نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۴، مهر – آبان ۱۳۹۱، ص. ۱۰۱۷-۱۰۱۰

Journal of Water and Soil
Vol. 26, No.4, Sept.-Oct. 2012, p. 1010-1017

مقایسه پارامترهای بیلان آبی در اراضی شالیزاری سنتی و تسطیح شده شهرستان قائمشهر

میلاد باباپور گل افشانی[۱]– علی شاهنظری[۲*]– میرخالق ضیاء تبار احمدی[۳]– قاسم آقاجانی[۴]

تاریخ دریافت:۹۰/۹/۱۶
تاریخ پذیرش:۹۱/۳/۲۱

چکیده

برنج پس از گندم مهمترین محصول کشاورزی در جهان می‌باشد و ایران با تولید حدود دو میلیون تن برنج در سال از این نظر دارای جایگاه ویژه‌ای است. با توجه به بحران خشکسالی و مصرف بالای آب در اراضی شالیزاری، ارایه راهکارهایی برای افزایش راندمان‌های آبیاری می‌تواند بسیار مفید واقع گردد. در این راستا، هر ساله اراضی شالیزاری زیادی در استان‌های شمالی کشور تسطیح می‌شوند که در این مطالعه نقش تسطیح اراضی بر پارامترهای بیلان آبی، راندمان مصرف آب و بهره‌وری آب مورد بررسی قرار گرفته است. این تحقیق در شهرستان قائمشهر (استان مازندران) و با مقایسه دو زمین سنتی و تسطیح شده شالیزاری به مساحت‌های ۱/۹ و ۵/۶۷ هکتار برای واریته زودرس طارم محلی انجام شده است. دبی‌های ورودی و خروجی به وسیله پارشال فلومهای سه اینچی اندازه‌گیری و برای تعیین تبخیر و تعرق و نفوذ عمقی از دو عدد لایسیمتر ته باز و یک عدد لایسیمتر ته بسته به ابعاد ۵۰ در ۵۰ در ۵۰ سانتی‌متر در هر یک از تیمارهای مورد آزمایش، استفاده شد. نتایج نشان داد که در اراضی سنتی و تسطیح شده شالیزاری به ترتیب، راندمان مصرف آب ۶۲/۹ و ۷۳ درصد، بهره‌وری از آب ۰/۴۷۶ و ۰/۵۷۵ کیلوگرم بر مترمکعب، تبخیر و تعرق ۴۶۸/۲ و ۴۷۷/۵ میلیمتر و نفوذ عمقی ۱۹۶/۳ و ۱۴۷/۸ میلیمتر گردید با توجه به بررسی پارامترهای بیلان، می‌توان نتیجه گرفت که کاهش ۲۵ درصدی پارامتر نفوذ عمقی در اراضی تسطیح شده در مقایسه با اراضی سنتی، عامل افزایش ۱۰ درصدی راندمان آبیاری است.

واژه‌های کلیدی: برنج، تبخیر وتعرق، راندمان مصرف آب، بهره وری آب، نفوذ عمقی

مقدمه

برنج در بین انواع محصولات کشاورزی یکی از با ارزش ترین گیاهان زراعی می‌باشد. این محصول غذای اصلی نزدیک به نیمی از مردم جهان که بیشتر در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند را تشکیل می‌دهد و در بین محصولات کشاورزی پر مصرف جهان با بیش از ۵۰۰ میلیون تن تولید در سال بالاترین مقام را داراست. بیش از ۹۰ درصد برنج دنیا در آسیا تولید و مصرف می‌شود (۲). وسعت اراضی شالیزاری ایران در حدود ۶۴۰ هزار هکتار می‌باشد (۸) که بیش از ۷۵ درصد آن در دو استان شمالی گیلان و مازندران قرار دارند و بیش از ۸۰ درصد برنج کشور از مزارع واقع در این استان‌ها تولید می‌شود (۶).

میزان مصرف آب در کشت برنج بیشتر از سایر محصولات می‌باشد بنحوی که برای تولید یک کیلوگرم دانه برنج، کشاورزان مجبورند ۲ تا ۳ برابر آب بیشتر در مزارع برنج نسبت به سایر غلات استفاده کنند (۱۶). در ایران نیز مصرف آب در اراضی شالیزاری در نواحی مختلف بسیار بالا می باشد. با توجه به اینکه در مزارع شالیزاری حجم قابل توجهی از آب آبیاری قبل از نشاکاری برای تهیه و آماده سازی زمین و غرقاب نمودن آن و نیز مقداری در طول دوره رشد محصول به‌طور مستمر به صورت تلفات مختلف از جمله نفوذ عمقی مصرف می‌شود لذا لازمه کشت برنج اجرای مدیریت صحیح آبی است چرا که کمبود آب در شرایط فعلی و بحران آینده آب در ایران، واقعیت انکار ناپذیری می باشد که تنها با اتخاذ تمهیداتی بر پایه یافته‌های علمی قابل کنترل خواهد بود. از این رو، ارایه راه کارهایی از قبیل اعمال آبیاری متناوب، استفاده مجدد از روانابهای خروجی و یکپارچه سازی اراضی می‌تواند برای صرفه جویی در مصرف آب و بهبود راندمان‌های آبیاری در اینگونه اراضی بسیار مفید

۱،۲،۳و۴– به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استادیار، استاد و مربی گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
(*– نویسنده مسئول: (Email: aliponh@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

باشد.

مزارع سنتی شالیزاری معمولاً به صورت کرت‌های کوچک با ابعاد غیر منظم هندسی می‌باشند (شکل ۱). این اراضی فاقد جاده‌های دسترسی و کانال‌های مناسب آبیاری و زهکشی بوده و این شرایط باعث می‌شود که امکان به کارگیری ماشین آلات کشت و کار از قبیل نشاکار در اکثر این مزارع وجود نداشته باشد (۵). در اینگونه اراضی به دلیل عدم استقلال شبکه‌های آبیاری و زهکشی، کشت و کار و همچنین استفاده بهینه از منابع آبی، سخت و مشکل می‌باشد. برای استفاده بهتر از منابع محدود آب و خاک، چندین سال است که در کشورمان به ویژه در اراضی شالیزاری شمال کشور، طرح تسطیح و یکپارچه سازی اراضی به سرعت گسترش یافته است.

امروزه اراضی یکپارچه‌سازی شده شالیزاری به دلیل دارا بودن کرت‌های منظم و مسطح هندسی، کانال‌های آبیاری و زهکشی و جاده‌های بین مزارع مورد توجه و استقبال کشاورزان قرار گرفته‌اند. اکثر کارشناسان و محققان بخش کشاورزی بر این عقیده‌اند که در اراضی تسطیح و یکپارچه‌سازی شده (شکل ۱)، به دلیل این‌که هر کرت به صورت مستقیم با کانال‌های آبیاری و زهکشی در ارتباط می‌باشد و به نوعی در این اراضی مدیریت مستقل آبیاری وجود دارد می‌توان به مزایای زیادی از قبیل آزادی عمل کشاورزان در انتخاب نوع کشت، افزایش تولید با کشت ارقام پر محصول (۷)، انجام کشت دوم، افزایش عملکرد ماشین‌های کشت وکار، افزایش راندمان‌های آبیاری (۵)، افزودن کودهای شیمیایی، رویش و جوانه زنی یکنواخت گیاه (۱۳ و ۱۲) و توزیع یکنواخت آب در سطح مزارع (۹) دست یافت.

باهناس و باندوک (۱۱) بیان نمودند با تسطیح دقیق اراضی و ایجاد شیب‌های یکنواخت صفر، یک، دو و سه صدم درصد در مزارع مختلف شالیزاری می‌توان به ترتیب ۴۵، ۴۴، ۴۲ و ۱۹ درصد در مقایسه با تسطیح سنتی (غیر دقیق) در مصرف آب آبیاری صرفه‌جویی نمود.

بداوی و قانم (۱۰) در پژوهشی در مزارع کشور مصر گزارش نمودند که تسطیح مناسب خاک در اراضی شالیزاری به دلیل فراهم نمودن توزیع یکنواخت‌تر آب در سطح مزارع می تواند باعث صرفه جویی ۲۵ درصدی در آب مصرفی شود همچنین تسطیح لیزری اراضی نسبت به تسطیح سنتی می تواند به‌طور میانگین میزان بهره وری از آب را حدود ۰/۱۲ کیلوگرم بر متر مکعب افزایش دهد (۱۴).

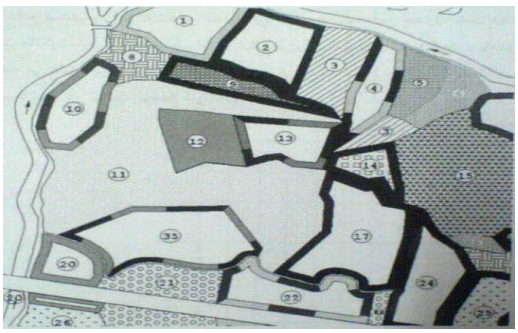
عثمان (۱۵) تاثیر روش آبیاری سطحی مدرن (اراضی تسطیح لیزری‌شده + لوله هیدروفلوم) و آبیاری سطحی- سنتی که توسط زارعین انجام می‌پذیرد را روی افزایش بازده آبیاری در اراضی شالیزاری بررسی نمود و نشان داد که بازده آبیاری در روش آبیاری سطحی مدرن ۲۰ درصد نسبت به روش آبیاری سطحی- سنتی افزایش یافته است.

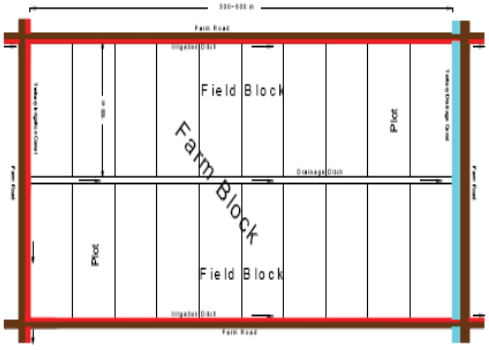
در سالهای اخیر سطح زیادی از اراضی شالیزاری در استان‌های شمالی تجهیز، نوسازی و یکپارچه‌سازی گردیده‌اند یکی از اهداف اصلی در طراحی و اجرای این طرحها افزایش راندمان‌های آبیاری و کاهش تلفات آبی می‌باشد براساس بررسی بعمل آمده تحقیقی که نشان دهد وضعیت بیلان آبی و راندمان آبیاری پس از اجرای این طرحها چگونه تغییر یافته انجام نشده است لذا در این تحقیق بر اساس مدیریت آبی میراب محلی، پارامترهای بیلان آبی و در نتیجه راندمان آبیاری در مزارع شالیزاری تسطیح و یکپارچه‌سازی شده با مزارع سنتی در شهرستان قائمشهر مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

محل اجرای پژوهش

این پژوهش در اراضی شالیزاری روستای گل‌افشان شهرستان قائم‌شهر (طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه) استان مازندران، اجرا شده است. متوسط درجه حرارت سالانه، متوسط بارندگی سالانه و متوسط رطوبت نسبی این منطقه به ترتیب ۱۷ درجه سانتیگراد، ۷۲۵ میلیمتر و ۷۹ درصد می‌باشد.





شکل ۱ - به ترتیب از راست آرایش کرت ها در دو مزرعه تسطیح شده و سنتی شالیزاری

Archive of SID

www.SID.ir

بافت خاک در منطقه مورد نظر لوم رسی و معیار انتخاب محل مطالعه در کنار هم بودن دو مزرعه تسطیح شده و سنتی بوده است که بر اساس بررسی‌های انجام شده، دو مزرعه به مساحت‌های ۱/۹ و ۵/۶۷ هکتار به ترتیب به عنوان شالیزار سنتی و شالیزار تسطیح شده انتخاب شدند. در این پژوهش نوع رقم تحت کشت در هر دو تیمار طارم محلی بود و روش آبیاری غرقاب دائم انتخاب شد. در انتخاب محل انجام تحقیق دقت به عمل آمد که هر یک از تیمارهای مورد نظر فقط از یک ورودی و خروجی اصلی آب برخوردار باشند.

تیمار سنتی شامل کرت‌هایی با اشکال هندسی نامنظم و مرزهای تفکیکی پراکنده بوده است. در این تیمار کرت‌ها فاقد کانال‌های آبیاری و زهکشی مناسب و جاده بین مزارع مشخص جهت عبور و مرور بوده‌اند. در مقابل، تیمار تسطیح شده دارای کرت‌هایی با آرایش هندسی مستطیلی، شیب یکنواخت و تقریباً یکسان بوده است. در این تیمار تمامی کرت‌ها از یک کانال سراسری آبیاری و یک کانال سراسری زهکشی برخوردار بوده‌اند به‌طوریکه امکان انجام عملیات آبیاری و زهکشی هر کرت به‌طور مستقل امکان‌پذیر بوده است.

در این مطالعه پس از انجام عملیات آماده‌سازی زمین و قبل از شروع داده برداری، رقم مورد نظر با تراکم کشت یکسان ۲۰×۲۰ سانتی متر در هر دو تیمار کشت شد.

منابع آبی و اندازه‌گیری پارامترهای بیلان آبی

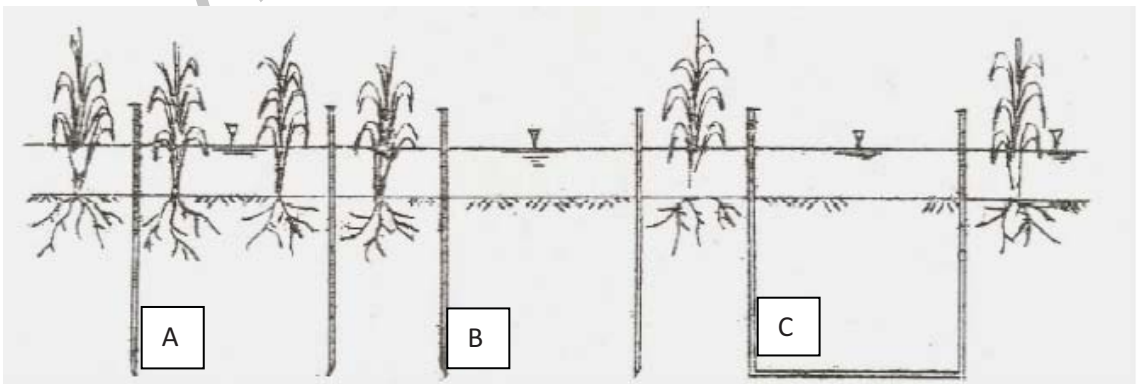
در این مطالعه برای آبیاری اراضی سنتی از منبع آبی چاه کم عمق و برای آبیاری اراضی تسطیح شده از سه منبع آبی چاه کم - عمق، رودخانه و آب‌بندان استفاده شد. پارامترهای بیلان آبی در هر مزرعه شامل دو بخش ورودی‌ها و خروجی‌های آبی بوده‌اند. ورودی-های آبی عبارت بودند از بارندگی و آبیاری از طریق منابع آبی موجود (چاه، رودخانه و آب‌بندان) و خروجی‌های آبی شامل تبخیر و تعرق، فرونشت عمقی، نشت جانبی و روان‌آب سطحی بوده‌اند. در این تحقیق از پارشال فلوم‌های سه اینچی برای اندازه‌گیری دبی در نقاط ورودی مزارع استفاده شد که فرمول دبی آن براساس ارتفاع آب در بالا دست به شرح ذیل است:

$$Q = 0.992 \times Ha^{1.547} \quad (۱)$$

که در آن Q دبی برحسب فوت مکعب بر ثانیه و H_a ارتفاع آب در بالا دست برحسب فوت می‌باشد.

پس از انتقال آب‌های اضافی از سطح مزارع نهایتاً میزان دبی خروجی از کانال‌های زهکشی نیز در تیمارهای مورد نظر همانند دبی-های ورودی با استفاده از پارشال فلوم‌های سه اینچی اندازه‌گیری شد. برای اطمینان از عدم تغییرات دبی در طول مدت اجرای تحقیق، روزانه چندین بار اندازه‌گیری از ارتفاع آب در ورودی‌ها و خروجی ها تکرار شد.

بخش دیگری از بیلان ورودی آب به کرت‌ها مربوط به بارندگی بوده است که از طریق نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به محل طرح اخذ شد (ایستگاه قراخیل). برای اندازه‌گیری تبخیر و تعرق و نفوذ عمقی از سه عدد لایسیمتر به ابعاد ۵۰ ×۵۰ ×۵۰ سانتی‌متر در هر یک از تیمارهای سنتی و تسطیح شده استفاده به‌عمل آمد. عمق قرارگیری هر کدام از این لایسیمترها در زمین حدود ۲۴ سانتی‌متر و ارتفاع قسمت بالایی لایسیمترها روی سطح زمین ۲۶ سانتی‌متر بوده است. از سه لایسیمتر بکار رفته در هر تیمار دو عدد ته باز (یکی برای اندازه‌گیری تبخیر و تعرق و نفوذ (A) و دیگری برای اندازه‌گیری تبخیر و نفوذ (B)) و دیگری ته بسته (برای اندازه‌گیری تبخیر (C)) بوده اند (شکل ۲). در هنگام شروع داده برداری، عمق آب در لایسیمترها مشابه عمق آب در کرت‌ها بوده است، به عبارت دیگر سطح آب در داخل و اطراف هر یک از لایسیمترها یکسان بوده است. ارتفاع آب موجود در لایسیمترها روزانه راس ساعت ۷ صبح ثبت می‌شد.



شکل ۲ - مشخصات ظاهری لایسیمترها جهت برآورد تبخیر و تعرق و نفوذ عمقی (A)، تبخیر و نفوذ (B) و تبخیر (C)

Archive of SID

www.SID.ir

برای حل مساله فرونشت جانبی، از پوشش نایلونی با عمق مناسب روی دیواره‌ی کرتها استفاده شد. با توجه به این تمهیدات و همچنین بالا بودن سطح آب زیر زمینی در اراضی شالیزاری منطقه (قرارداشتن سطح آب زیرزمینی در عمق ۵ سانتی‌متری لایه سطحی خاک در دوره طرح)، میزان فرونشت جانبی در هر دو تیمار ناچیز فرض شد. پس از برداشت داده‌های مورد نیاز در طول فصل زراعی و بررسی تغییرات روزانه و دوره‌ای هر یک از پارامترهای مربوط به بیلان آبی در دو تیمار، آنالیز آماری داده‌ها توسط آزمون t-student انجام پذیرفت و در انتها راندمان مصرف آب و بهره‌وری از آب در کل فصل زراعی در هر یک از تیمارهای مورد مطالعه به صورت ذیل محاسبه شد:

$$WUE = (ET_{crop} / V) \times 100 \quad (۲)$$

که در آن ET_{crop} مقدار تبخیر و تعرق گیاه بر حسب میلیمتر، V کل آب داده شده به زمین در دوره کشت و کار برحسب میلیمتر و WUE راندمان مصرف آب برحسب درصد می‌باشد.

$$WP = P / V \quad (۳)$$

که در آن P مقدار شلتوک تولیدی بر حسب کیلوگرم در هکتار، V برابر با مقدار کل آبیاری برحسب متر مکعب بر هکتار و WP بهره‌وری از آب برحسب کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد.

نتایج و بحث

با توجه به اندازه گیری‌های صورت پذیرفته در طول فصل زراعی، میزان کل آب مصرفی در هر یک از تیمارهای سنتی و تسطیح شده براساس مدیریت آبی آبیار به ترتیب ۶۵۴ و ۷۴۴ میلیمتر به دست آمد. شکل۳ منحنی تغییرات میزان آب ورودی بر حسب میلیمتر را در روزهای پس از نشاکاری در دو تیمار سنتی و تسطیح شده نشان می‌دهد. روند تغییرات آب مصرفی نشان می دهد که در دو هفته اول پس از نشاکاری میزان مصرف آب زیاد و به طور میانگین در دو تیمار سنتی و تسطیح شده به ترتیب حدود ۱۰/۸۵ و ۹/۳۳ میلیمتر در شبانه‌روز بوده است. اما پس از این دوره کوتاه به دلیل شروع پنجه‌زنی گیاه، از پانزدهمین روز پس از نشاکاری، مقدار آب ورودی به تیمارهای مورد نظر به صورت روزانه در حدود ۱ الی ۲ میلیمتر کاهش یافت.

پس از آن با شروع دوره رشد زایشی از سی و پنجمین روز پس از نشاکاری میزان آب ورودی مجدداً به طور متوسط حدود ۱ الی ۲ میلیمتر افزایش یافت. در واقع کشاورزان در تیمارهای مورد مطالعه به این مساله واقف بودند که در دوره رشد زایشی کاهش آب ورودی به اراضی می‌تواند در کاهش درصد باروری و گلدهی محصول نقش موثری را ایفا نماید از این رو در طول این دوره به اندازه مورد نیاز آب را در مزارع خویش حفظ نمودند. پس از این دوره تقریباً از شصت و پنجمین روز پس از نشاکاری به دلیل نزدیک شدن به دوره رسیدن و برداشت محصول، میزان آب ورودی به تیمارها به صورت تدریجی کاهش یافت به طوری که به ترتیب در تاریخ‌های پنج و شش مرداد آبیاری تیمارهای سنتی و تسطیح شده کاملاً قطع شد. پیرمرادیان و همکاران (۳) مدیریت آبی مشابهی در اراضی شالیزاری کوشکک فارس را گزارش کرده‌اند.

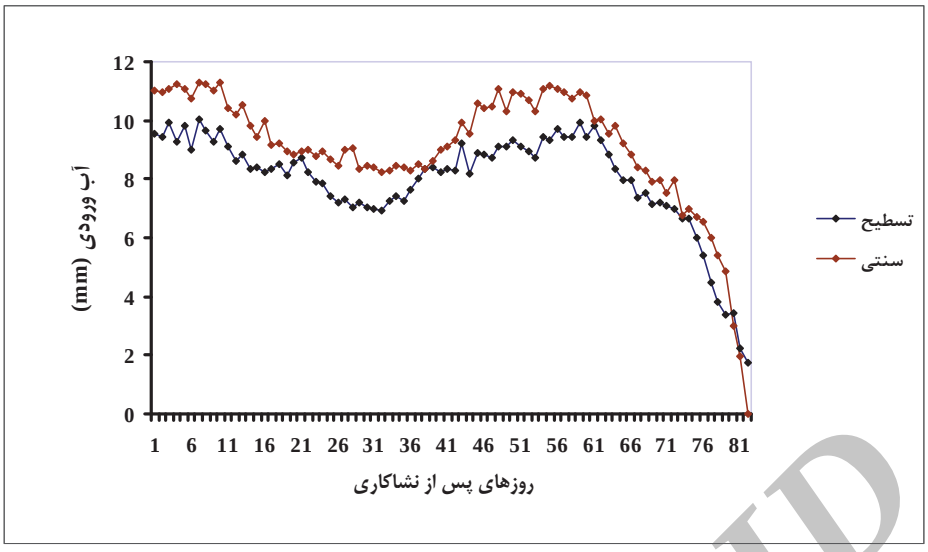
در تیمارهای سنتی و تسطیح شده بیشترین میزان آب ورودی مربوط به هفتمین روز پس از نشاکاری و به ترتیب به میزان ۱۱/۳۱ و ۱۰/۰۲ میلیمتر و کمترین میزان آب ورودی نیز به ترتیب مربوط به هشتاد و یکمین و هشتاد و دومین روز پس از نشاکاری و به میزان ۱/۹۷ و ۱/۷۶ میلیمتر بوده است. بررسی داده‌های موجود در تیمارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که کشاورزان با کشت برنج در تیمار تسطیح شده شالیزاری توانستند در حدود ۹۰ میلیمتر (۱۲/۱ درصد) نسبت به تیمار سنتی در میزان آب ورودی صرفه‌جویی نمایند همچنین نتایج بررسی آماری تغییرات آب ورودی در دو تیمار مورد مطالعه با استفاده از آزمون t-student نشان داد که داده‌های موجود در سطح یک درصد معنی‌دار بوده‌اند.

میزان تلفات ناشی از خروج آب از طریق کانال‌های زهکشی در تیمارهای مورد مطالعه درمقایسه با تلفات دیگر کمتر بوده است. میزان آب خروجی از طریق کانال‌های زهکشی در تیمارهای سنتی و تسطیح شده در کل فصل زراعی به ترتیب ۴۹/۷ و ۲۶/۴۱ میلیمتر برآورد شد. بررسی داده‌های مربوط به تلفات ناشی از خروجی آب از طریق زهکش‌ها در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که در تیمار سنتی میزان آب خروجی حدود ۲۳/۲۹ میلیمتر بیشتر از تیمار تسطیح شده می‌باشد. همچنین در هر دو تیمار، بیشترین آب خروجی مربوط به اوایل دوره رشد رویشی گیاه بوده است. نتایج بررسی آماری تغییرات آب خروجی از طریق کانال‌های زهکشی در دو تیمار سنتی و تسطیح شده با استفاده از آزمون t-student نشان داد که داده‌های موجود در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشند.

مقایسه‌ای که بین مقادیر تبخیر و تعرق در دو تیمار سنتی و تسطیح شده در طول فصل زراعی انجام پذیرفت نشان می‌دهد که میزان تبخیر و تعرق در مجموع سه مرحله رشد رویشی، زایشی و رسیدن محصول در تیمار تسطیح شده نسبت به سنتی، بالاتر و به ترتیب برابر ۴۷۷/۵ و ۴۶۸/۲ میلیمتر بوده است. به دلیل اینکه دو تیمار مورد نظر در این پژوهش در یک منطقه جغرافیایی قرار داشته‌اند میزان عددی تبخیر و تعرق در تیمارها بسیار به هم نزدیک بوده است و این موضوع در تحقیق جلالی کوتنایی و همکاران نیز مشاهده گردیده است (۴). جدول ۱ نتایج مربوط به مقایسه میزان تبخیر و تعرق را به تفکیک مراحل مختلف رشد در طول فصل زراعی در تیمارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

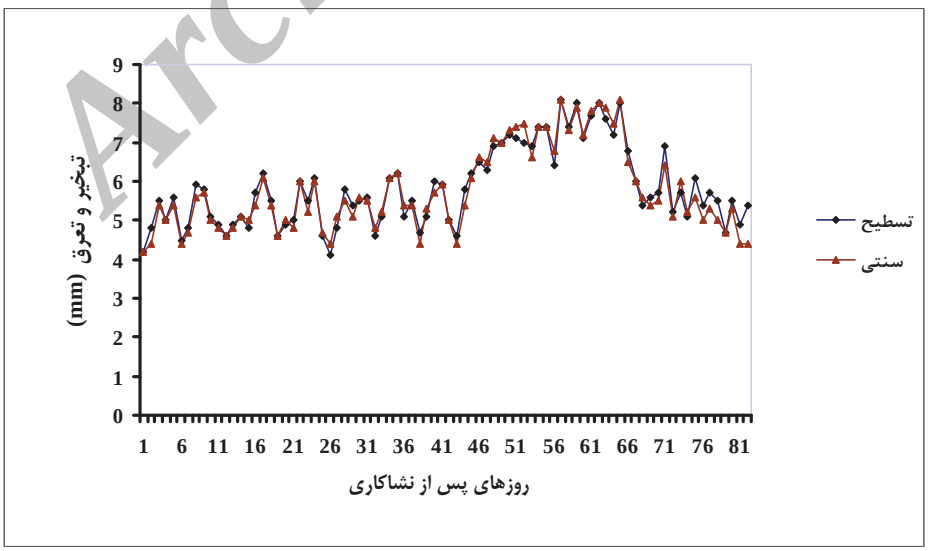


شکل ۳ - تغییرات روزانه آب ورودی در تیمارهای تسطیح و سنتی

جدول ۱ - مقایسه میزان تبخیر و تعرق در اراضی شالیزاری روستای گل افشان - شهرستان قائمشهر

نوع اراضی	میزان کل تبخیر و تعرق به تفکیک مراحل مختلف رشد (میلیمتر)			مقدار میانگین روزانه تبخیر و تعرق به تفکیک مراحل مختلف رشد (میلیمتر)		
	دوره رویشی	دوره زایشی	دوره رسیدن	دوره رویشی	دوره زایشی	دوره رسیدن
سنتی	۱۸۰/۸	۱۵۳/۹	۱۳۳/۵	۵/۱۷	۶/۶۹	۶/۰۷
تسطیح	۱۸۷/۹	۱۵۵/۵	۱۳۴/۱	۵/۲۲	۶/۴۸	۶/۰۹

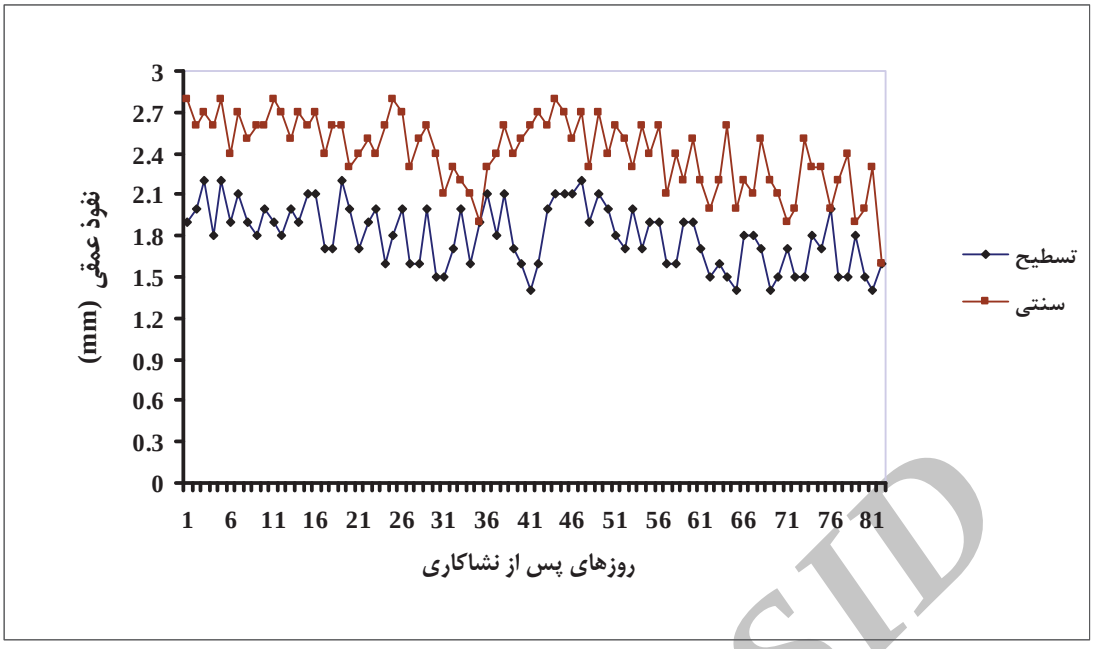
نتایج بررسی آماری تغییرات تبخیر و تعرق در مزارع انتخابی با استفاده از آزمون t-student نشان داد که داده‌های موجود در سطح ۵ درصد معنی‌دار نبوده‌اند. شکل ۴ منحنی تغییرات روزانه تبخیر و تعرق را در طول فصل زراعی در تیمارهای سنتی و تسطیح شده این پژوهش نشان می‌دهد. در تیمارهای سنتی و تسطیح شده، این مطالعه بالاترین میزان تبخیر و تعرق ۸/۱ میلیمتر و پایین‌ترین میزان تبخیر و تعرق به ترتیب ۳/۹ و ۳/۸ میلیمتر ثبت شد. همان‌گونه که در شکل ۴ مشاهده می‌شود میزان روزانه تبخیر و تعرق در هر دو تیمار به طور مشابه از چهل و سومین تا شصت و پنجمین روز پس از نشاکاری روند صعودی داشته است.



شکل ٤ - تغییرات روزانه تبخیر و تعرق در تیمارهای تسطیح و سنتی

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵ – تغییرات روزانه نفوذ عمقی در تیمارهای تسطیح و سنتی

نفوذ عمقی به وسیله لایسیمتر اندازه‌گیری شد و به ترتیب حدود ۲۶ و ۲۳ درصد از آب ورودی به مزارع سنتی و تسطیح شده در طول فصل زراعی به صورت تلفات ناشی از نفوذ عمقی از محدوده ریشه گیاه خارج شد. میزان کل تلفات ناشی از نفوذ عمقی در تیمارهای سنتی و تسطیح شده به ترتیب ۱۹۶/۳ و ۱۴۷/۸ میلیمتر برآورد شد و میزان این تلفات در اراضی تسطیح و یکپارچه‌سازی‌شده ۴۸/۵ میلیمتر (۲۴/۷ درصد) نسبت به اراضی سنتی در کل فصل زراعی کمتر بوده است. به دلیل اینکه لایه سخت کفه در تیمار تسطیح‌شده این پژوهش در اثر تردد ماشین آلات سنگین بعد از اجرای پروژه یکپارچه سازی نسبت به تیمار سنتی بسیار ضخیم تر و همچنین در عمق بسیار کمتری از سطح زمین قرار داشته است در نتیجه این موضوع سبب گردید در اکثر روزهای داده برداری میزان تلفات ناشی از نفوذ عمقی در تیمار تسطیح شده کمتر گردد.

نتایج بررسی آماری تغییرات نفوذ عمقی در دو تیمار سنتی و تسطیح شده با استفاده از آزمون t-student نشان داد که داده‌های موجود در سطح یک درصد معنی‌دار بوده‌اند. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین روزانه نفوذ عمقی در دو تیمار سنتی و تسطیح شده به ترتیب ۲/۴ و ۱/۸ میلیمتر بوده است. شکل ۵ تغییرات روزانه نفوذ عمقی در دو تیمار سنتی و تسطیح شده را در طول فصل زراعی نشان می‌دهد.

میزان راندمان آبی در دو تیمار سنتی و تسطیح شده به ترتیب ۶۲/۹ و ۷۳ درصد و میزان بهره‌وری از آب در دو تیمار فوق به ترتیب ۰/۴۷۶ و ۰/۵۷۵ کیلوگرم بر متر مکعب محاسبه شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کشاورزان منطقه با کشت برنج در اراضی تسطیح و یکپارچه‌سازی شده توانستند میزان راندمان و بهره‌وری از آب را به ترتیب ۱۰/۱ درصد و حدود ۰/۱ کیلوگرم بر متر مکعب و میزان عملکرد تولیدی را ۵/۷ درصد نسبت به تیمار سنتی افزایش دهند. لازم بذکر است که مقدار محصول تولید شده در اراضی شالیزاری سنتی و تسطیح شده بترتیب ۳۵۴۴ و ۳۷۶۰ کیلوگرم بر هکتار بوده است.

نتیجه گیری

تحقیق حاضر جهت بررسی و مقایسه پارامترهای مختلف بیلان آبی در اراضی سنتی و تسطیح شده شالیزاری و همچنین مقایسه راندمان آبیاری و بهره‌وری از آب در این اراضی اجرا شد. نتایج نشان داد کشاورزان با کشت برنج در اراضی تسطیح شده توانستند حدود ۱۲/۱ درصد در میزان آب ورودی صرفه جویی نمایند و تلفات ناشی از نفوذ عمقی را در حدود ۲۵ درصد نسبت به تیمار سنتی کاهش دهند. همچنین کشاورزان در منطقه مورد مطالعه، توانستند با کشت برنج در این تیمار، میزان راندمان و بهره‌وری از آب را نیز به ترتیب ۱۰/۱ درصد و حدود ۰/۱ کیلوگرم بر متر مکعب نسبت به تیمار سنتی افزایش دهند.

نتایج این مطالعه نشان داد که یکی از مهمترین پارامترهای بیلان آبی که به طور مستقیم و غیر مستقیم نقش موثری در میزان راندمان مصرف آب در تیمارهای مورد مطالعه داشته، فرونشت عمقی بوده است که در تیمار تسطیح اراضی شده نسبت به تیمار سنتی به دلیل

Archive of SID

www.SID.ir

ایجاد لایه سخت کفه (hard pan) مقدار این تلفات کمتر می‌باشد.

مشاهدات صورت گرفته در طول این مطالعه نشان داد، کشاورزان در تیمار تسطیح و یکپارچه‌سازی شده به دلیل دارا بودن یک ورودی و خروجی مستقل در هر یک از کرت‌ها توانستند مدیریت آبی بهتری را اعمال نمایند که این مساله تاثیر زیادی در روند افزایش راندمان آب در این تیمار داشته است.

در مجموع می‌توان از این پژوهش نتیجه‌گیری نمود که اجرای پروژه‌های یکپارچه سازی اراضی شالیزاری با توجه به اینکه ممکن است در ابتدا هزینه‌های زیادی را متوجه بخش کشاورزی نمایند اما با توجه به بحران خشکسالی و کمبود منابع آبی که به طور عموم اکثر کشاورزان هر ساله با آن روبه رو می‌باشند، این مساله می‌تواند با افزایش راندمان آبیاری قابل توجیه باشد.

منابع

۱- امیری ا.، کاوه ف.، کاوسی م.، و جهرمی س.ح. ۱۳۸۵. مدیریت آبیاری در شالیزار. همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی - دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب، ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت. ۵ صفحه.

۲ - پارسی‌نژاد م.، یزدانی م.ر.، و رضوی‌پور ت. ۱۳۸۲. نگرشی واقعی به راندمان کاربرد آب در اراضی شالیزاری (مطالعه موردی- شبکه آبیاری سپیدرود گیلان). مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران،تهران. ۹ صفحه.

۳- پیرمرادیان ن.، سپاسخواه ع.، و کامگار حقیقی ع.ا. ۱۳۸۰. تعیین بازده‌های کاربرد آبیاری و استفاده از آب برای برنج در منطقه کوشکک استان فارس. مجموعه مقالات دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران. مقاله شماره ۳. ۸ صفحه.

۴- جلالی کوتنایی ن.، و ناصری ع.ع. ۱۳۸۷. مقایسه دو روش آبیاری غرقاب و متناوب در مزرعه یکپارچه شده شالیزاری. دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی - دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب. ۸ صفحه.

۵ - جلالی کوتنایی ن. ۱۳۸۸. مبانی و ضوابط مطالعات، طراحی و اجرای پروژه های یکپارچه سازی اراضی شالیزاری. انتشارات دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. ۲۲۳ صفحه.

۶ – جواهر دشتی م.، و اصفهانی م. ۱۳۸۱. برنج دیم. نشر علوم کشاورزی. ۱۲۸ صفحه.

۷ - عظیمی ر. ۱۳۸۶. تحلیلی بر روند اجرایی طرح تجهیز، نوسازی و یکپارچه سازی اراضی شالیزاری استان مازندران. چاپ اول،انتشارات دارالترجمه پویان ساری. ۵۴ صفحه.

۸ - کریمی و. ۱۳۸۷. مدیریت آبیاری در دوره گل آب کردن اراضی شالیزاری. دومین سمینار راهکارهای بهبود و اصلاح سامانه های آبیاری سطحی. ۱۲ صفحه.

9- Abdullaev I., Hassan M., and Jumaboev K. 2007. Water saving and economic impacts of land leveling: the case study of cotton production in Tajikistan. Irrig Drainage Syst (2007) 21:251–263.

10- Badavi A.T., and Ghanem S.A. 2007. Integrated water management in rice fields. 4th INWEPFSteering Meeting and Symposium, Egipt, pp 16.

11- Bahnas O.T., and Bondok M.Y. 2008. Effect of precision land leveling and biofertilizers on rice water use efficiency in sandy soils. Misr J. Ag. Eng., 25 (4): 1293 – 1309.

12- El-Behery A.A., and El-Khatib S.E. 2001. The effect of precision land leveling on water use efficiency and performance for some farmmachinery. J. Ag. Res. Review , 79 (4): 1513-1523.

13- El-Raie A.S., El-Nozahy A.M., and Ibrahim R.K. 2003. Laser land leveling impact on water use efficiency, soil properties and machine performance under agricultural intensification conditions. Misr. J. Ag. En,. 20 (4): 757-775.

14- Jat M.L., Chandna P., Gupta R., Sharma S.K., and Gill M.A. 2006. Laser Land Leveling: A Precursor Technology for Resource Conservation. Rice-Wheat Consortium Technical Bulletin Series 7. New Delhi, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains. pp 48.

15- Osman H.El-B. 2002. Evaluation of surface irrigation using gated pipes techniques in field crops and old horticultural farm. Agric. Res. Center, MOA, Dokki, Cairo, Egypt.

16- Tuong T.P., Bouman B.A.M., and Mortimer M. 2005. More Rice, Less Water Integrated Approaches for Increasing Water Productivity in Irrigated Rice-Based Systems in Asia. Plant Prod. Sci. 8(3) : 229-239.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Water and Soil
Vol. 26, No.4, Sept.-Oct. 2012, p. 1010-1017

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۴، مهر – آبان ۱۳۹۱، ص. ۱۰۱۷-۱۰۱۰

The Comparison of Water Balance Parameters in Traditional and Leveled Paddy Fields in Qaemshahr, Iran

M. Babapour Golafshani[1]- A. Shahnazari[2*]- M.Kh. Ziatabar Ahmadi[3]- Gh. Aghajani[4]

Received: 7-12-2011
Accepted: 10-6-2012

Abstract

Rice is the most important agricultural product in the world after wheat, and Iran has a special place in producing almost two million tones of rice per year. Considering the drought crisis and high consumption of water in paddy fields, it is useful to present strategies in order to increase irrigation efficiencies. In this respect, many paddy fields in Northern Province of Iran are Land Leveled. The effect of these fields on the Water Balance Parameters, water use efficiency and water productivity has been used in this study. This research has been carried out in Qaemshahr City, Mazandaran Province, comparing two traditional and leveled paddy fields measuring 1.9 and 5.67 hectares, respectively for early-ripening local Tarom species. The water discharge rates of input and output, with 3-inch Parshall Flumes were measured. Three lysimeters were tried in order to determine evapotranspiration and deep percolation. The results demonstrate that in traditional and leveled paddy fields, water use efficiencies turned to be 62.9 and 73%, water productivity of 0.476 and 0.575 kilogram per square meter, evapotranspiration of 468.2 and 477.5 mm, and deep percolation of 196.3 and 147.8 mm, respectively. Also, 25% reduction of deep percolation parameter was observed in land leveled condition which was due to hard pan creation and can be known as the most important factor of 10% increase in irrigation efficiency.

Keywords: Rice, Leveled Paddy Fields, Water Use Efficiency, Water Productivity, Deep Percolation

Archive of SID

1,2,3,4- MSc Student, Assistant Professor, Professor and Instructor, Department of Water Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Respectively
(*- Corresponding Author Email: aliponh@yahoo.com)

www.SID.ir