Archive of SID

افزایش کارآیی آبیاری با آب شور در پنبه و ذرت با آبیاری نشتی یک در میان

پرویز مهاجرمیلانی, حمید ملاحسینی و سید مجتبی نوری حسینی[۱]*

چکیده

رشد و نمو محصولات کشاورزی در شرایط شور یکی از چالش‌های موجود در مناطق خشک و نیمه خشک است. آبیاری برای تولید اقتصادی محصولات کشاورزی ضروری است و انجام آن به همراه تبخیر زیاد در طول فصل تابستان اغلب شور شدن خاک را به همراه خواهد داشت. با توجه به وجود خشکسالی و افزایش سطح اراضی شور در نواحی خشک و نیمه خشک، افزایش کارآیی مصرف آب در این نواحی ضروری به نظر می‌رسد. مطالعه حاضر با هدف افزایش کارآیی مصرف آب نیمه شور و شور بر روی محصولات ذرت و پنبه در کاشمر و ورامین اجرا شده است. این مطالعه در سال ۱۳۸۱ در ورامین در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تیمار روش آبیاری شامل آبیاری تمام جویچه‌ها یا روش مرسوم (CFI) و آبیاری ثابت یکی از جویچه‌های مجاور (FFI) یا یک درمیان جویچه‌ها در سه تکرار بر روی ذرت و در سال ۱۳۸۲ در کاشمر در قالب طرح استریپ پلات با دو روش آبیاری تمام جویچه‌ها و آبیاری یک در میان جویچه‌ها بر روی پنبه در سه تکرار اجرا شد. تجزیه و تحلیل نتایج طرح بر روی ذرت علوفه‌ای در ورامین نشان داد که عملکرد ساقه، برگ، بلال و کل علوفه تر ما بین دو تیمار آبیاری اختلاف قابل ملاحظه‌ای ندارند. عملکرد علوفه خشک ذرت از ۸/۳ تن در هکتار در آبیاری نشتی رایج (جویچه‌ای) به ۷/۲ تن در هکتار در آبیاری یک در میان کاهش یافت و کارایی مصرف آب از ۰/۷۷ کیلوگرم علوفه خشک بر متر مکعب آب، در روش آبیاری تمام فاروها (CFI) به ۱/۳۷ کیلوگرم علوفه خشک بر متر مکعب آب، در روش آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور (FFI) افزایش یافته است. بدین ترتیب کارایی مصرف آب با آبیاری یک در میان ۱/۷۸ برابر شده است. تجزیه و تحلیل نتایج طرح بر روی پنبه در کاشمر نشان می‌دهد که میزان وش پنبه در آبیاری تمام جویچه‌ها ۳۰۰۷ کیلوگرم در هکتار با کارایی ۰/۲۱ کیلوگرم وش در هر متر مکعب آب و در آبیاری یک در میان ۳۵۷۷ کیلوگرم وش در هکتار با کارایی ۰/۳۷ کیلوگرم وش در هر متر مکعب آب بوده است. بطوری که کارایی مصرف آب در روش آبیاری نشتی یک در میان، ۱/۷۶ برابر روش آبیاری نشتی رایج بوده است.

واژه‌های کلیدی: آبیاری نشتی یک درمیان، شوری، ذرت، پنبه، کارایی مصرف آب

مقدمه

در بسیاری از نقاط جهان کمبود آب در حال افزایش است و به دنبال آن کاهش سهم آب در بخش کشاورزی و افزایش مصرف آن در شهرها و صنعت چشمگیر می‌باشد. از این جهت، نسل‌های آینده ناچار به تولید غذای بیشتر با مقدار آب کمتر یا مشابه آب قابل استفاده موجود در بخش کشاورزی می‌باشند لذا نیاز به افزایش کارآیی مصرف آب (که عبارت است از مقدار محصول تولید شده به ازای مقدار آب مصرف شده) بدون به مخاطره افتادن امنیت غذایی می‌باشد (Fischbach و Muliner، ۱۹۷٤).

ارزش غذایی محصولات غذایی تحت تأثیر مقدار رطوبت قابل استفاده در مراحل رشد فعالشان می‌باشد (Artida، ۱۹۹۱). شیوه‌های حفظ آب با هدف مصرف کمتر آب بدون تأثیر روی عملکرد محصول، مورد استفاده می‌گیرند (Fischbach و Muliner، ۱۹۷٤). آبیاری یک در میان جویچه‌ها، برای استفاده از آب محدود در خاک‌های زیر بافت مناسب است که شامل آبیاری یک در

۱- **به ترتیب** عضو هئیت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران، عضو هئیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین، و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.

* وصول: ۸۳/۲/۲۷ و تصویب: ۸۳/۵/۲۲

www.SID.ir

Archive of SID

میان و یا دو درمیان نشتی‌ها می‌باشد. همچنین می‌توان به سادگی فواصل فاروها را افزایش داد. روش آبیاری یک در میان فاروها بطور وسیعی در تگزاس، اوکلاهما، کالیفرنیا و نبراسکا از سال ۱۹٦۳ مورد مطالعه قرار گرفته است (مهرآبادی، ۱۳۷۸؛ هنر و سپاسخواه، ۱۳۷۵؛ Kamal، ۱۹۹۰؛ Rhoades و همکاران، ۱۹۹۲).

نتایج این مطالعات با توجه به محل، نوع محصول، آب و هوا، طول فارو، شرایط خاک و دیگر فاکتورها متغیر است. در ایران، افشار چمن‌آبادی (۱۳۷٦) معادلات نفوذ آب آبیاری برای آبیاری جویچه‌ای معمولی و آبیاری یک در میان را در جویچه‌هایی با طول ۱۰۰ متر بدست آورد. افشار و مهرآبادی (۱۳۸۲) الگوهای مختلف آبیاری شیاری یک در میان را بر مقدار کل آب مصرفی و عملکرد پنبه مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که الگوهای مختلف آبیاری یک در میان تأثیری بر اجزاء عملکرد (بجز تعداد غوزه در سال اول اجرای طرح) نگذاشت. نامبردگان اظهار داشتند تیمارهای آبیاری یک در میان موجب افزایش کارآیی مصرف آب به میزان‌های ۲٤/۸٦ و ۳۵/۹۸ درصد در مقایسه با شاهد به ترتیب در سال‌های اول و دوم شد. مهرآبادی (۱۳۷۸) نیز در خصوص تأثیر آبیاری جویچه‌ای معمولی و یک در میان ثابت ابراز داشت، علیرغم کاهش آب مصرفی در آبیاری یک در میان، کاهش عملکرد پنبه ناچیز بود. هنر و سپاسخواه (۱۳۷۸) آبیاری جویچه‌ای یک در میان و آبیاری جویچه‌ای معمولی را در کشت ذرت مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق محصول شاخ و برگ ذرت از نظر آماری تحت تأثیر شیوه آبیاری قرار گرفت ولی محصول دانه در آبیاری جویچه‌ای یک در میان ثابت و متغیر بترتیب ٤۲ و ۵۱ درصد کمتر از آبیاری معمولی بوده است. در حالیکه مصرف آب آبیاری بترتیب ۳٤ درصد و ٤۸ درصد کاهش یافت. صمدی و سپاسخواه (۱۳٦۳) تأثیر روش آبیاری یک در میان را در خاک لوم رسی روی محصول لوبیا بررسی کردند. در این تحقیق بدلیل کاهش مصرف آب آبیاری و خشکی نسبی بوجود آمده عملکرد کاهش یافت. این پژوهش با دو منبع آبی با شوری ۰/٦ و ۱/۲ دسی‌زیمنس بر متر انجام گردید. میزان کل آب مصرفی در آبیاری جویچه‌ای یک در میان متغیر ۲۷ درصد و ثابت ۲۰ درصد نسبت به آبیاری جویچه‌ای معمولی کاهش نشان داد. همچنین عملکرد دانه در تیمار آبیاری یک در میان ثابت با شوری آب $1/2\ dS.m^{-1}$ نسبت به آبیاری جویچه‌ای یک در میان متغیر کاهش بیشتری پیدا کرد. Sepaskhah و Kamkar haghighi (۱۹۹۷) آبیاری جویچه‌ای یک در میان با دور آبیاری ۱۰ روز را روی چغندرقند مورد مطالعه قرار داد. براساس این مطالعات علاوه بر کاهش میزان کل آب مصرفی (نسبت به آبیاری جویچه‌ای معمولی) عملکرد کل نیز کاهش یافت. اما بین عملکرد کل حاصل از آبیاری جویچه‌ای یک در میان با دور شش روز با عملکرد آبیاری معمولی با دور ۱۰ روز تفاوت آماری مشاهده نشد، در حالیکه مصرف آب در آبیاری جویچه‌ای یک در میان ۲۳ درصد کاهش یافته بود. خیرابی و همکاران (۱۳۷۵) اظهار داشتند در روش آبیاری جویچه‌ای یک در میان نفوذ جانبی آب در خاک بیشتر از روش‌های متداول می‌باشد، لذا در اوایل جویچه بده، سرعت و میزان نفوذ آب خیلی بیشتر است و این مقادیر بطرف انتهای جویچه به تدریج کم و کمتر می‌شود و این امر سبب کاهش یکنواختی توزیع آب در طول جویچه می‌گردد. ولی با این احوال، توزیع آب با این شیوه می‌تواند با روش نشتی متداول قابل مقایسه باشد. بشرط اینکه مدیریت صحیح اعمال گردد. Musick و Dusek (۱۹۷٤). اظهار داشتند با روش جویچه‌های یک در میان کاهش مصرف آب تا یک سوم، در هر آبیاری، امکان‌پذیر است. در ضمن در این روش، آبیاری سریع‌تر انجام می‌شود و هزینه دستمزد آبیاری پایین می‌آید. Stone و همکاران (۱۹۸۲) کاهش کل آب مصرفی به میزان ۲۰ تا ۵۰ درصد را گزارش نمودند. Fischbach و Mulliner (۱۹۷۲) در خاکی با بافت متوسط (لوم رسی سیلتی) و جویچه‌هایی به فواصل ۷٦ سانتی‌متر، آبیاری یک در میان انجام دادند. آنها بطور متوسط در هر آبیاری ۲۹ درصد از میزان آب را کم کردند و در مقایسه با جویچه‌های متداول فقط ٤/۷ درصد محلول کمتر بدست آوردند. از آنجا که در این شیوه سطح خیس شده خاک، خیلی کمتر است، اتلاف آب از طریق تبخیر نیز کاهش می‌یابد.این امر می‌تواند عامل اساسی در کاهش مصرف آب باشد. در شرایط کم آبی در ناحیه آریز واقع در جنوب قزاقستان دو شیوه آبیاری شامل آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور[1] و آبیاری تمام جویچه‌ها در هر آبیاری[2] مقایسه و نتایج نشان داد که شیوه آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور باعث حفظ آب به میزان ۳۰ درصد و همچنین کاهش خروجی آب از سیستم زهکشی به میزان ٤۰ درصد نسبت به شیوه آبیاری تمام جویچه‌ها شده است. Rhoads و Bennet (۱۹۹۰) نتیجه گرفتند که کارآیی مصرف آب (WUE) در ذرت برای شیوه آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور ۳ و برای شیوه آبیاری سنتی تمام جویچه‌ها ۱/۵ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد. شیوه آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور در شرایط شور مفید

1.- Fix Furrow Irrigation (FFI)
2.- Conventional Furrow Irrigation (CFI)

www.SID.ir

Archive of SID

می‌باشد زیرا باعث حرکت نمک و تجمع آن در کناره‌های بستر کشت می‌شود و در نتیجه تجمع نمک در مرکز پشته و محل کشت بذر کاهش می‌یابد. Wylie و همکاران (۱۹۹٤) اعلام کردند که شیوه آبیاری سنتی جویچه‌ها باعث نفوذ عمقی آب و آبشویی املاح خاک می‌شود و این نوع آبیاری عموماً در نواحی خشک و نیمه خشک برای آبیاری محصولات استفاده می‌شود. از طرف دیگر این نوع آبیاری را در کشت ذرت به عنوان یکی از عوامل اصلی آلوده کننده آبهای زیرزمینی به نیتراتها می‌دانند. Artiola (۱۹۹۱) نتیجه گرفت که در شیوه آبیاری سنتی جویچه‌ها بر روی ذرت در یک خاک رسی با مصرف ۳۰۰ میلی متر آب بیش از ٤۰ درصد ازت نیتراتی قابل استفاده در ناحیه ریشه از دست رفته است. Grimes و همکاران (۱۹٦۸) با آبیاری یک در میان متناوب (که در آن آبیاری یک در میان جویچه‌ها انجام می‌شود و در هر نوبت آبیاری، جویچه‌هایی که در نوبت قبل آبیاری نشده بودند، آبیاری می‌شوند)، ۲۳ درصد کاهش در مصرف آب را در یک خاک لوم شنی برای پنبه گزارش نمودند. Stone و Nofziger (۱۹۹۳) خاطر نشان کردند که آبیاری جویچه‌ای یک در میان ثابت برای تولید مقدار محصول مشابه با آبیاری جویچه‌ای معمولی، ۳۸ درصد آب کمتر نیاز دارد. از طرف دیگر با دادن مقدار مساوی آب، روش آبیاری یک در میان ٤۸ درصد بیشتر از روش معمولی عملکرد داشت.

Musick و Dusek (۱۹۷٤) نشان دادند که در روش آبیاری یک در میان مقدار نفوذ عمقی در هر آبیاری از ۱۳۰ میلی‌متر به ٦۰ میلی‌متر کاهش یافته است. Stone و همکاران (۱۹۷۹) در یک خاک سیلتی لوم، دو روش آبیاری یک در میان متناوب جویچه‌ها (فاصله ردیف ۱/۵۲ متر) در مقابل آبیاری مرسوم (فاصله ردیف ۰/۷٦ متر) با کشت سویا را بررسی نمود. در این آزمایش عملکردها مشابه بودند اما ٤٦ درصد آب ناخالص کمتری در آبیاری جویچه‌ای متناوب نسبت به روش مرسوم مصرف گردید. کارایی مصرف آب کل ٦/۱۲ و ۵/۵۲ کیلوگرم به ازای مصرف هر میلی‌متر آب به ترتیب برای آبیاری متناوب و مرسوم به دست آمد. Rogers (۱۹۹۵) در مطالعات خود به این نتیجه رسید که با آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور در ذرت می‌توان ۳۰-۲۰ درصد در آب مصرفی صرفه‌جویی نمود. وی یادآور شد بخاطر افزایش نفوذپذیری جانبی، نفوذپذیری خاک پس از آبیاری تغییر نمی‌کند در حالیکه در آبیاری تمام جویچه‌ها مقدار نفوذپذیری به نصف تقلیل می‌یابد. علاوه بر آن مقدار محصول با هر دو روش آبیاری تقریباً مشابه بودند. وی روش یکی از جویچه‌های مجاور را برای خاکهای سبک با قابلیت نگهداری کم آب توصیه نمود. Hanson (۱۹۹۳) اظهار داشت که در آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور مقدار آب مصرف شده در واحد سطح کاهش می‌یابد . Fischbach و Mulliner (۱۹۷٤) نتیجه گرفتند که در شیوه آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور نسبت به شیوه آبیاری سنتی جویچه‌ها، کارایی مصرف آب افزایش و آبشویی املاح خاک کاهش می‌یابد. همچنین آنها با مقایسه عملکرد محصولات مختلف در دو شیوه آبیاری فوق اعلام کردند که با توجه به کاهش مصرف آب در شیوه آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور نسبت به شیوه آبیاری تمام جویچه‌ها، کاهش عملکرد در محصولات مختلف ناچیز بوده است. در آزمایشی که توسط Kang و همکاران (۱۹۹۸) در یک خاک لوم شنی در منطقه‌ای خشک با ۸۰ میلی‌متر بارندگی سالانه بر روی ذرت صورت گرفت، سه تیمار روش آبیاری نشتی ثابت، آبیاری نشتی متناوب و آبیاری مرسوم در کرتهای اصلی و سه تیمار میزانهای مختلف آب آبیاری شامل مصرف مقادیر٤۵، ۳۰ و ۲۲/۵ میلی‌متر آب در هر آبیاری در کرتهای فرعی مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج این آزمایش نشان داد، تعداد ریشه اولیه و تراکم ریشه در آبیاری متناوب جویچه‌ها بیشتر از دو تیمار دیگر بودند. Kang و همکاران (۲۰۰۰) شیوه جدید آبیاری مختلف جویچه‌های مجاور را برای تولید ذرت بررسی و نتیجه گرفتند که توسعه ریشه، تعداد ریشه اولیه، وزن خشک کل ریشه و تراکم ریشه بطور معنی‌داری در شیوه آبیاری مختلف جویچه‌های مجاور نسبت به شیوه آبیاری تمام جویچه‌ها بیشتر بود. همچنین در شیوه آبیاری مختلف جویچه‌های مجاور، عملکرد دانه با کاهش ۵۰ درصد در مقدار آب آبیاری، کاهش معنی‌داری نداشت و نهایتاً کارایی مصرف آب در این شیوه بطور قابل توجهی افزایش یافته بود. لذا این شیوه را به عنوان یکی از راههای حفظ آب در نواحی خشک برای تولید ذرت پیشنهاد کرده‌اند.

مواد و روشها

مطالعه حاضر در سال ۱۳۸۱ در حومه ورامین بر روی ذرت، و در مزارع زارعین در منطقه سعدالدین کاشمر در سال ۱۳۸۲ بر روی پنبه اجرا شد. در ورامین آزمایش در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۲ تیمار روش آبیاری شامل آبیاری ثابت یکی از جویچه‌های مجاور (FFI) با آبیاری یک در میان جویچه‌ها و آبیاری تمام جویچه‌ها یا روش مرسوم (CFI) در ۳ تکرار انجام شد. بذر ذرت رقم سینگل کراس ۷۰٤ با تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار که در شیوه آبیاری سنتی یا مرسوم در مرکز پشته‌ها و در شیوه آبیاری یکی در میان در دو طرف جوی تحت آبیاری در محل داغ

www.SID.ir

Archive of SID

آب پشته کشت شده‌اند. دور آبیاری بر مبنای روش متداول منطقه، هر ٦ روز یکبار و میزان آب مصرف شده در روش آبیاری یکی از جویچه‌های مجاور (FFI) و تمام جویچه‌ها یا مرسوم (CFI) به ترتیب برابر با ٥٢٦٧ و ١٠٧٣٣ متر مکعب در هکتار (معادل مقدار آب آبیاری رایج) بود و عملکرد ساقه، برگ، بلال و کل علوفه خشک ذرت اندازه‌گیری و مقایسه گردید و کارآیی مصرف آب و تغییرات شوری خاک اندازه‌گیری گردید.

در کاشمر آزمایش در قالب طرح استریپ پلات با دو روش آبیاری یعنی آبیاری تمام جویچه‌ها (فاصله پشته‌ها از یکدیگر ٧٠ سانتی‌متر) و آبیاری یک در میان با فاصله پشته‌ها از یکدیگر ١٤٠ سانتی‌متر (در آبیاری یک در میان اخیر جویچه‌هایی که آبیاری نمی‌شوند پر شده‌اند) بر روی پنبه در سه تکرار در کرت‌های ٤٢ مترمربعی با فاصله بوته ١٥ سانتی‌متر در اوایل اردیبهشت ١٣٨٢ اجرا شد. مقدار آب مصرف شده در آبیاری تمام جویچه‌ها١٤٤٠٠ متر مکعب در هکتار (معادل مقدار آب مصرف شده توسط کشاورزان) و در آبیاری یک درمیان ٩٦٠٠ متر مکعب در هکتار (معادل ٧٥ درصد روش آبیاری پیشین) بوده است. جداول ١ و ٢ به ترتیب خصوصیات خاک و آب محل‌های مورد آزمایش را نشان می‌دهند.

همانطوریکه ملاحظه می‌شود شوری آب در ورامین ٣/٦ و شوری خاک ٨ دسی‌زیمنس برمتر است و این موضوع باعث کاهش نسبتاً زیاد محصول ذرت علوفه‌ای شده است. در کاشمر خاک سبک و شوری آب و خاک به ترتیب ١١/٤ و ١٤/٢ دسی زیمنس بر متر بوده است.

نتایج

نتایج تجزیه و تحلیل آماری در ورامین نشان می‌دهد که مقدار عملکرد کل علوفه خشک مابین دو تیمار آبیاری شامل روش مرسوم و آبیاری یک در میان از لحاظ آماری اختلاف قابل ملاحظه‌ای نداشته است.

بررسی کارآیی مصرف آب بر روی ذرت در ورامین نشان می‌دهد که کارآیی مصرف آب از ٠/٧٧ کیلوگرم بر متر مکعب در آبیاری مرسوم به ١/٣٧ کیلوگرم بر متر مکعب در آبیاری یک در میان افزایش یافته است یا به عبارت دیگر کارآیی مصرف آب آبیاری ١/٧٨ برابر شده است (شکل ١).

پس از برداشت محصول، الگوی توزیع شوری عمق ١٠-٠ سانتی‌متری خاک را از کف جوی تا منتهی‌الیه پشته مجاور در دو روش آبیاری در ورامین در شکل ١ نشان داده شده است.

این شکل نشان می‌دهد که توزیع شوری خاک از کف جوی تا منتهی‌الیه پشته مجاور به گونه است که در آبیاری یک در میان، شوری با دور شدن از مرکز جوی تحت آبیاری افزایش، و در منتهی الیه پشت‌های مجاور، به حداکثر می‌رسد در حالیکه در روش آبیاری تمام جویچه‌ها، بعلت آبیاری دو جوی مجاور پشته، شوری با دور شدن از مرکز جوی‌های آبیاری افزایش، و در مرکز پشته به حداکثر می‌رسد. به طوری که در آبیاری یک در میان حداکثر شوری حدود ١٧ دسی‌زیمنس بر متر در منتهی‌الیه پشته مجاور و در آبیاری مرسوم حداکثر شوری حدود ٢٤ دسی‌زیمنس بر متر در مرکز پشته مجاور می‌باشد.

نتایج عملکرد وش پنبه، میزان آب مصرف شده و کارآیی آب مصرفی (WUE) در هر یک از تیمارهای آزمایشی در کاشمر در جدول ٤ درج شده است.

جدول ١ – خصوصیات خاک مناطق مورد مطالعه قبل از آزمایش (عمق ٣٠-٠ سانتی‌متر)

محل‌های اجرا	درصد اشباع (SP)	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته (pH)	مواد خنثی شونده (%)	کربن آلی (%)	بافت	فسفر	پتاسیم
							میلی گرم بر کیلوگرم ($mgkg^{-1}$)	
ورامین	٤٠	٨/٨	٧/٧	١٨/٣	٠/٨٦	CL	١١	٢١٦
کاشمر	٢٨	١٤/٢	٨/١	١٨/٧	٠/٢٣	SL	١٠/٢	٢٨٠

جدول ٢ – خصوصیات آب چاه مناطق مورد مطالعه

محل‌های اجرا	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	میلی اکی والان در لیتر ($meq.L^{-1}$)	نسبت جذب سدیم SAR

www.SID.ir

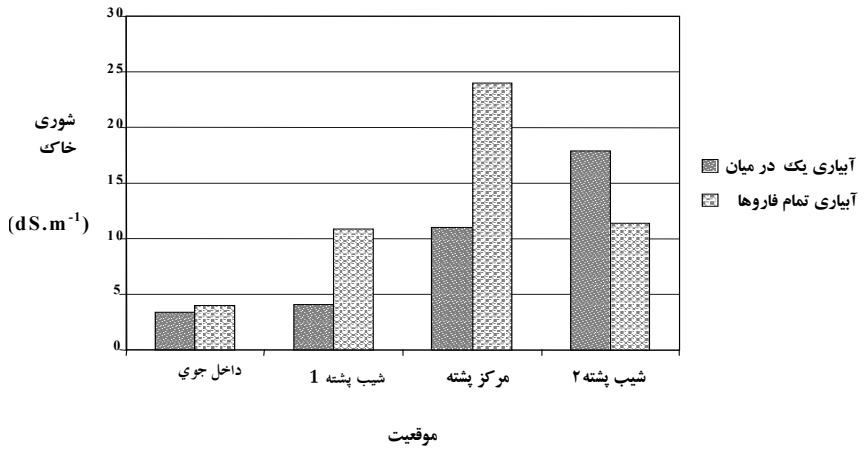
Archive of SID

		کربنات	بی کربنات	کلر	سولفات	جمع آنیونها	کلسیم	منیزیم	سدیم	پتاسیم	جمع کاتیونها		
ورامین	۳/٦	۷/٤	۰	٤/٦	۱٦/٦	۲٦	٤۷/۲	۱٤/٤	۲۰/۲	۱۲/۲	۰/۱	٤٦/۹	۲/۹
کاشمر	۱۱/٤	۷/۵	۰	۲/۵	۵۲/۵	۵٦/۸	/۸ ۱۱۱	۱۸/۳	٦/۱	۹۰/٦	ــــ	۱۱۵	۲۵

جدول ۳ – نتایج کارآیی مصرف آب و اجزاء عملکرد خشک در تیمارهای مورد آزمایش ذرت علوفه ای

کارآیی مصرف آب و اجزاء عملکرد	عملکرد خشک ($ton.ha^{-1}$)						کارآیی مصرف آب آبیاری
تیمار	ساقه	برگ	بلال	کل علوفه			($kg.m^{-3}$)
آبیاری مرسوم	٤/۳ a *	۱/۸ a	۲/۲ a	۸/۳ a			۰/۷۷ a
آبیاری یک در میان	۳/٦ a	۱/۷ a	۱/۹ a	۷/۲ a			۱/۳۷ b

* میانگین‌های با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند.



شکل ۱ – بررسی تغییرات شوری خاک روی جوی و پشته در ورامین

جدول ٤- نتایج عملکرد وش‌پنبه، میزان آب مصرفی و کارآیی مصرف آب

تیمار	شرح تیمار	عملکرد وش کیلوگرم در هکتار	آب مصرف شده مترمکعب در هکتار	کارآیی مصرف آب آبیاری ($kg.m^{-3}$)
۱	آبیاری تمام جویچه ها کشت یک ردیفه به فاصله ۷۰ سانتی‌متر	۳۰۰۷ a	۱٤٤۰۰	۰/۲۱ b*
۲	آبیاری یک درمیان کشت دو ردیفه به فاصله ۱٤۰سانتی‌متر	۳۵۷۷ a	۹٦۰۰	۰/۳۷ a

www.SID.ir

Archive of SID

* میانگین‌های با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند.

بررسی کارآیی مصرف آب بر روی پنبه در کاشمر نشان می‌دهد که کارآیی مصرف آب از ۰/۲۱ کیلوگرم بر متر مکعب در آبیاری تمام جویچه‌ها به ۰/۳۷ کیلوگرم بر متر مکعب در آبیاری یک در میان رسیده است. این در حالی است که مقدار آب مصرف شده در روش آبیاری یک در میان حدود ٦٦/٧ درصد آب مصرف شده در تیمار آبیاری تمام جویچه‌ها می‌باشد. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که کارایی مصرف آب با روش آبیاری یک در میان ۰/۷٦ برابر روش آبیاری تمام جویچه‌ها می‌باشد.

در کشت پنبه در اراضی شور، با افزایش عرض پشته و کشت دو ردیف به جای یک ردیف، در عمل تعداد جویچه‌های آبیاری نصف می‌شود و میزان آب مصرفی نیز تقلیل می‌یابد. این در حالی است که مقدار محصول نیز به دلیل دورتر ماندن از شوری خاک افزایش می‌یابد.

بحث

نتایج آزمایش‌های انجام شده نشان داد که در ورامین با شیوه آبیاری یک در میان، کارایی مصرف آب برای ذرت ۱/۷۷ برابر شده است و میزان آب مصرفی به حدود یک دوم تغییر یافته است. نتایج حاصله با یافته‌های Kang و همکاران (۲۰۰۰) در چین و Rhoads و Bennet (۱۹۹۰) بر روی ذرت همخوانی دارد. همچنین الگوی نمک از کف جوی تا منتهی‌الیه پشته‌های مجاور سیر صعودی داشته و حداکثر تجمع نمک در مقایسه با آبیاری مرسوم، حداقل به میزان ۲۵ ٪ کاهش می‌یابد. در حالیکه در آبیاری مرسوم حداکثر تجمع نمک در مرکز پشته‌ها می‌باشد. لذا در اراضی ذرت تحت آبیاری با آب نیمه شور، با اعمال مدیریت صحیح در آبیاری می‌توان مقدار مصرف آب را بدون کاهش قابل توجهی در عملکرد کاهش و کارآیی مصرف آب را افزایش داد. در کاشمر نیز کارایی مصرف آب برای پنبه در شیوه آبیاری یک در میان ۱/۷٦ برابر شیوه آبیاری تمام جویچه‌ها شده است و میزان آب مصرفی به ۰/٦۷ آب مصرفی در تیمار آبیاری تمام جویچه‌ها تقلیل یافته است. نتایج اخیر با یافته‌های ICARDA در ازبکستان (۲۰۰۰) بر روی پنبه و Rogers (۱۹۹۵) در نبراسکا همخوانی دارد. Rhoads و همکاران (۱۹۹۲) گزارش نمودند که در غرب تگزاس این روش آبیاری (آبیاری یک در میان) برای آبیاری پنبه در اراضی شور استفاده می‌شود و در اراضی بسیار شور، دو آبیاری اول به روش یک در میان و آبیاری‌های بعدی در تمام جویچه ها انجام می‌شود.

فهرست منابع

۱. افشار چمن‌آبادی، هادی (۱۳۷٦). تعیین ضرائب معادله نفوذ لوئیس کوستیاکف و کاربرد مدل فیزیکی نفوذ گرین – امپت برای آبیاری جویچه‌ای یک در میان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز. شیراز، ایران.

۲. افشار، هادی و حمیدرضا مهرآبادی. ۱۳۸۲. بررسی الگوهای مختلف آبیاری شیاری یک در میان بر مقدار کل آب مصرفی و عملکرد پنبه. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی نشریه شماره ۲۷٦، تهران، ایران.

۳. خیرابی، جمشید. علیرضا توکلی، محمدرضا انتظاری، علیرضا سلامت. (۱۳۷۵). دستورالعمل‌های کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی نشریه شماره ۲. تهران، ایران.

٤. صمدی،ع و ع. ر. سپاسخواد ۱۳٦۳. تأثیر آبیاری جویچه‌ای یک در میان روی عملکرد و راندمان آب کاربردی لوبیا. مجله تحقیقات کشاورزی ایران. شماره ۳. ص ۱۱۵-۹۵.

۵. ملاحسینی، حمید و پرویز مهاجرمیلانی. (۱۳۸۲). مقایسه دور روش آبیاری در شرایط شور بر روی ذرت علوفه‌ای. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران، ایران.

٦. مهرآبادی، ح. ر. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر فاصله بین و روی ردیف در دو شیوه آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه رقم ورامین. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.

www.SID.ir

Archive of SID

۷. هنر، ت.، و ع. ر. سپاسخواه. ۱۳۷۵. اصلاح مدل CRPSM برای تخمین محصول و مدیریت آبیاری ذرت. هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. آبان ۱۳۷۵.

8. Artiola, J. F., (1991). Non uniform leaching of nitrate and other solutes in a furrow irrigated, sludge amended field. Commun. Soil Sci plant. Anal . 22 : 1013 – 1030.
9. Fischbach, P. E. and H. R. Mulliner. (1974). Every other furrow irrigation of corn. Trans. ASAE 17 : 426 – 428.
10. Fischoach, P. E. and H. R. Muliner. (1972). Every other furrow irrigation of corn . ASAE Paper No. 72-722.St. Joseph, MI:ASAE.
11. Grimes, D. W., V. T. Walhood, and W. L. Dickend. 1968. Alternate-furrow irrigation for san Joaquin Valley Cotton. Calif. Agric. 22:4-6.
12. Hanson, B. 1993. Furrow Irrigation. In drought tips. No. 92-23.
13. ICARDA annual report (2000). Soil and water management for sustainable agriculture system in center Asia. http://www.icarda.cgiar/Pubkucatuins/AnnualReport/2000/Project/203
14. Kamal, Eldin. (1990). Water management in oases. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture Zagazig university. Zagazig (Egypt).
15. Kang, S., Z. H. W. Laing and J. Zhang. 1998. Water use efficiency of controlled root-division alternate irrigation on maize plants. Agric. Water mang. Vol38:69 -76.
16. Kang, S., Z. H. W. Liang, P.yinhua, S. Peize and Z. Jianhua. (2000). Alternate furrow Irrigation for maize production in an arid area. Agricultural water management (2000) 45 (3) 267 – 274 institute of Agricultural Soil and Water Engineering, North western Agricultural University, Yangling, Shaanxi, China.
17. Kijne, J.W., T.P.Tuong, J.Bennett, B.Bouman,and T.Oweis.(2002). Ensuring food security via improve in crop water productivity. Challenge program in water and food background paper 1.
18. Musick, J. T. and D. A. Dusek. (1974). Alternated-furrow irrigation of fine textured soils. Transactions of the ASAE 17(2): 289-294.
19. Rhoades J.D., A. Kandiah and A. M.Mashali. (1992) . The use of saline waters for crop production. F.A.O. Irrigation and Drainage Paper. No. 48 . Rome, Italy.
20. Rhoads, F. M ; and Bennet, M. (1990). Corn In: irrigation of agricultural crops. Ed. B.A.Steward and D. R. Nielsen. Agronomy series No. 30. Madison, Wisconsin American Society of Agronomy.
21. Rogers, D. H. 1995. Managing furrow irrigation system. Neb- Guide G 91-1021, University of Nebraska- Lincoln.
22. Sepaskhah, A. R. and A. A. Kamkarhaghighi. 1997. Water use and yield of sugarbeet grown under every other furrow irrigation with different irrigation intervals. Agric Water Manage. 34:71-80.
23. Ston, J. F. and D.L. Nofziger. 1993. water use and yields of cotton grown under wide-spaced furrow irrigation. . Agric Water Manage. 24:27-38.
24. Stone. J. F. H. E. Reeves and J. E. Garton. (1982). Irrigation water conservation by using wide-spaced furrows. Agr. Wtr. Mgmt. 5:309-317.
25. Stone, J. F., J. E. Garton, B. B. Webb. H. E. Reeves and J. Keflemarian. 1979. Irrigation water conservation using wide spaced furrows. Soil Sci. Am J. vol. 43:407-411.
26. Wylie, B. K., and et al (1994). Predicting spatial distributions of nitrate leaching in northeastern Colorado. J. Soil Water Conservation. 49 : 288 – 293.

www.SID.ir