Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره اول، فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۸٦
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

ارزیابی تعدادی از طرح‌های آبیاری تحت فشار اجرا شده در خراسان جنوبی

***محمدحسین نجفی‌مود[۱]، علی‌اصغر منتظر[۱] و محمدعلی بهدانی[۲]**

[۱]اعضاء هیات علمی گروه مهندسی آب، [۲]گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۲/۷ ؛ تاریخ پذیرش:.....

چکیده

این مطالعه جهت بررسی و ارزیابی سیستم‌های آبیاری تحت فشار در منطقه جنوب خراسان (بیرجند، نهبندان، فردوس، قائن و طبس) به منظور تعیین مقادیر کمی بازده این گونه سیستم‌ها، تعیین عوامل مؤثر در کاهش بازده و ارائه راهکارهای مناسب برای افزایش آن انجام گردید. براساس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق مشخص شد که میانگین پارامترهای مرتبط با یکنواختی توزیع، بازده بالقوه و بازده واقعی برای آبیاری بارانی به‌ترتیب در بیرجند ٦٧ و ٥٦ و ٥٦، در فردوس ٦٤ و ٥٤/٥ و ٥٤/٥، در قائن ٦١ و ٥٢ و ٥٢، در طبس ٦١ و ٥١/٦ و ٥١/٦ و در نهبندان ٥٧ و ٤٨ و ٤٨ درصد و برای سیستم‌های آبیاری قطره‌ای بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب در فردوس ٦٣ و ٦٣، در قائن ٦١ و ٦٠ و در بیرجند ٥٨ و ٥٥ درصد می‌باشند. با توجه به پارامترهای فوق مشخص گردید که سیستم‌های آبیاری بارانی از عملکرد مطلوبی برخوردار نبوده و علت اصلی آن نیز سرعت باد می‌باشد، به‌طوری که در نهبندان با بیشترین سرعت باد، کمترین و در بیرجند با سرعت باد کمتر، بیشترین مقادیر یکنواختی توزیع، بازده پتانسیل و واقعی به‌دست آمدند. پایین بودن فشار کارکرد آبپاش‌ها نسبت به فشار طراحی شده و استفاده از وسایل معیوب نیز از دیگر عوامل مؤثر در کاهش بازده بودند. براساس نتایج به‌دست آمده در خصوص سیستم‌های آبیاری قطره‌ای، گرفتگی خروجی‌ها به علت رسوب مواد معلق ناشی از عدم عملکرد صحیح سیستم فیلتراسیون، علت اصلی کاهش قابل توجه یکنواختی پخش آب و بازده بودند، به‌طوریکه در فردوس با توجه به وجود سیستم فیلتراسیون مناسب بیشترین مقدار بازده و در بیرجند به علت عدم کارکرد صحیح سیستم فیلتراسیون کمترین مقدار بازده به‌دست آمدند. با توجه به نتایج این تحقیق، برای سیستم‌های آبیاری بارانی جهت کاهش قابل توجه اثرات منفی باد انجام آبیاری در شب، کاهش فواصل و رعایت تناوب جابجایی لترال‌ها و همچنین تنظیم فشار مناسب سیستم مطابق با فشار طراحی شده، پیشنهاد می‌گردد. در خصوص سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نیز شستشوی مرتب سیستم فیلتراسیون و قطره چکان‌ها و تنظیم فشار مانیفولدها جهت بهبود بازده سیستم پیشنهاد می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای، یکنواختی توزیع، یکنواختی خروج، بازده بالقوه، بازده واقعی، خراسان جنوبی

* – مسئول مکاتبه: mhnajafi2002@yahoo.co.uk

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

با روند فعلی افزایش جمعیت کشور برای تأمین غذای آنها در ۲۰ سال آینده به ۳۰ میلیون هکتار کشت آبی نیاز خواهیم داشت، که با توجه به وضعیت بحرانی و رو به کاهش منابع محدود آب کار بسیار مشکلی است. برای رسیدن به این هدف بایستی راندمان مصرف آب در مزارع را افزایش دهیم که این امر در گرو تغییر روش‌های آبیاری سطحی سنتی به سطحی مدرن و یا تحت فشار می‌باشد. روش اول نیاز به یکپارچه‌سازی اراضی و ایجاد زمین‌های مستعد تسطیح شده در سطح وسیع دارد که در حال حاضر با شرایط فرهنگی و اجتماعی کشاورزان سازگار نیست، اما اجرای روش دوم سال‌هاست که از حمایت دولت برخوردار است و در این راه هزینه‌های بسیار زیادی نیز صرف شده است. با توجه به روند رو به رشد و توسعه روز افزون سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کشور و سرمایه گذاری‌های عظیمی که در این زمینه انجام شده، شاهد راه اندازی روزافزون این نوع سیستم‌ها در مناطق مختلف کشور هستیم. هر چند که این گونه سیستم‌ها راندمان بالایی داشته و هدف از این سرمایه‌گذاری نیز جلوگیری از هدر رفتن آب و افزایش بهره‌وری از آن می‌باشد، اما باید توجه داشت که در هر شرایطی نباید این روش‌ها بدون مطالعه و بررسی انجام گیرد، زیرا در صورتی که سیستم به صورت نامناسب اجرا شود اثرات سوء و ترویج بد روش‌های جدید را به دنبال خواهد داشت. پس در شرایط کنونی که چند سالی از توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار در کشور می‌گذرد، بایستی به بررسی و ارزیابی عملکرد این نوع سیستم‌ها پرداخته شود تا نکات مثبت و منفی هر طرح هویدا و از این نکات برای طراحی و اجرای طرح‌های آینده استفاده گردد تا هر سیستم با اعمال مدیریت‌های مناسب بهینه شده و راندمان آبیاری افزایش یابد.

در مطالعه‌ای روی ارزیابی سیستم آبیاری بارانی در کرج پارامترهای یکنواختی توزیع[1]، بازده بالقوه[2] و بازده واقعی[3] به‌ترتیب ۸٤، ۷۹ و ۷۵/۸ درصد به‌دست آمد و این نتیجه حاصل شد که سیستم از کارآیی خوبی برخوردار نبوده و مقادیر نسبتاً پایین پارامترهای فوق به دلیل عدم تطابق شرایط کار کرد با طراحی دستگاه بوده است (اصیل‌منش، ۱۳۷۳).

در مطالعه دیگری با ارزیابی سیستم آبیاری بارانی دورانی، یکنواختی توزیع، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب ۸۱، ۷۵ و ۷۲ درصد به‌دست آمد (کریمی، ۱۳۷۹).

همچنین در تحقیق دیگری روی ارزیابی یک سیستم آبیاری بارانی مقادیر یکنواختی توزیع، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب معادل ٤۷/۲٦، ۳٤/۹۱ و ۳٤/٦۲ درصد به‌دست آمد و نتیجه گرفته شد که بدلیل پایین بودن یکنواختی کمتر از ٦۷ درصد، دستگاه از شرایط مطلوبی برخوردار نبوده و پایین بودن بازده واقعی آبیاری به علت مشکل مدیریت در نحوه کاربرد دستگاه است. در ضمن با توجه به اینکه در اغلب اندازه‌گیری‌ها مقادیر بازده بالقوه و واقعی با یکدیگر برابر بوده‌اند، به این نتیجه رسیدند که در اغلب موارد آب آبیاری به میزانی کمتر از نیاز به گیاه داده شده است و به عبارتی آبیاری کافی نبوده است (کریمی، ۱۳۷۹).

در سطح استان سمنان نیز پنج سیستم آبیاری قطره‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته که در آن متوسط یکنواختی ریزش از ۵۷/۲ تا ۸۱/۷ درصد متغیر بوده است (سلامت‌منش، ۱۳۷۵).

در ارزیابی طرح‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده در منطقه اصفهان و بررسی امکان اصلاح آنها شش سیستم آبیاری قطره‌ای در مزارع مختلف با سه نوع قطره چکان دبی متغیر، جبران‌کننده فشار و داخل خط طولانی مسیر

1- Distribution Uniformity (DU)
2- Potential Application Efficiency of Low Quarter (PELQ)
3- Application Efficiency of Low Quarter (AELQ)

www.SID.ir

Archive of SID

مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص گردید که یکنواختی خروج آب از قطره چکان‌های فوق در مزارع آزمایشی به‌ترتیب ۵۲، ٦۰ و ۷۱ درصد و بازده بالقوه از ۲۸ تا ٦۲ درصد متغیر بوده و متوسط راندمان واقعی۳۷ درصد می‌باشد. علل عمده پایین بودن پارامترهای ارزیابی ضعف سیستم‌های تصفیه، حساسیت به گرفتگی قطره چکان‌های بلند مسیر، بالا بودن ضریب تغییرات ساخت قطره چکان‌های دبی متغیر و پایین بودن یکنواختی پخش آنها و بالا بودن دامنه تغییرات دبی با فشار در قطره چکان‌های جبران کننده فشار و عدم مدیریت صحیح سیستم عنوان شده است (مصطفی‌زاده و همکاران، ۱۳۷۷).

در تحقیق دیگری روی بررسی اثرات باد بر سیستم آبیاری بارانی ثابت در منطقه نیمه خشک آراگون در زاراگوزای اسپانیا مشخص گردید سرعت باد تأثیر زیادی بر کاهش یکنواختی توزیع آب دارد، به‌طوری که با افزایش سرعت باد از ۰/٦ به ٦/۲ متر در ثانیه، مقدار تلفات تبخیر و باد بردگی از ٦ به ۳۱/٤ درصد افزایش و یکنواختی توزیع سیستم از ۸۹/۸ به ۵۱/۳ درصد کاهش یافت (دچمی و همکاران، ۲۰۰۳).

همچنین در بررسی اثرات عملکرد آبپاش‌ها بر یکنواختی توزیع آب در سیستم آبیاری بارانی در لن کانتی اورگان و اثر فرسودگی و عدم کیفیت آبپاش‌ها روی کاهش یکنواختی توزیع، مشخص شد که با تعویض آبپاش‌های نو به جای آبپاش‌های فرسوده شدت پاشش از ۱۰/۱ به ۸/۳ میلی‌متر در ساعت کاهش و یکنواختی توزیع از ۸۲ به ۸۸ درصد افزایش یافته است. در ضمن مشخص گردید که در حدود ۵۰ درصد از مزارع تحت آبیاری، به علت عدم مدیریت صحیح و فشار عملکرد آبپاش‌ها کمتر از فشار عملکرد توصیه شده توسط کارخانه سازنده بوده که این مسئله باعث تأثیر منفی بر بازده سیستم گردیده بود (لوئی و همکاران، ۲۰۰۰).

نتیجه حاصل از بررسی و ارزیابی تعداد ۹ سیستم آبیاری قطره‌ای در منطقه آنتالیا واقع در کشور ترکیه این بود که بعضی از سیستم‌ها بد طراحی شده و فیلترها به خوبی عمل نمی‌کنند، قطره چکان‌ها گرفتگی داشته و آرایش و کارگذاری سیستم نیز دارای ایراد بوده است (ایلدریم و همکاران، ۱۹۹۵).

با توجه به موارد ذکر شده، هدف از اجرای این طرح نیز ارزیابی سیستم‌های آبیاری تحت فشار اجرا شده در مزارع جنوب خراسان و تعیین مقادیر کمی پارامترهای هیدرولیکی مؤثر در بازده این‌گونه سیستم‌ها، شناسایی نقاط ضعف و عوامل ایجاد آنها و در نهایت ارائه راهکارهایی جهت رفع این عوامل و در نتیجه افزایش بازده سیستم‌های آبیاری تحت فشار اجرا شده در منطقه طرح می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این طرح تعداد ۹ سیستم آبیاری بارانی و ۳ سیستم آبیاری قطره‌ای موجود و در حال کار در منطقه، مورد ارزیابی قرار گرفتند. سیستم‌های آبیاری بارانی از نوع چرخدار ویلمو بوده که در آنها طول باله‌ها بین ۳۵۰ الی ٤۰۰ متر متغیر و فاصله آبپاش‌ها روی لوله لترال ۱۲ متر و فاصله جابجایی بین ۱۵ تا ۱۸ متر بود. آبپاش‌های مورد استفاده از نوع چرخان ضربه‌ای دو نازله با قطرهای $^{3}/_{32}$ و $^{11}/_{64}$ اینچ ساخت شرکت گسترش کشت بودند. این سیستم‌ها با استفاده از یک‌دستگاه دوربین نیوو، ژالن و متر برای شبکه‌بندی و پیاده‌کردن آرایش قوطی‌های جمع‌آوری آب، تعداد ۵۰ عدد قوطی آلومینیمی به قطر۱۰ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر برای جمع‌آوری آب خروجی آبپاش‌ها، فشارسنج متصل به لوله پیتو برای اندازه‌گیری فشار آبپاش‌ها، سطل ۲۰ لیتری مدرج، کورنومتر و شیلنگ برای تعیین دبی آبپاش‌ها، مته نمونه‌برداری خاک، ترازو و آون برای تعیین میزان کمبود رطوبت خاک، سرعت‌سنج پرتابل برای اندازه‌گیری سرعت باد و دماسنج برای تعیین درجه

www.SID.ir

Archive of SID

حرارت محیط در زمان آزمایش، به دقت مورد ارزیابی قرار گرفته و اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه بازده آنها جمع‌آوری گردید. در این ارزیابی فشار و دبی آبپاش‌ها در طول لوله لترال در چندین آبپاش ابتدایی، میانی و انتهایی اندازه‌گیری و روند تغییرات آنها با مقادیر طراحی شده مقایسه گردیدند. یکنواختی توزیع به کمک احداث شبکه قوطی‌های جمع‌آوری آب در حد فاصل بین دو آبپاش موجود در لوله لترال و اندازه‌گیری آب جمع‌آوری‌شده در طی مدت زمان آزمایش به‌دست آمد. همچنین در طول آزمایش به کمک فشارسنج و لوله پیتو فشار در چندین آبپاش در قسمت‌های ابتدایی، میانی و انتهایی لوله فرعی اندازه‌گیری و ثبت گردید. به کمک کورنومتر شیلنگ و سطل مدرج دبی آبپاش‌ها نیز تعیین شد. توسط دماسنج دمای محیط و به کمک بادسنج پرتابل سرعت باد نیز مشخص گردید. با توجه به دبی اندازه‌گیری شده از آبپاش‌ها و مقایسه حجم آب خروجی از آبپاش و جمع‌آوری شده در قوطی‌های نمونه‌برداری مقدار تلفات تبخیر و باد بردگی نیز به‌دست آمد. پارامترهای مهم مورد ارزیابی در سیستم‌های آبیاری بارانی یکنواختی توزیع، بازده واقعی و بازده پتانسیل بودند که با استفاده از معادلات زیر تعیین شدند (ضیاتباراحمدی، ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱؛ علیزاده، ۱۳۷۲؛ قاسم‌زاده مجاوری، ۱۳۶۹؛ کمیته ASCE، ۱۹۷۸).

یکنواختی توزیع Du، یکنواختی نفوذ آب در سرتاسر مزرعه را نشان می‌دهد و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$DU = \frac{Dq}{Dr} * 100 \qquad (۱)$$

که در آن Dq متوسط عمق آب نفوذ یافته برحسب میلی‌متر در ربع اراضی که کمترین عمق آب را دریافت کرده‌اند[1] و D متوسط عمق آب نفوذ یافته[2] برحسب میلی‌متر در تمام اراضی می‌باشند. مقدار یکنواختی توزیع کمتر از ٦٧ درصد عموماً قابل قبول نیست (قاسم‌زاده مجاوری، ١٣٦٩؛ دچمی و همکاران، ٢٠٠٣).

براساس تعریف بازده واقعی $AELQ$ عبارتست از نسبت متوسط عمق آب برحسب میلی‌متر در ربع اراضی که کمترین میزان آب را دریافت داشته‌اند، Dq به متوسط عمق آبیاری[3] و Dr برحسب میلی‌متر، به عبارت دیگر داریم:

$$AELQ = \frac{Dq}{Dr} * 100 \qquad (۲)$$

در ضمن چنانچه متوسط عمق آب نفوذ یافته در کمترین ربع اراضی Dq بیشتر از کمبود رطوبت خاک[4] SMD باشد بازده واقعی $AELQ$ از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$AELQ = \frac{SMD}{Dr} * 100 \qquad (۳)$$

بازده پتانسیل $(PELQ)$ حداکثر بازده قابل تصور برای یک سیستم خواهد بود، اگر مدیریت بهره‌برداری از روش آبیاری مناسب بوده و از نظر تأمین آب مورد نیاز آبیاری مشکلی در مزرعه وجود نداشته باشد. این بازده به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$PELQ = \frac{(Dq)MAD}{(Dr)MAD} * 100 \qquad (٤)$$

که در آن $MAD\ (Dq)$ عبارتست از متوسط کمترین ربع عمق نفوذ زمانی که برابر کمبود رطوبت مجاز[5] باشد و $MAD\ (Dr)$ عبارتست از متوسط عمق آب آبیاری پس از این که کمبود رطوبت مجاز جبران شده باشد. در ضمن چنانچه متوسط یک چهارم کمترین

1-Average Low Quarter Depth of Water Received (Dq)

2 - Average Depth of Water Received (D)
3 - Average Depth of Irrigation Water (Dr)
4- Soil Moisture Deficit (SMD)
5- Management Allowable Deficit (MAD)

www.SID.ir

Archive of SID

عمق آب نفوذ یافته از کمبود رطوبت آب در خاک کمتر باشد بازده پتانسیل و بازده واقعی با یکدیگر برابر می‌شوند. همچنین مقدار تلفات تبخیر[1] نیز از رابطه زیر قابل محاسبه است (قاسم‌زاده مجاوری، ۱۳۶۹ ؛ دچمی و همکاران، ۲۰۰۳).

$$LE = DU - PELQ \qquad (۵)$$

سیستم‌های آبیاری قطره‌ای مورد ارزیابی در مناطق فردوس، قاین و بیرجند اجرا شده بودند. سیستم آبیاری قطره‌ای مزرعه فردوس برای سطح ۸ هکتار پسته کاری طراحی شده بود که فاصله درختان از یکدیگر ۳ متر و تعداد قطره چکان‌ها برای هر درخت ۳ عدد بودند. قطره چکان‌های بکار رفته از نوع داخل خط طولانی مسیر با دبی ٤ لیتر در ساعت ساخت شرکت ایران دریپ بوده و فیلترهای سیکلون، شنی و توری در ابتدای سیستم نصب شده بودند. در مزرعه اسلام‌آباد قاین نیز سیستم آبیاری قطره‌ای برای درختان زرشک و پسته طراحی و اجرا شده بود که قطره چکان‌های بکار رفته در این سیستم از نوع داخل خط طولانی مسیر ساخت شرکت ایران دریپ بودند. این سیستم فیلتر سیکلون نداشت و دارای فیلترهای شنی و توری بود. سیستم قطره‌ای بیرجند برای درختان پسته طراحی شده بود و قطره‌چکان‌ها از نوع خارج خط با دبی ٤ لیتر در ساعت بودند. سیستم فیلتراسیون بسیار ضعیف بود، به‌طوریکه فیلترهای شنی و توری نصب شده هیچ‌گونه اثری در *تصفیه* آب مورد استفاده نداشتند. در ارزیابی این سیستم‌ها با مطالعه گزارش‌های طراحی، به اطلاعاتی در مورد پارامترهای اولیه طراحی دست یافته و سپس با اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای خصوصیات عمومی خاک و محصول کشت شده از قبیل بافت خاک، میزان و نوع محصول، فواصل کاشت، عمق ریشه، درصد مساحت سایه‌انداز و درصد مساحت خیس شده خاک تعیین شد. همچنین جهت اندازه‌گیری پارامترهای هیدرولیکی مورد نیاز در ارزیابی ابتدا تعداد چهار لوله جانبی مستقر در یکی از مانیفولدهای در حال کار به فواصل ابتدای ورودی، یک سوم، دو سوم و انتهای دور دست از مانیفولد را انتخاب و روی هر لوله جانبی انتخابی دبی قطره چکان‌های مربوط به هر درخت یا بوته را که در فاصله ابتدای ورودی، یک سوم، دو سوم و انتهای دور دست لوله جانبی واقع هستند را به‌دست آورده، سپس میانگین دبی مربوط به هر درخت یا بوته را محاسبه نموده و آنها را به‌ترتیب نزولی مرتب کردیم. میانگین دبی خروجی مانیفولد انتخابی ADM [2] از معادله زیر به‌دست می‌آید:

$$ADM = \frac{\sum ADET}{N} \qquad (۶)$$

که در آن ADET برابر میانگین دبی خروجی‌های مربوط به هر درخت انتخابی[3] و N تعداد میانگین‌های دبی خروجی‌های مربوط به کلیه درختان انتخابی تحت پوشش مانیفولد مورد نظر می‌باشند. به همین ترتیب نیز میانگین کمترین ربع دبی خروجی در مانیفولد فوق (ADM)q[4] از معادله زیر تعیین می‌شود:

$$(ADM)q = \frac{\sum (ADET)q}{Nq} \qquad (۷)$$

در این معادله نیز $(ADET)q$ عبارتست از مجموع میانگین دبی خروجی‌های مربوط به هر درخت یا بوته که در پایین‌ترین ربع میانگین دبی‌های نزولی شده قرار دارند و Nq برابر است با تعداد میانگین دبی‌های نزولی شده که در ربع پایین واقعند. در نتیجه یکنواختی خروج مانیفولد[5] از معادله ۸ به‌دست می‌آید.

1- Losses Evaporation (LE)

2- Average Discharge Manifold (ADM)
3- Average Discharge Emitters of a Tree (ADET)
4- Average Low Quarter Discharge Manifold (ADM)q
5- Emission Uniformity Manifold (EUm)

www.SID.ir

Archive of SID

$$EUm = \frac{(ADM)q}{ADM} * 100 \qquad (۸)$$

جهت تعمیم یکنواختی خروج مانیفولد مورد ارزیابی به یکنواختی خروج کل سیستم[1] بایستی ضریب تصحیح دبی[2] را تعیین نمود. برای این کار ابتدا در هر کدام از مانیفولدهای موجود در سیستم، لوله جانبی را که دارای کمترین فشار بود، انتخاب نمودیم. این لوله در زمین‌های صاف یا سربالایی دورترین لوله جانبی به مانیفولد، در زمین‌های سرازیری به فاصله دو سوم از مانیفولد و در زمین‌های ناهموار واقع در بلندترین قسمت مسیر می‌باشد. سپس فشار ورودی این لوله [3] (*MLIP*) را در مانیفولد مورد آزمایش و همچنین در سایر مانیفولدهای سیستم اندازه‌گیری و تعیین نموده و در مرحله بعد میانگین آنها *MLIPave* محاسبه شد. در نتیجه مقدار ضریب تصحیح دبی *DCF* و یکنواختی خروج سیستم *EUs*با استفاده از روابط زیر به‌دست آمد.

$$DCF = \frac{2.5 * MLIPave}{(MLIPave) + (1.5 * MLIPlateral)} * 100 \qquad (۹)$$

$$EUs = EUm * DCF \qquad (۱۰)$$

در معادلات فوق *MLIPlateral* حداقل فشار ورودی در لترال مربوط به مانیفولد مورد آزمایش می‌باشد. همچنین بازده بالقوه سیستم از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$PELQ = EUs * 0.9 \qquad (۱۱)$$

و در نهایت بازده واقعی سیستم برابر است با:

$$AELQ = EUs * ERF \qquad (۱۲)$$

که مقدار ضریب کاهش بازده[4] *ERF* از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$ERF = \frac{(MLIPave) + (1.5 * MLIP\min)}{(2.5 * MLIPave)} * 100 \qquad (۱۳)$$

در رابطه بالا *MLIPmin* حداقل فشار ورودی لترال مربوط به مانیفولدی می‌باشد، که کمترین فشار را نسبت به سایر مانیفولدهای سیستم دارد. جهت بررسی تغییرات فشار، میزان فشار سیستم در ابتدای ورودی (محل اتصال به مانیفولد) و انتهای هر کدام از لوله‌های جانبی انتخابی و همچنین فشار ورودی و خروجی فیلترها برای بررسی چگونگی عملکرد سیستم فیلتراسیون اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از ارزیابی سیستم‌های آبیاری تحت فشار موجود و درحال کار در منطقه زیر پوشش طرح در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است، با توجه به اطلاعات موجود در این جدول‌ها مباحث مربوط به هر منطقه به تفکیک ارائه گردیده است.

بیرجند: در مزرعه گیو و مختاران بیرجند پارامترهای یکنواختی توزیع، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب ٦٧، ٥٦ و ٥٦ درصد و سرعت باد معادل ۵/۲ متر بر ثانیه و تلفات تبخیر از آبپاش نیز معادل ۱۱ میلی‌متر تعیین گردیدند. تغییرات فشار کار آبپاش‌ها در طول لوله لترال بین ۲/٤ تا ۳ اتمسفر و متوسط آن ۲/۷ اتمسفر اندازه‌گیری گردید، در حالی که سیستم براساس فشار ۳/۵ اتمسفر طراحی شده بود. فشار نامناسب و نسبتاً پایین آبپاش‌ها نسبت به فشار طراحی شده باعث بر هم زدن الگوی نرمال پاشش و کاهش یکنواختی پخش آب شده بود. لویی و همکاران(۲۰۰۰) در اورگان آمریکا نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند. البته مهمتر از آن سرعت باد و وجود تلفات تبخیر بالا از جمله پارامترهای بسیار مؤثر در کاهش یکنواختی و راندمان می‌باشند. دچمی و همکاران (۲۰۰۳) نیز در تحقیقات خود در زاراگوزای اسپانیا به این نتیجه رسیدند. برابری مقادیر بازده بالقوه و واقعی با یکدیگر نشان می‌دهد حداقل عمق آب داده شده به زمین و ذخیره شده در منطقه ریشه کمتر از کمبود رطوبت خاک بوده و به عبارتی آب آبیاری کافی نبوده است. جهت افزایش یکنواختی پخش، بازده بالقوه

5- Emission Uniformity system (EUs)
6- Discharge Correction Factor (DCF)
7- Minimum Lateral Inlet Pressure (MLIP)
4-Efficiency Reduction Factor (ERF)

www.SID.ir

Archive of SID

و بازده واقعی بهتر است اولاً در صورت امکان در شب که سرعت باد و تلفات تبخیر بسیار کم و ناچیز می‌باشد آبیاری انجام گیرد، ثانیاً فشار سیستم به میزان طراحی شده افزایش یابد و ثالثاً جهت جبران کمبود رطوبت خاک مدت زمان آبیاری بیشتر شود.

سیستم آبیاری قطره‌ای مزرعه بیرجند برای درختان پسته ۳ ساله به مساحت تقریبی چهار هکتار طراحی شده بود به‌طوری که درختان با آرایش۷×۵ متر از یکدیگر قرار داشتند. دور آبیاری ۱ روز و زمان آبیاری ۷ ساعت بود. بازای هر درخت نیز تعداد ۲ قطره چکان در نظر گرفته شده بود. یکنواختی خروج سیستم ٦٥ درصد و بازده‌های بالقوه و واقعی به‌ترتیب ۵۸ و ۵۵ درصد برآورد شدند که این مقادیر در مقایسه با معیارهای ارائه شده کم بوده و نشا ندهنده یک سیستم با راندمان کاملاً ضعیف می‌باشد (قاسم‌زاده مجاوری، ١٣٦٩). دلیل اصلی کاهش بازده گرفتگی اغلب خروجی‌ها و عملکرد نامطلوب آنها بخاطر عدم عملکرد صحیح فیلترهای شنی و توری و در نتیجه عدم تصفیه آب مورد استفاده در سیستم بود که پس از دو دوره کارکرد باعث رسوب بیش از حد املاح در مسیر مارپیچی قطره چکان‌ها و حتی قسمتی از لوله‌های جانبی شده بودند و به همین دلیل با تغییر فشار در طول مسیر از مانیفولد تا قطره چکان و در نتیجه تغییرات دبی در طول لوله‌های جانبی مورد آزمایش مواجه بودیم، به‌طوری که در مسیر یکی از لوله‌های جانبی مورد آزمایش فشار از ۲/۳ اتمسفر به ١/٤ اتمسفر و دبی قطره چکان انتهایی از ٤ به ۰/۵ لیتر در ساعت کاهش یافته بود که این نتایج مشابه نتایج حاصل از تحقیقات مصطفی‌زاده و همکاران(۱۳۷۷) در اصفهان و ایلدیریم (۱۹۹۵) و همکاران در آنتالیا ترکیه می‌باشند. به‌علت وجود این مشکل، دبی واقعی کمتر از دبی طراحی بوده و گیاه در مدت زمان آبیاری طراحی شده، آب لازم را دریافت نکرده و با کمبود آب روبرو بود. میانگین درصد سطح خیس شده ۱۷ درصد نیز موید این مشکل می‌باشد. برای بهبود سیستم در کوتاه مدت پیشنهاد به شستشوی سریع فیلترها و لوله‌های جانبی می‌گردد تا افت و تغییرات فشار در طول آن کاهش یابد. همچنین برای جلوگیری از کم آبی درختان بهتر است مدت آبیاری از ۷ ساعت به حداکثر ممکن در شبانه روز افزایش یابد و در دراز مدت در صورت امکان بهتر است کلیه قطره چکان‌هایی که در اثر گرفتگی از حیز انتفاع خارج شده‌اند شستشو و تمیز شوند و در غیر این صورت حتماً بایستی تعویض گردند.

در مزرعه اسلام‌آباد قاین پارامترهای یکنواختی پخش، بازده بالقوه و بازده واقعی سیستم آبیاری بارانی به‌ترتیب معادل ٦٠، ۵۱ و ۵۱ درصد تعیین شدند که نشان‌دهنده یک سیستم با راندمان ضعیف می‌باشند. از جمله دلایل مهم پایین بودن مقدار یکنواختی پخش زیاد بودن سرعت باد معادل ۹/۵ متر بر ثانیه و تلفات تبخیر برابر ۹ میلی‌متر بودند که تأثیر زیادی در بر هم زدن یکنواختی پاشش آب در سطح مزرعه داشتند که این نتایج نیز مشابه نتایج دچمی و همکاران(۲۰۰۳) بود (دچمی و همکاران، ۲۰۰۳). هر چند تغییرات فشار آبپاش‌ها در طول لوله لترال از ۲/٦ تا ۳/۲ اتمسفر کمتر از تغییرات فشار مجاز بود اما چون هنوز به فشار طراحی ۳/۵ اتمسفر نمی‌رسید بنابراین روی نیمرخ ریزش تأثیر منفی داشته و همپوشانی که در طراحی مد نظر بوده است صورت نگرفته و بنابراین بازده سیستم کاهش یافته بود. لویی و همکاران(۲۰۰۰) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. در ضمن از نقطه نظر حفظ؛ نگهداری و بهره‌برداری از سیستم مدیریت ضعیفی اعمال شده بود، به‌طوری که هر جای مزرعه قطعه‌ای از لوازم سیستم پراکنده و لوله‌های پیچ‌خورده و آبپاش‌های شکسته زیادی نیز در گل و لای فرو رفته و از سوددهی نداشتند. برای افزایش پارامترهای ارزیابی پیشنهاد می‌گردد در صورت امکان آبیاری حتی‌الامکان در شب انجام شود تا اثرات منفی تلفات باد بردگی و تبخیر به حداقل برسد. همچنین فواصل جابجایی کاهش یافته و

www.SID.ir

Archive of SID

تناوب جابجایی رعایت گردد. با توجه به برابری بازده‌های بالقوه و واقعی با یکدیگر مشخص گردید آب آبیاری کمتر از حد مورد نیاز به گیاه داده شده که برای جبران آن بهتر است ساعات کار سیستم افزایش یابد.

در مزرعه خضری نیز پس از این که پارامترهای یکنواختی پخش، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب معادل ٦٢، ٥٣ و ٥٣ درصد تعیین شدند، مشخص گردید سیستم از کارآیی مناسبی برخوردار نیست. سرعت باد معادل ٨/٤ متر در ثانیه، تلفات تبخیر برابر ٩ میلی‌متر و نیز تغییرات فشار بیشتر از حد مجاز طراحی در طول لوله لترال (١/٤ اتمسفر در مقابل ١٠/٧اتمسفر) اصلی‌ترین عوامل کم بودن یکنواختی پخش و راندمان بودند. در این سیستم نیز جهت افزایش بازده و یکنواختی پخش پیشنهاد به انجام آبیاری در شب، کاهش فواصل جابجایی، رعایت تناوب جابجایی و افزایش ساعات آبیاری می‌شود.

سیستم آبیاری قطره‌ای مزرعه اسلام آباد به مساحت ٥ هکتار برای درختان پسته ٣ ساله و زرشک ٧ ساله طراحی گردیده بود. قطره چکان‌های مورد استفاده از نوع طولانی مسیر داخل خط بودند. سیستم فیلتراسیون شامل فیلترهای شنی و توری و فاقد فیلتر هیدروسیکلون بود. یکنواختی خروج، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب برابر ٦٨، ٦١ و ٦٠ درصد تعیین شدند که در طبقه‌بندی جزو سیستم‌های ضعیف محسوب می‌شوند. دلیل پایین بودن راندمان، گرفتگی تدریجی خروجی‌های سیستم و افت شدید دبی و یکنواختی پخش آب نسبت به مقدار طراحی بود. ایلدیریم و همکاران(١٩٩٥) در ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در آنتالیا ترکیه نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. پس از بررسی مشخص گردید در طول مدت استفاده تا زمان ارزیابی سیستم فیلتراسیون شستشو نشده بود و به همین دلیل میانگین تغییرات دبی از ابتدای مانیفولد تا آخرین خروجی لوله جانبی انتهایی از ٣/٩ تا ٢/٨ لیتر در ساعت به‌دست آمد. با توجه به این که سیستم برای دبی قطره چکان ٤ لیتر در ساعت طراحی شده و زمان آبیاری بر مبنای آن به‌دست آمده بود مسلماً در عمل درخت آب مورد نیاز خود دریافت نکرده و دچار کم آبی می‌شد. میانگین درصد مساحت خیس شده معادل ٢١ درصد گواه این مشکل می‌باشد زیرا در طراحی، درصد مساحت خیس شده ٣٥ درصد در نظر گرفته شده بود. برای افزایش راندمان پیشنهاد می‌شود در اولین مرحله سریعاً نسبت به شستشوی سیستم فیلتراسیون، لوله‌های جانبی و قطره چکان‌ها اقدام شود. همچنین برای جبران کمبود رطوبت خاک مدت زمان آبیاری تا حد امکان به تناسب دبی خروجی قطره چکان‌ها افزایش یابد و یا در غیر این صورت یک قطره چکان بازای هر درخت اضافه شود.

فردوس: در سیستم آبیاری بارانی بخش مرکزی فردوس بدلیل عدم تناسب شدت پاشش آبپاش‌ها با سرعت نفوذ آب در خاک پس از گذشت ١/٥ ساعت از شروع آزمایش رواناب در سطح مزرعه ایجاد شد. در آبپاش‌های اول خط، فشار اندازه‌گیری شده معادل ٣/٧ اتمسفر و در آبپاش‌های انتهایی ٣/٢ اتمسفر بودند. همچنین بدلیل فشار بالا قطرات آب به ذرات بسیار ریزی تبدیل شده، به‌طوری‌که سرعت باد ٣/٩ متر بر ثانیه باعث بهم خوردن شدید الگوی پاشش دایره‌ای شکل مورد نظر در طراحی شده و در نتیجه باعث پایین آمدن یکنواختی پخش به میزان ٦٣ درصد شده بودند. این میزان در مقایسه با معیارهای ارائه شده توسط ASCE که یکنواختی پخش کمتر از ٦٧ درصد را قابل قبول نمی‌دانند نشان می‌دهد که دستگاه از شرایط مطلوبی برخوردار نیست (کمیته ASCE، ١٩٧٨). همچنین تساوی مقادیر بازده بالقوه و بازده واقعی معادل ٥٤ درصد نشان می‌دهد حداقل عمق آب داده شده به زمین و ذخیره شده در منطقه ریشه کمتر از کمبود رطوبت خاک بوده و به عبارتی آبیاری کمتر از حد مورد نیاز می‌باشد. جهت افزایش راندمان بهتر است فشار سیستم کاهش یافته، فاصله جابجایی لترال از ١٨ متر به

www.SID.ir

Archive of SID

۱۵ متر رسیده و در صورت امکان تناوب جابجایی رعایت شود. در ضمن برای جبران کمبود رطوبت خاک در صورت امکان بهتر است ساعات کار سیستم افزایش یابد.

سیستم آبیاری قطره‌ای مزرعه سرایان برای محصول پسته و در سطح ۸ هکتار طراحی گردیده بود. ارزیابی در سال دوم بهره‌برداری انجام گرفت. تعداد کل درختان مزرعه ۵۰۰۰ اصله، فاصله آنها روی ردیف از یکدیگر ۳ متر و تعداد قطره چکان برای هر درخت ۳ عدد می‌باشد. قطره چکان‌هایی که در این سیستم بکار رفته بود از نوع داخل خط طولانی مسیر می‌باشد. یکنواختی خروج سیستم ۷۱ درصد محاسبه گردید که جزو سیستم‌های با راندمان ضعیف طبقه‌بندی می‌گردد. علل عمده یکنواختی پایین این سیستم عدم برقراری فشار یکنواخت در سیستم بدلیل عدم تنظیم دقیق شیر کنترل مانیفولدهای سیستم و تغییرات در کارکرد هر یک از قطره چکان‌ها بدلیل تفاوت مقاومت در حین ساخت آنها و نیز گرفتگی قطره چکان‌ها به علت ورود گل و لای است. درصد مساحت خیس شده بین ۲۰ تا ۲۵ درصد بود که از میزان حداقل پیشنهادی کمتر می‌باشد. بازده بالقوه ٦٣ و بازده واقعی ٦١ درصد برآورد گردیده است. به‌منظور کارآتر نمودن سیستم بایستی درصد مساحت خیس شده زیاد گردد که این کار با افزایش مدت زمان آبیاری در هر نوبت آبیاری و افزایش دور آبیاری میسر می‌گردد. همچنین افزایش یکنواختی پخش با افزایش فشار کارکرد و یا زیاد کردن قطره چکان‌ها بازای هر درخت در سال‌های آتی امکان‌پذیر است. از طرفی مدیریت ضعیف مزرعه در نگهداری از سیستم در فصل استراحت و عدم جمع‌آوری لترال‌ها و قطره چکان‌ها باعث مدفون‌شدن آنها در زیر گل و لای و در نتیجه گرفتگی خروجی‌های قطره چکان‌ها گردیده بود که پیشنهاد به شستشو و یا تعویض آنها می‌گردد. با مقایسه فشار ورودی و خروجی فیلترها عملکرد آنها در فیلتراسیون سیستم خوب بود اما پس از پایان دوره بهره‌برداری بهتر است شستشو و تمیز شوند. مصطفی‌زاده و همکاران(۱۳۷۷) نیز در ارزیابی طرح‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده در منطقه اصفهان ضعف سیستم‌های تصفیه، حساسیت به گرفتگی و بالا بودن ضریب تغییرات ساخت قطره چکان‌ها و عدم مدیریت صحیح را از جمله پارامترهای مؤثر در پایین بودن بازده این گونه سیستم‌ها دانسته‌اند.

براساس ارزیابی انجام گرفته در مزرعه ده محمد طبس تغییرات فشار آبپاش‌ها بین ۲/۳ تا ۲/۹ اتمسفر در طول لوله لترال متغیر بود، در حالی که فشار طراحی شده معادل ۳/۵ اتمسفر برآورد شده بود. هر چند تغییرات فشار ۰/٦ اتمسفر در طول لترال از تغییرات فشار مجاز ۰/۷ اتمسفر کمتر است اما کم بودن فشار سیستم نسبت به فشار طراحی نیز باعث بر هم خوردن الگوی پاشش مناسب و کاهش یکنواختی توزیع شده بود. سرعت باد اندازه‌گیری شده در طول زمان آزمایش ۷/٦ متر بر ثانیه و تلفات تبخیر معادل ۹ میلی‌متر به‌دست آمده و مقادیر یکنواختی توزیع، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب ٦١، ۵۲ و ۵۲ درصد تعیین گردید. پایین بودن مقدار یکنواختی توزیع بیشتر بدلیل تلفات آب در اثر باد بردگی و تبخیر بوده و تساوی مقادیر بازده بالقوه و واقعی نشان‌دهنده آبیاری کمتر از نیاز و عدم جبران کمبود رطوبت خاک می‌باشد. کیفیت نامناسب آبپاش‌ها و سایر اتصالات، انحراف زیاد باله آبیاری، خرابی اغلب سوپاپ‌ها، شکستگی اکثر آبپاش‌ها و ورود خزه به داخل سیستم از دیگر عوامل محدودکننده کارآیی آن بودند. لویی و همکاران نیز در اورگان آمریکا به این نتیجه رسیدند که کم بودن فشار عملکرد آبپاش‌ها نسبت به فشار طراحی شده باعث تأثیر منفی بر بازده سیستم شده است، در ضمن فرسودگی قطعات از جمله آبپاش‌ها نیز باعث کاهش بازده سیستم شده بود به‌طوری که با جایگزین کردن آبپاش‌های نو بجای آبپاش‌های کهنه یکنواختی توزیع از ۸۲ به ۸۸ درصد افزایش یافته بود. همچنین در کناره مزرعه یک‌دستگاه رول‌لاین به طول ٤۰۰ متر بلا استفاده مانده و از قطعات آن به‌عنوان یدک استفاده می‌شد. دلیل اصلی چنین

www.SID.ir

Archive of SID

سهل‌انگاری این بود که از ۲۷۰ میلیون ریال هزینه طرح ۲۳۰ میلیون ریال آن وام بلاعوض دولت و تنها ٤٠ میلیون ریال آن سهم خودیاری ١٦ نفر خرده‌مالک با باز پرداخت چندساله می‌شد.

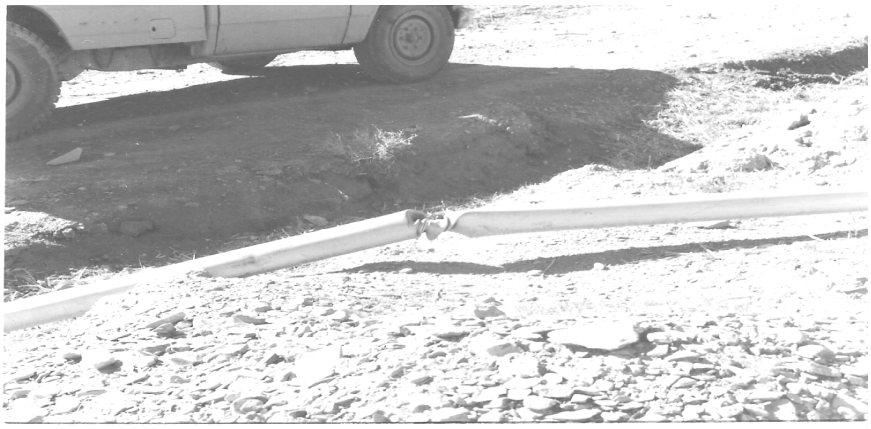
افزایش فشار سیستم تا رسیدن به فشار مورد نیاز طراحی، کاهش فاصله جابجایی از ۱۸ متر به ۱۵ متر و اعمال تناوب جابجایی می‌تواند تا حد زیادی اثرات منفی و کاهنده باد در یکنواختی توزیع را کاهش داده و باعث افزایش یکنواختی توزیع گردد. همچنین در صورت امکان انجام آبیاری در طول شب به‌دلیل عدم باد شدید و تبخیر بالا می‌تواند تا حد نسبتاً زیادی پارامترهای مؤثر در راندمان را افزایش دهد.

مدیریت بسیار ضعیف و فرهنگ غلط استفاده از این گونه سیستم‌ها باعث شده بود تا در مزرعه عباس‌آباد طبس به‌رغم وجود سه دستگاه ٤٠٠ متری سیستم رول‌لاین تنها از یک سیستم جهت آبیاری استفاده شود و از باقیمانده لوله‌ها برای پوشش نمودن سقف آغل گوسفندان استفاده شده بود. علاوه‌بر مشکلات مدیریتی تلفات بالای ناشی از باد بردگی و تبخیر و همچنین تغییرات فشار اندازه‌گیری شده از ۲/٤ تا ۳/۱ اتمسفر در طول لوله لترال در مقایسه با فشار طراحی شده ۳/۵ اتمسفر عامل مؤثری در پایین بودن راندمان این سیستم بودند. سرعت باد در این مزرعه معادل ۹/۹ متر بر ثانیه و میزان تلفات تبخیر معادل ۸ میلی‌متر تعیین شد که باد بردگی و تبخیر قطرات آب خارج شده از آبپاش‌ها اصلی‌ترین عامل در کاهش یکنواختی سیستم بودند. مقادیر یکنواختی توزیع، بازده پتانسیل و بازده واقعی به‌ترتیب ۵۸، ۵۰ و ۵۰ درصد تعیین گردیدند که نسبت به معیارهای ارائه شده توسط ASCE کمتر بوده و قابل قبول نیستند (کمیته ASCE، ۱۹۷۸). آبیاری شبانه، انجام تناوب جابجایی لوله‌های لترال و افزایش ساعات کارکرد سیستم می‌تواند باعث افزایش پارامترهای ارزیابی گردد.

در مزرعه محمدآباد نهبندان پایین بودن فشار آبپاش‌ها بین ۲/۳ تا ۳/۱ اتمسفر، وجود بادهای شدید و تبخیر عوامل اصلی راندمان پایین سیستم بودند. به‌طوری‌که یکنواختی توزیع، بازده بالقوه و بازده واقعی به‌ترتیب معادل ۵۷، ٤٨ و ٤٨ درصد بوده که در مقایسه با معیارهای ASCE می‌توان گفت دستگاه از شرایط مطلوبی برخوردار نیست. اصلی‌ترین عامل در پایین بودن این پارامترهای فوق‌الذکر سرعت باد می‌باشد زیرا هنگام ارزیابی سیستم سرعت باد ۱۱/۳ متر بر ثانیه اندازه‌گیری شد به‌طوری‌که قطرات خارج شده از آبپاش‌ها تحت تأثیر شدت و سرعت باد قرار گرفته و باعث افزایش تلفات باد بردگی و بر هم زدن یکنواختی پاشش گردید. نتایج حاصل از ارزیابی سیستم‌های آبیاری بارانی ثابت در زاراگوزای اسپانیا نیز موید تأثیر زیاد باد بر کاهش یکنواختی توزیع آب می‌باشد (دچمی و همکاران، ۲۰۰۳). سرعت باد در این منطقه به حدی زیاد بود که با وجود مهار لوله‌های لترال توسط کابل و میخ سیستم به فاصله حدود ۳ کیلومتر از محل اصلی جابجا و بسیاری از قطعات لوله و چرخ‌های آن شکسته و مچاله شده بودند. (شکل۱). تغییرات فشار اندازه‌گیری شده در طول لترال ۰/۸ اتمسفر بود که بیشتر از تغییرات مجاز فشار معادل ۰/۷ اتمسفر می‌باشد که این مسئله نیز از عوامل مؤثر در پایین بودن یکنواختی توزیع است. تلفات تبخیر در مسیر پاشش آب از قطره چکان تا زمین معادل ۹ میلی‌متر تعیین شد که از دیگر عوامل کاهش یکنواختی توزیع و راندمان محسوب می‌شود. برای افزایش این پارامترها پیشنهاد می‌گردد اولاً در صورت امکان آبیاری شب هنگام که سرعت باد و شدت تبخیر کمتر است صورت پذیرد، ثانیاً فاصله جابجایی‌ها از ۱۸ به ۱۵متر کاهش یافته و تناوب جابجایی حتماً انجام شود. ضمناً با توجه به برابری راندمان‌های بالقوه و واقعی با یکدیگر مشخص گردید آب آبیاری کمتر از حد مورد نیاز به گیاه داده شده که برای جبران آن بهتر است ساعات کار سیستم افزایش یابد. کریمی نیز در ارزیابی سیستم آبیاری بارانی دورانی با توجه به برابری بازده بالقوه و واقعی به این نتیجه رسید که آب ابیاری کمتر از نیاز به گیاه داده شده است (کریمی، ۱۳۷۹).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱ـ تأثیر مخرب باد شدید بر لوله‌های سیستم آبیاری بارانی رول‌لاین.

با توجه به تمامی موارد فوق به‌طورکلی عمده‌ترین دلایل پایین بودن یکنواختی پخش و بازده در سیستم‌های آبیاری تحت فشار در منطقه مورد ارزیابی عبارتند از:

۱- وجود بادهای نسبتاً شدید در منطقه بخصوص در طول روز که عامل اصلی پایین بودن یکنواختی پخش آب و بازده سیستم آبیاری بارانی می‌باشد.

۲- گرمای هوا و پایین بودن رطوبت نسبی که عامل مهمی در افزایش تلفات تبخیر آبپاش‌ها بخصوص در طول روز است.

۳- کیفیت نامناسب آب مورد استفاده در این گونه سیستم‌ها در منطقه به‌صورت املاح محلول و نامحلول که بخصوص در سیستم‌های قطره‌ای به سرعت باعث گرفتگی و انسداد سیستم فیلتراسیون و خروجی‌ها گردیده و باعث کاهش یکنواختی پخش آب و بازده سیستم می‌شود.

٤- تغییرات فشار بیش از حد مجاز طراحی در بعضی از سیستم‌ها که باعث کاهش یکنواختی و بازده می‌گردد.

۵- کیفیت نامناسب و غیر استاندارد وسایل و تجهیزات مورد استفاده در بعضی از سیستم‌های در حال ارزیابی.

با توجه به نتایج به‌دست آمده پیشنهادهای زیر جهت بهبود بازده سیستم‌های آبیاری تحت فشار مناطق جنوب خراسان ارائه گردیده است:

۱- در صورت امکان آبیاری مزارع و باغات تحت پوشش این سیستم‌ها در طول شب انجام شود تا اثرات منفی تلفات ناشی از باد و تبخیر تا حد زیادی کاهش یابد.

۲- تعداد دفعات شستشوی سیستم فیلتراسیون و لوله‌های جانبی و خروجی‌ها در طول دوره استفاده در سیستم آبیاری قطره‌ای افزایش یابد.

۳- فواصل جابجایی لوله‌های لترال کاهش یافته و تناوب جابجایی انجام گردد.

٤- در صورت امکان از لوازم و تجهیزات مرغوب و استاندارد استفاده شود.

۵- مدت زمان آبیاری با نیاز آبی گیاه جهت تأمین کمبود رطوبتی خاک پس از ارزیابی تنظیم شود.

٦- به تنظیم دقیق شیرهای کنترل فشار و دبی مانیفولدها در سیستم آبیاری قطره‌ای توجه بیشتری گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.اصیل منش، ر. ۱۳۷۳. مقایسه و ارزیابی فنی دو سیستم آبیاری بارانی و سنتر پیوت با سیستم نشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه تهران.

۲.سلامت منش، غ. ۱۳۷۵. بررسی و ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در سطح استان سمنان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران ۱۱۰ صفحه.

۳.ضیا تبار احمدی، م. ۱۳۷۰. آبیاری بارانی . انتشارات جهاد دانشگاهی. ۳۳۸ صفحه.

٤.ضیا تبار احمدی، م. ۱۳۷۱. آبیاری قطره‌ای، انتشارات جهاد دانشگاهی. ۳۳۹ صفحه.

۵.علیزاده، ا. ۱۳۷۲. اصول طراحی سیستم‌های آبیاری، انتشارات دانشگاه امام رضا. ٦٥٥ صفحه.

٦.قاسم‌زاده مجاوری، ف. ۱۳٦۹. ارزیابی سیستم‌های آبیاری مزارع، انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۲۹ صفحه.

۷.کریمی، م. ۱۳۷۹. عملکرد دستگاه آبیاری بارانی دورانی در مغان، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۲. شماره ۸. صفحه۵۱-٦۲.

۸.کیانی، ع. ۱۳۷۵. مقایسه فنی سیستم آبیاری سنتر پیوت با سیستم نشتی در منطقه گرگان، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی، نشریه شماره ٦۰.

۹.مصطفی‌زاده، ب.، عطایی، م. و اسلامیان، س.س. ۱۳۷۷. ارزیابی طرح‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده در منطقه اصفهان و بررسی امکانات اصلاح آنها. مقاله شماره ۲۱. مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. صفحه ۲۸۹-۳۰۱.

10.ASCE Committee. 1978. Describing irrigation efficiency and uniformity. ASCE .J. Irrigation and Drainage. Div, IRI. 104: 34-41.

11.Dechmi, F., Playan, E., Cavero, J., Faci, J.M., Martinez-Cob, A. 2003. Wind effects on solid set sprinkler irrigation depth and yield of maize (Zea mays) irrigation science.22.26.67-77.

12.Louie, M.J., and Selker, J.S. 2000. Sprinkler Head maintenance effects on water application uniformity. Journal of irrigation and drainage engineering. 142-148

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

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(1), Apr -May 2007
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

The Evaluation of sprinkle and trickle irrigation systems in South Khorasan

M.H. Najafi mod[1], A.A. Montazer[1] and M.A. Bahrani[2]
[1]Faculty members of Dept., Irrigation Eng.,[2]Dept., Agronomy and Plant breeding, College of Agricultural, Birjand University, Iran

Abstract

This study was conducted to evaluate under pressure irrigation systems in southern region of Khorasan, East of Iran. The study aimed to determine quantities efficiency of these systems, and factors effective in reducing efficiency, and also to present proper approaches to increase the efficiency. Results showed that average parameter related to distribution uniformity, potential and actual efficiency for sprinkle irrigation systems were 67, 56, and 56% in Birjand, 64, 54.5, and 54.5% in Ferdows, 61, 52, 52% in Qaen, 61, 51.6, 51.6% in Tabas, and 57, 48, 48% in Nehbandan, respectively. Considering these parameters, it was cleared that sprinkle irrigation systems had not a desirable function, mainly due to wind speed, as the maximum and minimum values of distribution uniformity, and potential and actual efficiency were obtained in Birjand, with the lowest wind speed, and Nehbandan, with the highest wind speed, respectively. The low actual pressure of sprinklers compare to designed pressure, and using unsound equipments also were contributed to reduced efficiency. Based on results of trickle irrigation systems, the blockage of outlets due to floating materials deposition, because of inaccurate function of filtration system, was a main reason of considerable reduction in water distribution uniformity and system efficiency. The maximum efficiency was abserved in Ferdows, due to existing a proper filtration system, and the minimum efficiency was belong to Birjand, because of improper operation of filtration system. According to the results, to reduce adverse wind effects on sprinkle irrigation systems, it is recommended to irrigate at night, reducing distance considering rotation of laterals, and adjusting proper pressure of system like to designed pressure. For trikle irrigation systems and droppers, and adjusting pressure of manifolds are recommended, which can improve sestem efficiency.

Keywords: Sprinkle Irrigation; Trickle Irrigation; Distribution Uniformity; Emission Uniformity; Potential Efficiency; Application Efficiency; South Khorasan

www.SID.ir