکانهای مورداستفاده وخصوصیات هیدرولیکی سیستم انجام شـود. نـقشه‌های جـزئیات اتـصالات وسـیستم تـصفیه وتـوصیه‌های لازم جـهت بـهره بـرداری سـیستم نیزدراکثرمواردرمرحـله طـراحـی مـلاحظه نگـردیده است. درمـواردی نـیزتفاوت اسـاسی بـین طـراحـی واجراوجوددارد. خط تولیدقطره چکانهای ساخت داخـل نیزبایستی کـنترل گـرددوازورودقـطره چکـانهای باعملکردضعیف به بازارجلوگیری شود.

اخیراً اقداماتی درجهت بالابردن کیفیت طراحی، اجـراوکـنترل خـط تـولیدلوازم مـورداسـتفاده درآبـیاری قطره‌ای انجام گرفته است. درصورتی که این اقدامات بطورجدی ادامه نیابدتوسعه آبیاری قطره‌ای بـامشکل مواجه خواهدشدودرصورتی که توجه به کیفیت سیستم‌های آبیاری قطره‌ای درکنارتوسعه آنـهاشودامـیدمی رودکه ازمنابع محدودآبی کشوراستفاده بهینه بعمل آیدوکشاورزی کشورنیزرونق بیشتری یابد.

پیشنهادات

۱- قطره چکانهای داخل خط مسیر بلند دارای یکنواختی ریزش نسبتا" بالائی بوده ولی مشکل اساسی آنها گرفتگی می‌باشد. انجام مطالعات گسترده در زمینه تصفیه آب و مبارزه بـا مشـکل گـرفتگی قـطره چکـانها مهمترین و ضروری‌ترین تحقیقاتی است که می‌تواند در زمینه آبیاری قطره‌ای انجام گیرد.

۲- قطره چکانهای با دبی متغیر نسبت به گرفتگی حساسیت کمتری داشته ولی ضریب تغییرات ساخت بالائی دارند و راندمان سیستم رابه شدت کاهش می‌دهند. به علاوه شدت پخش آب از این قطره چکانها زیاد بوده و آب در سطح خاک تجمع یافته و عمق آبیاری زیاد شده که منجر به تلفات تبخیر، نفوذ عـمقی و یـا رونـاب سطحی یا زیر سطحی می‌شود. پیشنهاد می‌گردد این قطره چکانها در حال حاضر از دور خارج گردد ودر جهت بالا بردن قابلیت هیدرولیکی آنها تلاش شود. در غیر اینصورت بایستی این نوع سیستم‌های آبیاری قطره‌ای را با راندمان کمتر از ۵۰٪ پذیرفت و بر این اساس طراحی و برنامه ریزی جهت توسعه این روشها انجام گیرد.

۳- عملکرد قطره چکانهای جبران کننده فشار ساخت داخل ضعیف است. این قطره چکانها نمی‌تواند فشار را کنترل کند و دبی خروجی متغیر است. بایستی کنترل کیفی و هیدرولیکی در خط تولید این قطره چکانها انجام گیرد تا این قطره چکانها با چنین عملکرد ضعیفی وارد بازار نشود.

۴- نقشه جزئیات اتصالات، مرکز کنترل و سیستم تصفیه و توصیه‌های لازم جهت بهره برداری سیستم توسط طراح ارائه گردد.

۵- انتخاب بلوکهای آبیاری بایستی به نحوی باشد که دبی و فشار متوسط در هر بلوک آبیاری حتی الامکان برابر و در حد مناسبی باشد.

۶- فشار در ابتدای مانیفلد با شیر فلکه‌های دستی بطور دقیق قابل کنترل نیست. بنابراین یا بایستی نوع کنترل فشار در سیستم را تغییر داد واز شیرهای فشار شکن یا شیر اتوماتیک استفاده نمود که بطور مسلم هزینه سیستم را بالا می‌برد و یا کاهش راندمان را پذیرفت واستفاده بهینه از شیرهای دستی جهت تنظیم فشار را به بهره بردار سیستم آموخت. البته کنترل بهینه فشار توسط این شیرها به تجربه زیادی نیاز دارد.

۷- قرار دادن دو فشار سنج در ابتدا و انتهای مرکز کنترل (فیلترها) ضروری است تا میزان افت آنها مشخص گردد و با افزایش افت فشار بهره بردار سیستم متوجه گرفتگی فیلترها شود و اقدام به تمیز نمودن آنها نماید.

۸- شستشوی سیستم از طریق بست‌های انتهائی

۹- جهت انتخاب سیستم تصفیه انجام آزمایشات کیفی و کمی آب جهت تعیین میزان مواد معلق، جلبک‌ها و باکتریها و خصوصیات شیمیائی آب ضروری است.

۱۰- آبیاری قطره‌ای بایستی هر روز و در صورت کم آبی با حداقل فاصله آبیاری انجام شود. حتی الامکان سعی شود زمان آبیاری از هنگام عصر که هوا رو به خنکی می‌رود، باشد.

۱۱- وجود استخر در صورت کم آبی جهت ذخیره آب ضروری است اما باعث رشد جلبک می‌شود و ورود جلبک به سیستم منجر به گرفتگی قطره چکانها خواهد شد. در صورتی که از استخر جهت ته نشینی ذرات معلق استفاده شود طول حوضچه بایستی به اندازه کافی بزرگ باشد و ورودی و خروجی استخر در دو طرف استخر قرار گیرد تا ذرات معلق فرصت ته نشینی داشته باشند وحتی الامکان جریان در استخر پویا بوده و فرصت برای رشد جلبک وجود نداشته باشد. در صورت رشد جلبک در استخر با استفاده از ترکیبات کلر امکان مبارزه با آنها وجود دارد.

۱۲- در صورت امکان، استفاده مستقیم از آب چاه و انتقال آن به سیستم آبیاری قطره‌ای به منظور جلوگیری از رشد جلبک

۱۳- انتخاب سیستم آبیاری بایستی پس ازمقایسه فنی واقتصادی روش آبیاری قطره‌ای با روشهای مختلف آبیاری سطحی و سایر روشهای آبیاری تحت فشار با توجه به شرایط آب وخاک و گیاه انجام گیرد.

سپاسگزاری

درشروع این تحقیق ازنظرات ارزشمندشادروان دکتررحمان رحیم زادگان کسب فیض نموده‌ایم که بدین وسیله برای روح آن مرحوم رحمت وآمرزش طلب می‌نمائیم.

منابع مورد استفاده

۱- اکرام نیا، ف. ۱۳۷۵. ارزیابی انواع قطره چکان وارائه قطره چکان بهینه ازلحاظ فنی واقتصادی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۹۸ صفحه.

۲- سلامت منش، غ. ۱۳۷۵. بررسی وارزیابی عملکردسیستم‌های آبیاری قطره‌ای درسطح استان سمنان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۱۰ صفحه.

۳- عطائی، م. ۱۳۷۶. ارزیابی طرحهای آبیاری تحت فشاراجراشده درمنطقه اصفهان وبررسی امکان اصلاح آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۰۹ صفحه.

۴- کشاورز،ع. ۱۳۵۸. ارزیابی سیستم‌های آبیاری تحت فشاردرایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۴۸ صفحه.

۵- کمیته آب وخاک اداره کشاورزی استان اصفهان. ۱۳۶۸. برنامه صرفه جوئی درمصرف آب وافزایش راندمان آبیاری (برنامه اول). اداره کل کشاورزی استان اصفهان، ۸۹ صفحه.

6- Keller, J. 1979. SCS National Engineering Handbook. Section 15,Chapter 7.

7- Merriam, J.L. and J. Keller. 1978. Farm Irrigation System Evaluation. Utah State University, Logan, Utah, 305 PP.

8- Vincent, F. and S. Bralts. 1983. Drip irrigation field uniformity estimation. Transactions of the ASAE, 26:1369-1374.

9- Yildirim, O. and A.M. Orta. 1995. Evaluation of some drip irrigation systems in Antalya region. Irrigation and Drainage Abstracts, 21(1):51.

The Evaluation of Trickle Irrigation Systems In Isfahan Province and Isfahan Province and Investigating the Possibility of Improvement.

Behrouz Mostafazadeh, Mehrdad Ataie and Sayed Saeed EslamianL

Assoc. Prof., Former Graduate Student and Assis. Prof., Respectively, College of Agriculture, Isfahan Univ. of Tech., Isfahan, Iran.

Abstract

In this study six trickle irrigation systems in different farms in Isfahan Province with three emitter types of varied flow, pressure compensating and long-path in-line were evaluated. The emission uniformity of the above emitters in the fields under study were found to be 52,60 and 71 percent, respectively. The potential application efficiency of low quarter in the fields under study changed from 28 to 62 percent and the average actual application efficiency of low quarter was found to be 37 percent. The application efficiency of the fields under 'study were low mainly because the evaluated trickle irrigation systems had difficulties such as bad filtration, clogging of long-path emitters, high value of coefficient of variation of varied flow emitters, low emission uniformity of this type of emitter, and high variations of discharge with pressure in pressure compensating emitters.