Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم، شماره ششم، بهمن- اسفند ۱۳۸۴
www.magiran.com/jasnr

بررسی و کاربرد رگرسیون چند متغیره در تخمین تلفات تبخیر و باد در سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک

امید شیخ اسماعیلی
دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
تاریخ دریافت: ۸۲/۱۱/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٤/۸/۱۸

چکیده

تخمین صحیح میزان تلفات تبخیر و باد در آبیاری بارانی به‌منظور ارائه راه‌کارهایی جهت توسعه و بهره‌برداری بهینه از منابع آبی موجود حائز اهمیت است. در مناطق نیمه‌خشک، بخش قابل توجهی از آب مصرفی در مزرعه به‌صورت تلفات تبخیر و باد هدر می‌رود. این تحقیق با هدف ارائه روابطی جهت برآورد مقادیر تلفات آب حاصل از تبخیر و باد در شرایط مختلف جوی در دو حالت فشار آب ٤٥ و ٥٠ متر در سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک به روش استقرار آبپاش منفرد و بر اساس دستورالعمل استاندارد ISO 7749/2 در منطقه جنوب شرقی استان خوزستان انجام شد. در این بررسی با کاربرد رگرسیون چند متغیره روابطی با ضریب همبستگی بالا جهت تخمین تلفات تبخیر و باد به‌دست آمد. نتایج نشان داد در شرایطی که سرعت باد از ٤ متر بر ثانیه و کمبود فشار بخار اشباع محیط از ٦ کیلوپاسکال بیشتر گردند تلفات تبخیر و باد از ۲۰ درصد تجاوز خواهد نمود. بنابراین، آبیاری بارانی هنگام ظهر یا در شرایط وزش بادهای شدید توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری بارانی، آبپاش، تلفات تبخیر و باد، فشار آب

مقدمه

به‌طورکلی در کشورهایی که با بحران کم آبی مواجه‌اند، لازم است با تغییر برخی سیاست‌ها و انجام سرمایه‌گذاری‌های جدید جهت افزایش راندمان آبیاری به سمت سیستم‌های آبیاری تحت فشار و تغییر الگوی کشت روی آورند. در این راستا، با بکارگیری روز افزون انواع سیستم‌های آبیاری بارانی در کشور، تحقیق و بررسی روی آنها بیش از پیش ضروری به‌نظر می‌رسد.

عدم طراحی صحیح و اصولی به‌دلیل نداشتن روابط و پارامترهای مورد نیاز طراحی، با توجه به عدم سابقه و کاربرد سیستم‌های آبیاری بارانی یا انجام پروژه‌های تحقیقاتی در ایران باعث شده است تا طراحی‌ها به‌صورت کلیشه‌ای از نمودارها و جدول‌ها صورت گیرد که برای سایر سیستم‌ها و مناطق مشابه به‌دست آمده‌اند. این امر باعث شده است تا اولاً نتوان برنامه‌ریزی دقیق و واقعی در منابع آب کشور انجام داد. ثانیاً، تعیین مقادیر پارامترهای طراحی با حدس و گمان صورت گیرد که منجر به افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری، بروز مشکلات و هزینه‌های اضافی در بهره‌برداری و نگهداری و بالاخره کاهش بازدهی اقتصادی طرح‌ها در طول عمر مفید می‌گردد (شیخ اسماعیلی، ۱۳۸۲).

www.SID.ir

Archive of SID

باد را دشمن آبیاری بارانی می‌دانند زیرا از یک طرف باعث کاهش یکنواختی توزیع آب یا افزایش تلفات نفوذ عمقی می‌گردد و از طرف دیگر، مهمترین عاملی است که منجر تلفات تبخیر و باد می‌شود (کلر، ۱۹۸۳).

موضوع تبخیر در آبیاری بارانی پیچیده‌تر از اثر باد است. هر چه فشار آب بیشتر باشد اندازه قطرات آبی که در فضا پخش می‌شوند ریزتر و پودری‌تر شده، در نتیجه سطح تبخیر و میزان تبخیر افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، بالا رفتن تبخیر در سطح مزرعه باعث افزایش رطوبت محیط و کاهش درجه حرارت شده و این خود منجر به کاهش سرعت تبخیر می‌شود، مگر آنکه باد باعث گردد تا رطوبت از سطح مزرعه خارج و هوای خشک جایگزین آن شود که در این صورت عمل تبخیر ادامه پیدا خواهد کرد (کلر، ۱۹۸۳).

فراست و شوالن (۱۹۹۵) نموداری را با استفاده از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از ۷۰۰ مورد آزمایش جهت تخمین تلفات تبخیر و باد به‌دست آوردند که تنها برای آبپاش‌های تک نازله قابل کاربرد است (فراست و شوالن، ۱۹۵۵).

تریمر (۱۹۸۷) از روی نمودار فراست و شوالن توانست رابطه زیر را استخراج کند (تریمر، ۱۹۸۷):

$$L_s = \left[\begin{array}{l} 1.98D^{-0.72} + 0.22\left(E_s - E_a\right)^{0.63} \\ + 3.6\times10^{-4} P_a^{1.16} + 0.14W^{0.7} \end{array} \right]^{4.2} \qquad (۱)$$

کلر و بلیسنر (۱۹۹۰) با تعریف شاخص اندازه ذرات و استفاده از نتایج تحقیقات فراست و شوالن (۱۹۹۵) توانستند نمودارهایی را جهت محاسبه بخش مؤثر آب تهیه کنند. پارامترهای مورد نیاز برای استفاده از این روش شامل تبخیر و تعرق پتانسیل، فشار آب، اندازه نازل و سرعت باد است. طبق نظر آنها، تلفات تبخیر و باد در شرایطی که سرعت باد کم بوده و تراکم پوشش گیاهی زیاد باشد بسیار اندک است. در شرایط معمولی میزان تلفات تبخیر و باد حدود ۵ تا ۱۰ درصد بوده ولی با وزش بادهای شدید، افزایش می‌یابد (کلر و بلیستر، ۱۹۹۰).

مونترو و همکاران (۲۰۰۰) با در نظر گرفتن تیمارهای فشار آب، نوع آبپاش، اندازه و تعداد نازل‌ها در استقرارهای متفاوت آبپاش‌ها و شرایط مختلف جوی به روابط زیر دست یافتند (مونترو و همکاران، ۲۰۰۰):

۱- استقرار آبپاش منفرد[1]

الف- آبپاش دو نازله اگروس ۳۵ (۲/٤+٤/٤ میلی‌متر)

$$M = 18.1\left(E_s - E_a\right)^{0.5} + 1.41W - 3.43 \qquad (۲)$$

ب- آبپاش تک نازله اگروس ٤٦ (٤/۸ میلی‌متر)

$$M = 18.1\left(E_s - E_a\right)^{0.5} + 1.41W - 2.54 \qquad (۳)$$

۲- استقرار کلاسیک ثابت در مزرعه

$$M = 0.007\,P_a + 7.38\left(E_s - E_a\right)^{0.5} + 0.844W \qquad (٤)$$

آنها براساس روابط به‌دست آمده به نتایج زیر دست یافتند:

۱- بهتر است تأثیر پارامترهای درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا به شکل کمبود فشار بخار اشباع محیط در روابط لحاظ شود زیرا همبستگی بیشتری را با مقادیر تلفات تبخیر و باد نشان می‌دهد.

۲- تفاوت معنی‌داری بین نوع آبپاش‌ها و اندازه نازل‌ها در میزان تلفات تبخیر و باد با استقرار آبپاش منفرد وجود دارد.

تحقیق حاضر برای دستیابی به اهداف زیر با استفاده از سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک در منطقه جنوب شرقی استان خوزستان انجام شد:

۱- بررسی اثرات عامل هیدرولیکی جریان شامل فشار آب (٤۵ و ۵۰ متر) بر تلفات تبخیر و باد.

۲- دستیابی به روابطی جهت تخمین تلفات تبخیر و باد در مناطق نیمه‌خشک.

۳- ارائه راه‌کارهای علمی ـ کاربردی جهت کاهش تلفات تبخیر و باد و افزایش بازده کاربرد آب در مزرعه.

مواد و روش‌ها

معرفی سیستم آبیاری: بررسی‌های انجام شده در استان خوزستان نشان می‌دهد که سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک در مقایسه با سایر سیستم‌های

1- Single Sprinkler Method

www.SID.ir

Archive of SID

آبیاری بارانی از تطابق نسبتاً مناسبی با شرایط مزرعه به لحاظ بافت خاک، شیب زمین، الگوی کشت و بهره‌برداری و نگهداری داشته و مشخصات هیدرولیکی لوله‌ها و آبپاش‌ها در طرح‌های اجرا شده قابل قبول بوده است (پورمحسنی، ۱۳۷۷).

معمولاً در سیستم آبیاری بارانی از آبپاش‌های سه نازله (۳/۲+۶/۳+۱۱ میلی‌متر) استفاده می‌گردد و لوله‌های اصلی و فرعی ثابت بوده و در زیرزمین مدفون می‌شوند. بنابر توصیه کارخانه‌های سازنده و تجارب محلی به‌دست آمده از کاربرد سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک از حداقل فشار آب ٤٥ متر برای جلوگیری از کوبیدگی خاک، کسب یکنواختی توزیع مناسب و صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی استفاده می‌شود. فواصل آبپاش‌ها نیز به‌طور معمول ۳۰ × ۲۵ متر انتخاب می‌گردد. به‌طورکلی در خصوص مزایا و معایب این سیستم می‌توان گفت که در اکثر زمین‌ها با شکل منظم و نامنظم یا شیب زیاد و خاک‌های با بافت سبک تا نسبتاً سنگین (با نفوذپذیری بیش از ۸ میلی‌متر در ساعت) قابلیت تطبیق مناسبی دارد. از لحاظ نوع کشت امکان آبیاری کلیه محصولات اعم از پا کوتاه و پا بلند وجود دارد. کشاورزان با سرقت لوازم و قطعات مواجه نیستند. از طرف دیگر، در مزارعی که بافت خاک سنگین دارند جابه‌جایی آبپاش‌ها در زمین خیس شده، دشوار است. وجود انشعابات متعدد شیر خودکار در سطح مزارع باعث بروز مشکلاتی در عملیات زراعی شده است. هزینه‌های سرمایه‌گذاری آن نسبت به سایر سیستم‌های آبیاری بارانی به غیر از سیستم کاملاً ثابت بیشتر است، ولی هزینه‌های سالیانه و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری در آن کمتر است (پورمحسنی، ۱۳۷۷).

شرح انجام آزمایش‌ها: آزمایش‌های طرح در قطعه زمینی مسطح و عاری از پوشش گیاهی به ابعاد ۷۰×۷۰ مترمربع از یک مزرعه دارای سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک سه نازله (۳/۲+۶/۳+۱۱ میلی‌متر) انجام گرفت. این مزرعه در منطقه جنوب شرقی استان خوزستان واقع در ۵ کیلومتری شهرستان بهبهان با موقعیت جغرافیایی به طول شرقی ″۳۷ ′۱۷ °۵۰ و عرض شمالی ″٤٥ ′۳۰ °۳۰ قرار دارد. تجهیزات و ادوات هواشناسی شامل بادسنج و جعبه اسکرین دارای دماسنج‌های خشک و تر در فاصله ۵۰ متری از محل آبپاش نصب گردیدند که در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. آزمایش‌ها به روش استقرار آبپاش منفرد و به تعداد ٤٠ مورد بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد ایزو[1] و جامعه مهندسان کشاورزی آمریکا[2] انجام گرفت. برای اندازه‌گیری حجم آب ظروف از استوانه‌های مدرج استفاده شد. پارامترهای جوی نظیر سرعت باد و دماسنج‌های خشک و تر در طی یک ساعت زمان آزمایش مطابق توصیه دستورالعمل‌های مذکور قرائت و ثبت می‌گردید.

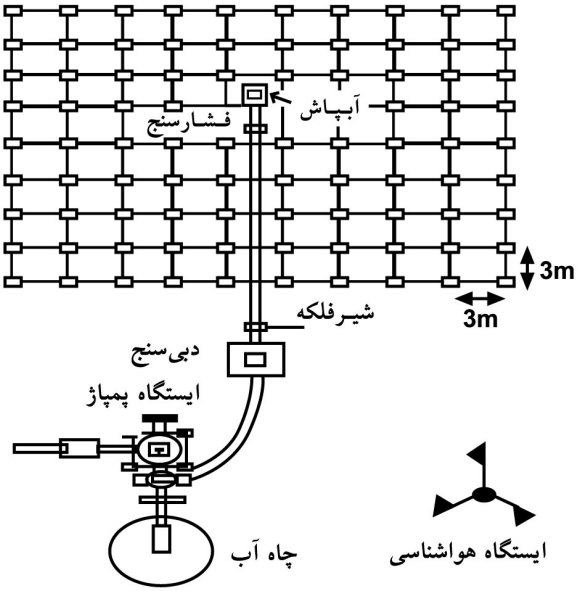
تیمارهای مورد آزمایش شامل دو فشار آب ٤٥ و ۵۰ متر انتخاب گردید. علاوه بر آن، سرعت باد در بازه ٦/٨–۰ متر بر ثانیه و کمبود فشار بخار اشباع محیط نیز در بازه ٨/٤– ۰/٦ کیلو پاسکال قرار گرفت. بدین‌صورت که آزمایش‌ها به‌طور تصادفی در طی ساعت‌های مختلف شبانه روز انجام می‌گرفت تا بتوان با پوشش کلیه مقادیر شایع سرعت باد و کمبود فشار بخار اشباع محیط به روابط جامع و کاملی برای تخمین تلفات تبخیر و باد دست یافت. برای اندازه‌گیری تلفات تبخیر و باد از رابطه زیر استفاده گردید:

$$L_{S=}\frac{\text{مساحت آبیاری شده اطراف هر ظرف} \times \text{مجموع حجم آب کل ظرفها}}{\text{حجم آب خارج شده از آبپاش}} \times ۱۰۰$$

1- ISO 7749/1(1986) and ISO 7749/2(1990)
2- ASAE S398.1(2001)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- شمای کلی تجهیزات و سیستم آبیاری انجام آزمایش‌ها به روش آبپاش منفرد.

بحث

در این تحقیق رابطه بین میزان تلفات تبخیر و باد با پارامتر هیدرولیکی جریان نظیر فشار آب و پارامترهای مهم جوی شامل باد و کمبود فشار بخار اشباع محیط با استفاده از نرم‌افزارهای *SPSS 11.5* و *Excel 2003* مورد بررسی قرار گرفت تا از نتایج آزمایش‌ها و مقایسه بین آنها بتوان به یک نتیجه‌گیری و رابطه منطقی دست یافت. لازم به ذکر است که روابط و نمودارهای ارائه شده با استفاده از کلیه مقادیر اندازه‌گیری شده در آزمایش‌های صحرایی حاصل شده‌اند.

اثرات فشار آب بر تلفات تبخیر و باد: بررسی اثرات فشار آب با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه[1] در محیط نرم‌افزاری *SPSS 11.5* انجام شد. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که اثرات یگانه تغییر فشار آب از ٤٥ به ٥٠ متر در سطح احتمال ۰/۰۵ تأثیر معنی‌داری بر میزان تلفات تبخیر و باد ندارد. به‌عبارت دیگر، بالاتر بودن درجه معنی‌داری[2] (۰/٤۳۱) از ۰/۰۵ نشان‌دهنده این مطلب است که اختلاف فشار آب ۵متر به تنهایی تأثیر معنی‌داری بر میزان تلفات تبخیر و باد در سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک ندارد.

بررسی و کاربرد رگرسیون چندمتغیره در تخمین تلفات تبخیر و باد: برای دستیابی به یک رابطه جامع ریاضی متشکل از پارامترهای جوی و عامل هیدرولیکی جریان از رگرسیون چندمتغیره[3] و نرم‌افزار *SPSS 11.5* استفاده گردید. در رگرسیون چندمتغیره برای به الگو یا مدل در آوردن یک متغیر وابسته از چندین متغیر مستقل استفاده می‌گردد. در این تحقیق، متغییر وابسته تلفات تبخیر و باد (Ls) برحسب درصد و متغیرهای مستقل شامل پارامترهای مهم جوی شامل سرعت باد (W) برحسب متر بر ثانیه و کمبود فشار بخار اشباع محیط (E_S-E_a) برحسب کیلوپاسکال در نظر گرفته شدند.

ابتدا به‌علت بی‌تأثیر بودن فشار آب سعی گردید تا یک رابطه کلی با استفاده از کلیه مقادیر اندازه‌گیری شده تلفات تبخیر و باد در محدوده فشار آب ٤٥ تا ٥٠ متر استخراج گردد که در زیر آمده است:

الف: حالت کلی

$$Ls = 7.958\ (Es - Ea)^{0.45} + 4.386\ W^{0.65} - 6.326 \quad (R^2 = 0.85) \quad (٦)$$

1- One–Way Anova
2- Significance Level
3- Multiple Regression

www.SID.ir

Archive of SID

سپس برای دستیابی به روابط دقیق ریاضی که همبستگی بیشتری را بین پارامترهای باد، کمبود فشار بخار اشباع محیط و تلفات تبخیر و باد ایجاد کنند از مقادیر اندازه‌گیری شده تلفات تبخیر و باد در شرایط خاص فشار آب به‌طور جداگانه استفاده گردید.

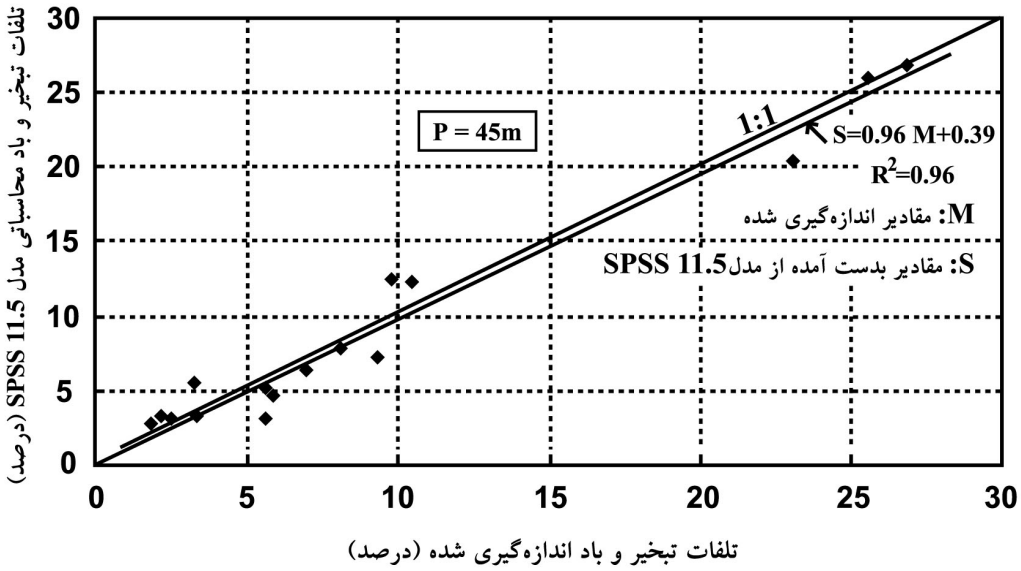
ب- فشار آب ٤٥ متر

$$Ls = 0.601\,(Es-Ea)^{1.65} + 0.064\,W^{3} + 2.521 \quad (R^2 = 0.96) \quad (٧)$$

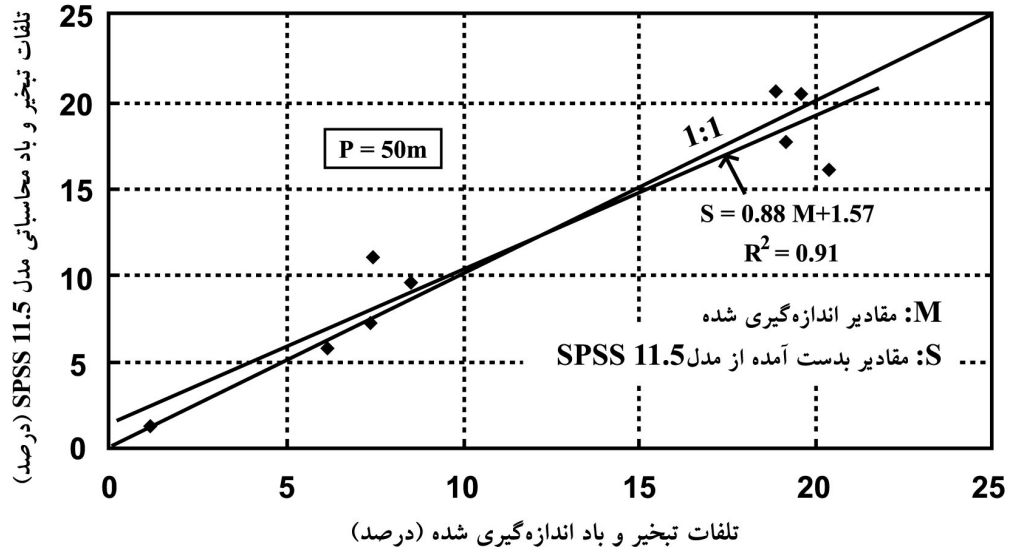
ج- فشار آب ٥٠ متر

$$Ls = 12589\,(Es-Ea)^{0.45} + 4.579\,W^{0.4} - 11.809 \quad (R^2 = 0.88) \quad (٨)$$

همچنین شکل‌های ۲ و ۳ جهت مقایسه روابط به‌دست آمده از مدل شبیه‌سازی شده *SPSS 11.5* با مقادیر واقعی اندازه‌گیری شده در آزمایش‌های صحرایی ارائه گردیده‌اند.



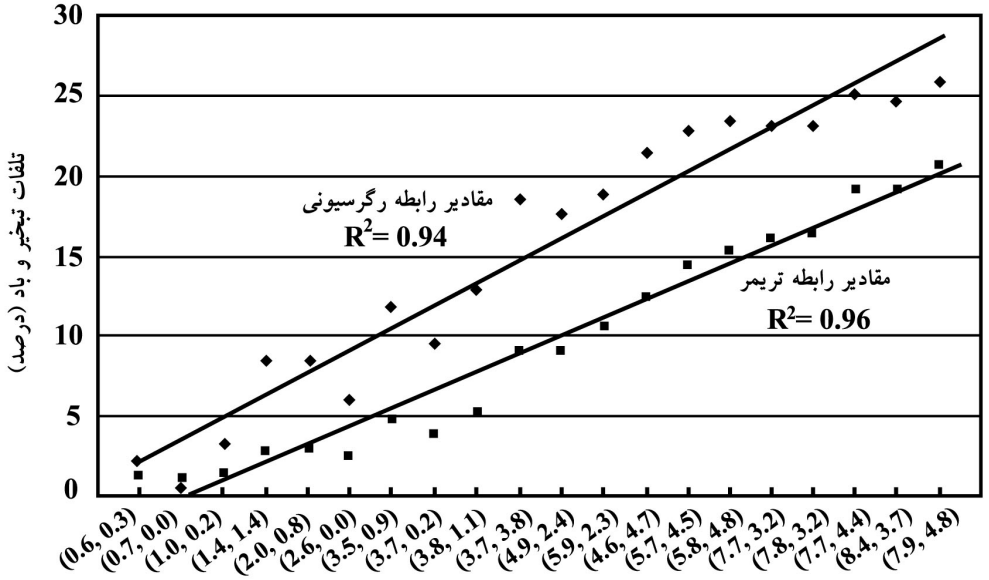
شکل۲- مقایسه مقادیر تلفات تبخیر و باد اندازه‌گیری شده و مدل SPSS 11.5 در فشار آب ٤٥ متر.



شکل ۳- مقایسه مقادیر تلفات تبخیر و باد اندازه‌گیری شده و مدل SPSS 11.5 در فشار آب ٥٠ متر.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- مقایسه روش فراست - شوالن (رابطه تریمر) با رابطه حاصل از کاربرد رگرسیون چند متغیره.

مقایسه رابطه رگرسیونی حاصله با نتایج سایر محققین:

نتایج تحقیقات سایر محققین نظیر فراست - شوالن با رابطه حاصل از کاربرد رگرسیون چندمتغیره مدل *SPSS 11.5* در محدوده فشار ٤٥ تا ٥٠ متر مورد مقایسه قرار گرفت.

در این بررسی از مقادیر یکسان سرعت باد و کمبود فشار بخار اشباع محیط برای مقایسه رابطه رگرسیونی حاصله از این تحقیق با روش فراست - شوالن (رابطه تریمر) در تخمین تلفات تبخیر و باد استفاده گردید. سپس نمودارهایی از بین مقادیر تلفات تبخیر و باد به‌دست آمده از روش‌های مذکور در محیط نرم‌افزاری *Excel 2003* برازش داده شد که در شکل ٤ نشان داده شده است.

با بررسی نمودارهای شکل ٤ مشخص گردید که روش فراست - شوالن میزان تلفات تبخیر و باد را به‌طور میانگین حدود ٦ درصد کمتر از رابطه رگرسیونی تخمین می‌زند. از جمله دلایل انجام این تحقیق نیز همین نکته بود که به‌نظر می‌رسید روش فراست- شوالن مقدار تلفات تبخیر و باد را کمتر از مقادیر واقعی پیش‌بینی می‌کند.

نتیجه‌گیری

خلاصه نتایج تحقیق به همراه پیشنهادهایی جهت طراحی و کاربرد صحیح و اصولی سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک ارائه می‌گردد:

١- آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که اثرات یگانه تغییرات فشار آب از ٤٥ به ٥٠ متر در سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک سه نازله (٣/٢+٦/٣+١١ میلی‌متر) تأثیر معنی‌داری بر تلفات تبخیر و باد ندارد. بنابراین توصیه می‌گردد فشار آب ٤٥ متر در طراحی و بهره‌برداری از سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک استفاده شود و تنها در شرایط بدون باد یا زمان جوانه‌زنی بذور از فشار آب ٥٠ متر استفاده گردد. لازم به ذکر است که افزایش فشار آب به راحتی با کاهش تعداد آبپاش‌های در حال کار امکان‌پذیر است.

٢- دستیابی به روابط دقیق و جامع ریاضی جهت تخمین تلفات تبخیر و باد از دستاوردهای اصلی این تحقیق است که در روابط ٦، ٧ و ٨ خلاصه می‌شود. همچنین راندمان کاربرد آب در مزرعه را نیز می‌توان با کمک روابط مذکور و استفاده از جدول‌ها و نمودارهای ضریب یکنواختی تخمین زد.

www.SID.ir

Archive of SID

۳- رابطه ٦ نشان می‌دهد در شرایطی که سرعت باد از ٤ متر بر ثانیه و کمبود فشار بخار اشباع محیط از ٦ کیلوپاسکال بیشتر گردند تلفات تبخیر و باد از ۲۰ درصد فراتر خواهد رفت. بنابراین آبیاری بارانی هنگام ظهر یا در شرایط وزش بادهای شدید توصیه نمی‌شود. این توصیه با نظر کلر (۱۹۸۳) مبنی بر عدم انجام آبیاری بارانی در شرایط وزش بادهای با سرعت بیش از ۱۵ کیلومتر در ساعت مطابقت دارد.

٤- برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌گردد تلفات تبخیر و باد با استفاده از آبپاش‌های دو نازله به‌همراه مقایسه آنها با آبپاش‌های سه نازله انجام پذیرد. همچنین اندازه‌گیری تلفات تبخیر و باد در سایر سیستم‌های آبیاری بارانی که متناسب با شرایط هر منطقه هستند توصیه می‌گردد.

منابع

۱.پورمحسنی، ع. ۱۳۷۷. بررسی وضعیت و عملکرد آبیاری بارانی در استان خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۲.شیخ اسماعیلی، الف. ۱۳۸۲. بررسی یکنواختی توزیع آب و تلفات تبخیر و باد در سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک A-D-5. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز.

3.American Society of Agricultural Engineers, Standards, ASAE, S398. 1. 2001. Procedure for sprinkler testing and performance reporting.

4.Frost, K.R., and Schwalon, H.C. 1955. Sprinkler evaporation losses. Agricultural Engineering. 36:8, 526-528.

5.ISO-7749/1. 1986. part 1. Design and operational requirements. Agricultural irrigation equipment-Rotating sprinklers.

6.ISO-7749/2. 1990. part 2. Uniformity of distribution and test methods. Agricultural irrigation equipment-rotating sprinklers.

7.Keller, J. 1983. USDA-SCS, National Engineering Handbook section 15. Irrigation, Sprinkler Irrigation.

8.Keller, J., and Bliesner, R.D. 1990. Sprinkler and trickle irrigation. AVI Book. Van Nostrand Reinhold. New York, USA.

9.Montero, J., Tarjuelo, J.M., Ortega, J.F., and De juan, J.A. 2000. Modelling evaporation and drift losses in irrigation with medium size impact sprinklers under semi-arid conditions. Agriculture water Managment, 43: 263-284.

10.Trimmer, W.L. 1987. Sprinkler evaporation losses equation. ASCE. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 113:4, 616-620.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(6), Feb - Mar 2006
www.magiran.com/jasnr

Analysis and modelling of the evaporation and drift losses in semi-portable sprinkling irrigation system

O. Sheikhesmaeili
Former M.Sc. Student of Dept. Irrigation and Drainage, College of Agriculture, Shahid Chamran Univ., Ahwaz

Abstract

A proper understanding of factors affecting evaporation and drift losses in sprinkler irrigation is important for developing water conservation strategies. In semi-arid areas, the portion of water that might be lost due to wind and evaporation would be significant. The purpose of this study was to obtain formulas by using multiple regression to determine evaporation and drift losses in semi-portable sprinkler irrigation system under different water pressures (45 and 50 m) and weather conditions in south-east region of Khouzestan province. The standard ISO 7749/2 has been taken into account to determine evaporation losses.The type of field test was conducted under single sprinkler condition. The results showed that evaporation and drift losses increased from 20 percent when wind speed exceeded from 15 mps and vapour pressure deficit from 6 kpa. Therefore sprinkler irrigation is not recommended in this condition.

Keywords: Sprinkler Irrigation; Sprinkler; Evaporation and Drift Losses; Water Pressure

www.SID.ir