

کارایی مصرف آب با کیفیت‌های مختلف بر روی عملکرد محصولات گندم، جو، پنبه و آفتابگردان

محمد فیضی^{۱*}

چکیده

بخش قابل توجهی از آبهای آبیاری در مناطق مرکزی، جنوبی و شرقی کشور بر اساس گزارش Ayers و Westcot (۱۹۸۵) جزء آبهای شور طبقه‌بندی می‌گردند. آبهای غیر شور و با کیفیت مطلوب دارای ارزش تولیدی خوبی میباشند و باید از این قبیل آنها بنحو مطلوب و با نهایت صرفه جویی در جهت توسعه سطح زیر کشت و افزایش کارایی مصرف آبهای شور بهره برداری نمود تا بدین ترتیب ضمن افزایش کارایی مصرف آبهای شور و لب شور، با بکارگیری مقدار محدودی آب غیر شور حداکثر بهره برداری را نمود. در این بررسی تیمارهای مختلف مدیریت استفاده از آبهای با کیفیتهای متفاوت شامل: تیمارهای مصرف آب غیر شور، آب شور، آب لب شور، آب شور و یا لب شور در زمان جوانه زدن و استقرار گیاه و سپس مصرف آب شور و یا لب شور، مصرف متناوب آب غیر شور و لب شور و یا شور، در طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی همراه با گیاهان مختلف زراعی مانند: جو، گندم، پنبه و آفتابگردان مورد مطالعه قرار گرفت و کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف و تولید محصولات مورد مطالعه بازاء مصرف آب غیر شور محاسبه گردید. کیفیت آب آبیاری غیر شور دارای هدایت الکتریکی ۲/۷-۱/۸ دسی زیمنس بر متر، آب لب شور ۶/۲-۴/۹ دسی زیمنس بر متر و آب شور ۱۰/۵-۸/۲ دسی زیمنس بر متر بوده است. نتایج حاصله نشان میدهد که حداکثر کارایی مصرف آب بازاء میزان آب غیر شور مصرفی با کاربرد آب غیر شور به میزان ۲۸ درصد از کل آب مصرفی گیاه جو، ۱۴ درصد از کل آب مصرفی گیاه پنبه، ۲۵ درصد از کل آب مصرفی گیاه آفتابگردان و ۳۴ درصد از کل آب مصرفی گیاه گندم تا پس از مرحله جوانه زدن و استقرار گیاه بدست آمد. این در صورتی است که در مراحل بعدی دوره رشد گیاه از آبهای شور و یا لب شور مصرف گردید. کارایی مصرف آب در شرایط فوق الذکر و مصرف آب لب شور پس از مرحله استقرار گیاه برای تولید دانه جو، دانه گندم، و پنبه و دانه آفتابگردان به ترتیب ۶/۹، ۲/۱، ۱/۱ و ۰/۶۸ کیلوگرم عملکرد در متر مکعب آب حاصل گردید. باستناد نتایج با مصرف متناوب آب غیر شور و شور و یا لب شور به میزان ۵۰ درصد در مصرف آب غیر شور صرفه جویی و کارایی مصرف آب در حد مطلوبی حفظ گردید. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که در شرایطی که آب شور و یا لب شور دارای ارزش تولیدی کمی باشد میتوان با کاربرد مقدار کمی آب غیر شور ضمن افزایش کارایی مصرف آبهای شور، مصرف آبهای شور و لب شور را نیز با کارایی بهتر استفاده نمود. لذا ضروری است در موقعیتهای مختلف بسته به شرایط مکانی و زمانی از مدیریت بخصوصی جهت کاربرد آبهای شور و لب شور استفاده نمود تا کارایی مصرف آب در حد مطلوبی حفظ شود.

واژه‌های کلیدی: کارایی مصرف آب، آب شور، آب لب شور، جو، پنبه، گندم، آفتابگردان

مقدمه

کشور ما در ناحیه آب و هوایی گرم و خشک واقع شده است و متوسط میزان بارندگی سالیانه کشور یک سوم متوسط سالیانه بارندگی جهان میباشد. کمبود بارندگی

۱- عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان

* - وصول: ۸۱/۲/۲۹ و تصویب: ۸۲/۶/۱۰

استفاده از آبهای شور و لب شور است. در این ارتباط میتوان در زمان جوانه زدن و استقرار گیاهچه از آب مناسب و سپس از آب با کیفیت لب شور یا شور استفاده نمود. مصرف متناوب آب شور و غیر شور در طول فصل زراعی ضمن حفظ عملکرد محصول در حد مطلوب، مصرف آب غیر شور را نیز کاهش می‌دهد. در این ارتباط در ایستگاه تحقیقات زهکشی و اصلاح اراضی رودشت اصفهان، مدیریت های مختلف استفاده از آب شور بر روی گیاهان جو، پنبه، آفتابگردان و گندم مورد مطالعه قرار گرفت و میزان عملکرد و تغییرات شوری عصاره اشباع خاک (EC_e) در هر یک از تیمارها مشخص گردید (فیضی، ۱۳۷۹).

در این مطالعه با توجه به ارزش و محدودیت منابع آب غیر شور و به منظور تجزیه و تحلیل نتایج طرحهای تحقیقاتی انجام شده با اعمال کیفیت های متفاوت آب و مدیریت های مختلف کاربرد آبهای شور و لب شور، کارآیی مصرف آب بر روی محصولات گندم، جو، پنبه و آفتابگردان بازاء مصرف آب غیر شور بررسی و با کارآیی مصرف آب بازاء کل میزان آب مصرفی مقایسه گردیده است.

مواد و روشها

در این مطالعات گیاه گندم باسه کیفیت آب آبیاری شامل شوری های ۱/۸، ۴/۹ و ۸/۲ دسی زیمنس بر متر (EC₃, EC₂, EC₁) برای مدت سه سال مورد بررسی قرار گرفت. آب غیر شور استفاده شده در آزمایش با کیفیت ۱/۸ دسی زیمنس بر متر دارای ارزش اقتصادی و تولیدی زیادی در منطقه می باشد و آبهای با شوری ۴/۹ و ۸/۲ دسی زیمنس بر متر بعنوان زه آب در منطقه موجود می باشند. در بخش دیگری از این بررسیها با توجه به ارزش آب غیر شور و به منظور بهره‌برداری بهتر و مفید تر از آبهای شور موجود مطالعاتی بمنظور تعیین بهترین مدیریت مصرف آبهای شور بر روی محصولات مختلف از جمله جو، آفتابگردان و پنبه در اراضی شور انجام گردید. در این مطالعه هفت تیمار مدیریت مصرف کیفیت های آب آبیاری در طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار برای مدت سه سال مورد بررسی قرار گرفت. سه تیمار آبیاری با آب غیر شور (M1)، لب شور (M2) و شور (M3)، تیمار چهارم از کشت تا جوانه زدن از آب غیر شور و سپس تا پایان فصل زراعی از آب لب شور (M4)، تیمار پنجم از کشت تا جوانه زدن از آب غیر شور و سپس تا پایان فصل زراعی از آب شور (M5)، تیمارهای ششم و هفتم بصورت یک در میان از آب رودخانه و آب لب شور (M6) و شور (M7) آبیاری گردید. در این مطالعات کلیه عملیات زراعی شامل آماده نمودن زمین، کود و آبیاری در

و خشکسالی های اخیر سبب کاهش منابع آب قابل دسترس گردیده است، بطوریکه منابع آبهای سطحی و زیرزمینی به مقدار محسوسی کاهش یافته است. از طرفی اگرچه بخش قابل توجهی از منابع آبهای کشور دارای مقدار زیادی املاح میباشد لیکن کاربرد این قبیل آبها در کشاورزی با توجه به میزان و پراکنش مکانی آنها امری اجتناب ناپذیر است و باید بطریق صحیح و با توجه به شرایط خاص هر منطقه مبادرت به استفاده بهینه از آبهای شور و لب شور در تولید محصولات کشاورزی نمود. در برخی از این مناطق درجه شوری آبها در مکان و زمان های گوناگون متغیر می باشد و یا منابع مختلف کیفیت آب در یک منطقه قابل دسترس است. در چنین شرایطی عامل محدود کننده کمبود آب با کیفیت مناسب میباشد که باید جهت استفاده از آنها روشهای مختلف بهره‌برداری را مورد بررسی قرار داد و در موقعیتهای مختلف از روش مناسبی که بتواند کارآیی آب را بازاء میزان کیفیت آب مصرفی به حداکثر برساند بکار گرفت. مطالعات مختلفی در رابطه با کاربرد آبهای شور و لب شور و مدیریت های مختلف استفاده از آبها انجام گردیده است. از جمله Gupta و Abhichandani، ۱۹۷۰، Pal و Tripalli، ۱۹۷۹، Manchanda و Chawla، ۱۹۸۱ و Aicrp، ۱۹۹۴. روشهای بهره برداری از این آبها، مدیریت آبشویی و با کاربرد آب غیر شور در آخر فصل و یا در مقاطعی در طول فصل زراعی که دسترسی به آب مناسب وجود دارد را مطالعه و گزارش نمودند.

Minhas و Gupta (۱۹۹۳) گزارش کردند که در صورتیکه در هر مرحله آبیاری مقدار کافی آب علاوه بر آب آبیاری مورد نیاز گیاه جهت حفظ و تعادل املاح در خاک اضافه نمود می توان شوری محدوده فعالیت ریشه را در حد مطلوبی حفظ نمود. آبیاری مکرر و با دورکم نیز می تواند کمبود آب را بین دو تناوب آبیاری کاهش داده و تنش کمتری به گیاه وارد نماید.

آبیاری قبل از کشت ضمن فراهم نمودن رطوبت کافی برای عملیات زراعی و آماده سازی بستر کشت می تواند سبب آبشویی یا جابجائی املاح و انتقال آنها به لایه های پائین تر از ناحیه فعالیت ریشه شود. در انجام آبیاری قبل از کشت در صورتی که از آب با کیفیت مناسب استفاده گردد به مقدار قابل توجهی شوری خاک در عمق مورد نظر کاهش می یابد (Minhas و همکاران، ۱۹۸۹، ۱۹۹۰ و ۱۹۸۹b).

کاربرد آب آبیاری باکیفیت های مختلف در مراحل متفاوت رشد گیاه در مواردی که منبع آب مناسب، محدود باشد از جمله راهکارهای مدیریتی موثر و مفید در جهت

۴/۹ و ۶/۱ دسی زیمنس بر متر و آب شور به ترتیب دارای شوری های ۸/۲ و ۱۰/۵ دسی زیمنس بر متر بودند. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت لومی رسی (CL) با شوری عصاره اشباع (ECe) ۵/۲ تا ۶/۷ دسی زیمنس بر متر در عمق ۶۰-۰ سانتیمتری خاک در هر دو سری گیاهان مورد مطالعه بوده است.

نتایج و بحث

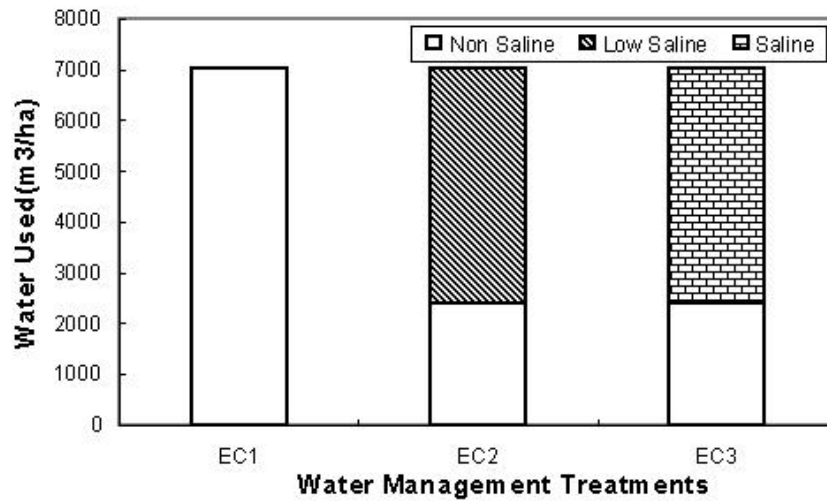
مقدار و نوع آب مصرف شده برای گندم در شکل ۱ نشان داده شده است. در تیمار EC1 تمامی آب مصرف شده از آب غیر شور بوده است و لذا کارایی مصرف آب (تولید دانه) بازاء کل آب مصرفی و بازاء آب غیر شور مصرفی یکسان می باشد. در تیمار EC2 و EC3 از زمان کشت تا پس از استقرار گیاه از آب غیر شور و به میزان ۲۴۰۰ متر مکعب در هکتار که معادل ۳۴ درصد از کل آب آبیاری برای گندم بود، مصرف گردید. مابقی آب مصرفی به میزان ۴۶۲۶ متر مکعب در هکتار به ترتیب از آب لب شور و شور مصرف شده است.

همه تیمارهای مختلف یکسان و یکنواخت انجام گردید. روش آبیاری بصورت غرقابی و کشت بصورت خطی در کرت انجام گردید. با بررسی، تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل شده از این طرحها میزان عملکرد محصول و مقدار آب مصرف شده برای هر یک از تیمارها براساس میانگین ایام مورد مطالعه تعیین و سهم میزان آبهای غیر شور، شور و لب شور در هر یک از تیمارها مشخص گردید. بدین ترتیب کارایی مصرف آب نسبت به کل میزان آب مصرف شده و همچنین بازاء آب مصرفی غیر شور بصورت مجزا از نسبت عملکرد محصول (دانه گندم، دانه جو، دانه آفتابگردان و وش پنبه) به میزان آب مصرف شده در هر دو حالت بیان شده قبلی برای هر یک از محصولات و تیمارهای مختلف مورد بررسی و محاسبه قرار گرفت.

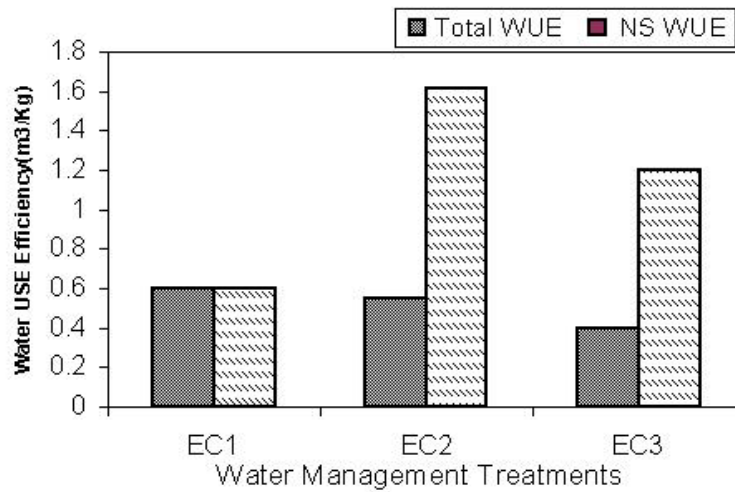
میانگین وزنی خصوصیات شیمیائی آبهای کاربردی در جدول (۱) نشان داده شده است. در آزمایش گندم آب غیر شور به آب با شوری ۱/۸ دسی زیمنس بر متر و در آزمایشات جو، پنبه و آفتابگردان آب با شوری ۲/۶ دسی زیمنس بر متر، آب غیر شور محسوب گردید. همچنین در دوسری گیاه مورد مطالعه آب لب شور دارای شوریهایی

جدول ۱- میانگین وزنی خصوصیات شیمیائی آبهای مورد مصرف

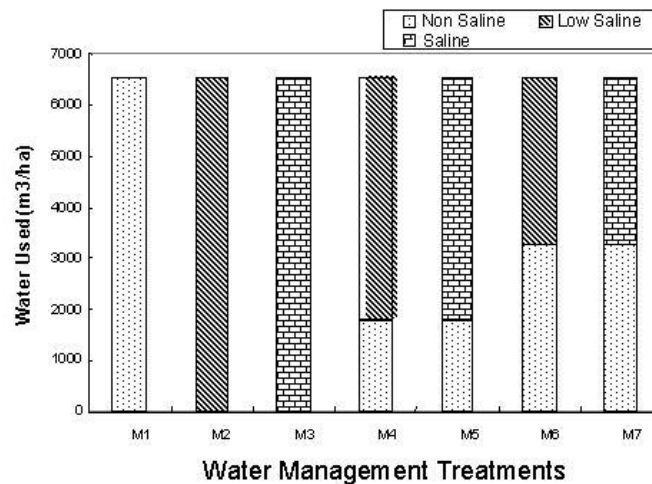
SAR	میلی اکی والان در لیتر					pH	EC (dS/m)	نوع محصول	تیمار
	سدیم	کلسیم و منیزیم	سولفات	کلر	بی کربنات				
۵/۲	۱۱	۹	۶	۱۰	۴	۷/۶	۱/۸	گندم	EC1 (آب غیر شور)
۱۴/۴	۳۹/۵	۱۵	۱۷	۳۲	۵/۴	۷/۷	۴/۹	گندم	EC2 (آب لب شور)
۲۳/۰	۷۹	۲۳	۳۳	۶۰	۸/۸	۷/۸	۸/۲	گندم	EC3 (آب شور)
۵/۹	۱۵	۱۳	۱۰	۱۵	۳/۲	۷/۹	۲/۶	جو، آفتابگردان و پنبه	آب غیر شور
۱۳/۲	۴۴	۲۰	۱۶	۴۴	۴/۰	۸/۲	۶/۱	جو، آفتابگردان و پنبه	آب لب شور
۱۹/۰	۷۶	۳۲	۲۵/۶	۸۰	۴/۴	۸/۱	۱۰/۵	جو، آفتابگردان و پنبه	آب شور



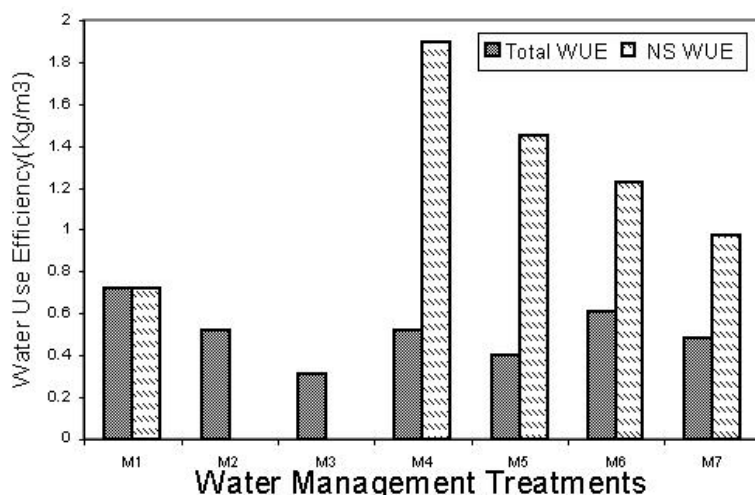
شکل ۱- میزان و کیفیت آب مصرفی در تیمارهای مختلف در تولید دانه گندم



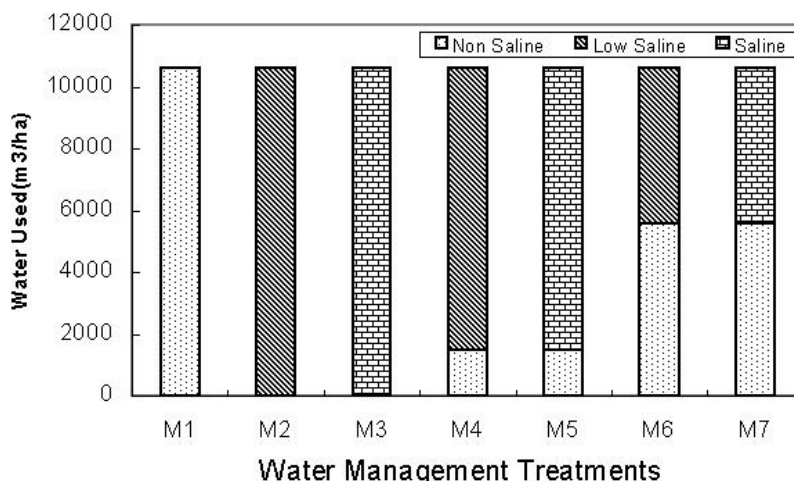
شکل ۲- کارایی مصرف آب در تولید دانه گندم



شکل ۳- میزان و کیفیت آب مصرفی در تیمارهای مختلف در تولید دانه جو



شکل ۴- کارایی مصرف آب در تولید دانه جو



شکل ۵- میزان و کیفیت آب مصرفی در تیمارهای مختلف در تولید و ش پنبه

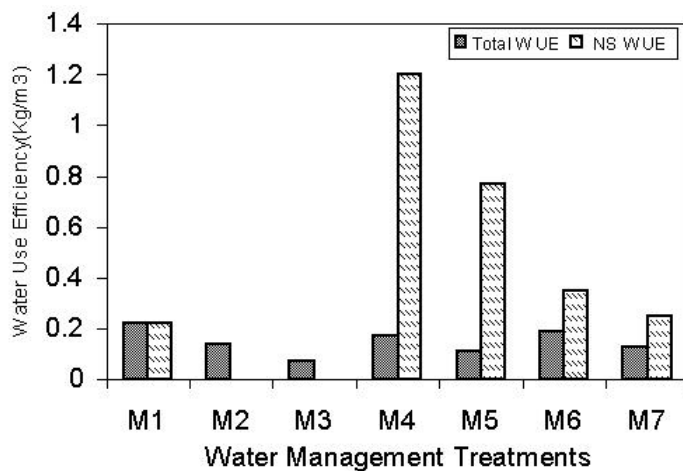
مقدار کل آب مصرف شده و سهم کیفیت آب مصرفی در هر یک از تیمارهای مختلف در تولید دانه جو در شکل ۳ آمده است. در شکل ۴ کارایی مصرف آب برای تولید دانه جو در تیمارهای M1 تا M7 بازاء کل آب مصرف شده به ترتیب ۰/۴۸، ۰/۶۱، ۰/۴، ۰/۰۵۲، ۰/۳۱، ۰/۵۲، ۰/۷۲ کیلوگرم در متر مکعب می باشد. کارایی مصرف آب در تیماری که فقط از آب غیر شور استفاده شده است بیشترین و پس از آن تیمار مصرف متناوب آب غیر شور و آب لب شور بیشترین کارایی مصرف آب را داشته است. تیمار مصرف مستقیم آب لب شور و تیماری که تا مرحله استقرار گیاه از آب غیر شور و پس از آن آب لب شور استفاده شده است دارای بازده یکسانی بودند. همچنین تیمار مصرف متناوب

در شکل ۲ کارایی مصرف آب در تیمار آبیاری با آب غیر شور برابر ۰/۶ کیلوگرم دانه به ازای مصرف یک متر مکعب آب می باشد و کارایی مصرف آب گندم بازاء کل آب مصرفی در تیمار EC2 برابر ۰/۵۵ و بازاء آب غیر شور ۱/۶۰ کیلوگرم در متر مکعب می باشد. در تیمار EC3 کارایی مصرف آب بازاء کل آب مصرفی ۰/۴ و بازاء آب غیر شور ۱/۲ کیلوگرم در متر مکعب بود. بیشترین کارایی مصرف آب غیر شور مربوط به تیمار مصرف آب لب شور می باشد. مقایسه کارایی مصرف آب در تیمار آب غیر شور (EC1) و آب غیر شور + آب لب شور (EC2) نشان میدهد که با صرفه جویی در مصرف آب غیر شور به میزان ۶۶ درصد، مقدار دانه تولید شده به ازای هر واحد آب مصرفی کاهش چندانی نداشته است.

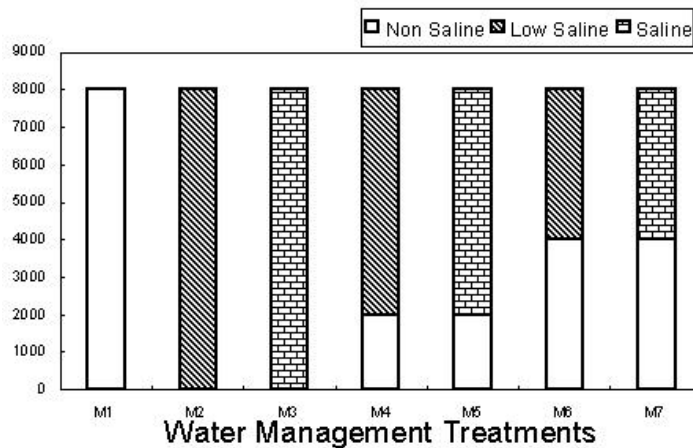
میزان و کیفیت آب مصرفی در تیمارهای مختلف در تولید و ش پنبه در شکل ۵ نشان داده شده است. کارایی مصرف آب در تولید و ش پنبه بآزاء کل آب مصرفی در تیمارهای M1 تا M7 به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۱۴، ۰/۰۷۳، ۰/۱۷، ۰/۱۱، ۰/۱۹، ۰/۰ و ۰/۱۳ کیلوگرم در متر مکعب می باشد و در شکل ۶ ارائه گردیده است. بیشترین بازده مربوط به تیمار مصرف آب غیر شور (M1) و کمترین بازده مربوط به تیمار مصرف کامل آب شور (M3) بوده است.

کارایی مصرف آب در تولید و ش پنبه بآزاء آب غیر شور در تیمارهای M1, M4, M5, M6, M7 که در آنها آب غیر شور مصرف شده است به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۱۲، ۰/۷۷، ۰/۳۵ و ۰/۲۵ کیلوگرم در متر مکعب بوده است. همانطوریکه مشاهده می گردد بیشترین بازده مربوط به تیمار M4 می باشد که تا مرحله استقرار گیاه به میزان ۱۴ درصد کل آب مصرفی از آب غیر شور و پس از آن از آب لب شور مصرف شده است. تیمار M5 که تا مرحله استقرار گیاه از آب غیر شور به میزان ۱۴ درصد و پس از آن از آب شور استفاده شده است در مرحله بعدی قرار داشته است. دو تیمار M6 و M7 به ترتیب در مرحله بعد قرار گرفتند.

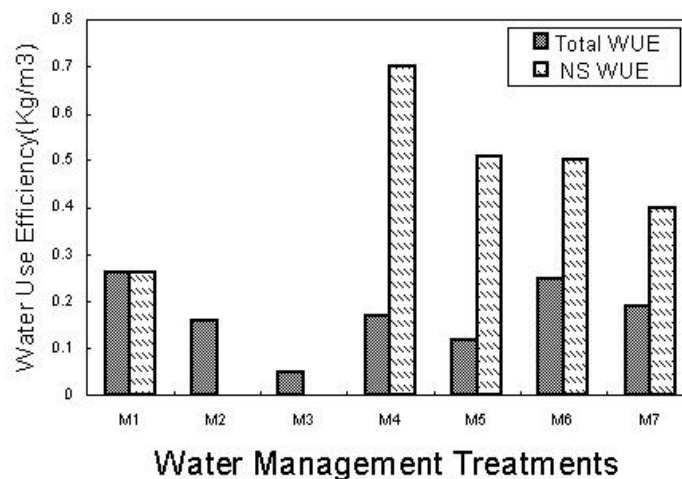
آب غیر شور و آب شور نیز تقریباً با دو تیمار بیان شده قبلی کارایی یکسانی داشته است. کمترین کارایی مصرف آب مربوط به مصرف آب شور و تیماری که تا مرحله استقرار گیاه از آب غیر شور و سپس با آب شور آبیاری گردید میباشد. کارایی مصرف آب تولید دانه جو بآزاء مصرف آب غیر شور در تیماری که آبیاری تا مرحله استقرار گیاه از آب غیر شور و سپس از آب لب شور (M4) مصرف گردیده است بیشترین و در تیمار آبیاری کامل با آب غیر شور کمترین بازده را داشته است. اگر چه در تیمارهای مورد بررسی دو تیمار مصرف کامل آب شور (M3) و مصرف آب لب شور (M2) کمترین کارایی مصرف آب را ایجاد نموده است لیکن بدلیل اینکه در اینجا اهمیت و تجزیه و تحلیل نتایج در مورد کارایی آب بآزاء آب غیر شور می باشد و در این دو تیمار آب غیر شور مورد استفاده قرار نگرفته است. لذا از بحث در مورد این دو تیمار خودداری می گردد. پس از تیمار M4 تیمارهای مصرف آب غیر شور تا مرحله استقرار گیاه و سپس مصرف آب شور (M5)، تیمار متناوب آب غیر شور و آب لب شور (M6) و تیمار متناوب آب غیر شور و آب شور (M7) به ترتیب بیشترین بازده را داشته‌اند.



شکل ۶- کارایی مصرف آب در تولید و ش پنبه



شکل ۷- میزان کیفیت آب مصرفی در تیمارهای مختلف در تولید دانه آفتابگردان



شکل ۸- کارایی مصرف آب در تولید دانه آفتابگردان

۰/۶۸، ۰/۴۹، ۰/۵ و ۰/۳۹ کیلوگرم در مترمکعب می‌باشد. بیشترین بازده مربوط به تیمار مصرف آب غیر شور تا مرحله استقرار گیاهچه و سپس مصرف آب لب شور (M4) و بعد از آن تیمار مصرف متناوب آب غیر شور و آب لب شور و تیمار مصرف آب غیر شور تا مرحله استقرار گیاه و سپس مصرف آب شور می‌باشد. کمترین بازده مربوط به مصرف آب غیر شور M1 و پس از آن مصرف متناوب آب غیرشور و شور (M7) است (شکل ۸). میزان شوری عصاره اشباع خاک (ECe) در پایان فصل زراعی و دوره آزمایش پس از سه سال مصرف آبهای شور، لب شور و غیر شور نشان می‌دهد که اگر چه بدلیل عدم تغییر محل کرت‌های آزمایش و عدم بکارگیری نیاز آبشویی به مقدار کافی با افزایش شوری آب آبیاری و متناسب با آن قدری تجمع املاح در خاک ایجاد شده است، لیکن میزان افزایش آن در تیمارهای مصرف آب غیر شور

در شکل ۷ میزان و کیفیت آب مصرفی در تیمارهای مختلف در تولید دانه آفتابگردان ارائه شده است. کارایی مصرف آب در تولید دانه آفتابگردان بازاء کل آب مصرفی به ترتیب در تیمارهای M1 تا M7 ۰/۱۷، ۰/۱۲، ۰/۲۵ و ۰/۱۹ کیلوگرم در متر مکعب می‌باشد. بیشترین بازده مربوط به تیمارهای M1 و M6 می‌باشد. تیمار مصرف متناوب آب غیر شور و شور M7 و تیمار مصرف آب غیر شور تا مرحله استقرار گیاه و سپس آب لب شور (M4) به ترتیب در مرحله بعدی قرار دارند. کمترین بازده تولید دانه مربوط به تیمار مصرف آب شور در تمام طول فصل زراعی (M3) بوده است. کارایی مصرف آب در تولید دانه آفتابگردان بازاء مصرف آب غیر شور در تیمارهای M6, M5, M4, M1 و M7 که به ترتیب به میزان ۱۰۰، ۲۵، ۲۵۰، ۵۰ و ۵۰٪ از آب غیر شور مصرف گردیده است، به ترتیب برابر ۰/۲۵،

مصرف متناوب آب غیر شور و لب شور و یا شور بازده تولید را به ترتیب به ۰/۳۵ و ۰/۲۵ کیلوگرم در متر مکعب کاهش داده است. کاربرد آب غیر شور در طول فصل زراعی دارای کارایی مصرف آب ۰/۲۲ کیلوگرم در متر مکعب بود. کمترین کارایی مصرف آب بازا کل آب مصرفی مربوط به دو تیمار آب لب شور و آب شور در تمام طول فصل زراعی بود و به ترتیب برابر با ۰/۱۴ و ۰/۰۷۳ کیلوگرم در متر مکعب بوده است.

۴- بیشترین کارایی مصرف آب در تولید دانه آفتابگردان بازا آب مصرفی غیر شور مربوط به تیمار مصرف آب غیر شور به میزان ۲۵ درصد در مرحله جوانه زدن و استقرار گیاه و مصرف آب لب شور در بقیه فصل زراعی بود که منجر به تولید ۰/۶۸ کیلوگرم دانه به ازاء هر متر مکعب آب گردید. دو تیمار مدیریت مصرف متناوب آب غیر شور و لب شور و تیمار مدیریت مصرف آب غیر شور تا زمان استقرار گیاه و سپس مصرف آب شور به ترتیب با ۰/۵ و ۰/۴۹ کیلوگرم در متر مکعب تقریباً دارای بازده تولید یکسانی بود. تیمار مصرف متناوب آب غیر شور و شور دارای بازده تولید ۰/۳۹ کیلوگرم در متر مکعب بود. مصرف آب غیر شور در طول فصل زراعی سبب کاهش بازده تولید تا ۰/۲۵ کیلوگرم در متر مکعب شد. دو تیمار مصرف آب لب شور و یا آب شور در طول فصل زراعی کمترین بازده تولید دانه آفتابگردان را بازا کل آب مصرفی به ترتیب به میزان ۰/۱۶ و ۰/۰۵ کیلوگرم در متر مکعب داشت.

۵- در تیمارهای مصرف آب غیر شور به میزان ۱۰۰ درصد در طول فصل زراعی، مصرف ۳۴ درصد آب غیر شور و مابقی آب لب شور و تیمار مصرف ۳۴ درصد آب غیر شور و مابقی آب شور بترتیب دارای ۰/۶، ۱/۶۱ و ۱/۲ کیلوگرم در متر مکعب کارایی مصرف آب بازا آب غیر شور در تولید دانه گندم را داشت.

۶- بطور کلی در این تحقیق با نگرش به روشهای کاربرد آبهای شور و لب شور می توان در زمان و مکانی که با محدودیت آب غیر شور روبرو باشیم با کاربرد آبهای شور و لب شور بازده و بهره برداری را افزایش داد. و نهایتاً موجب بالا رفتن سطح زیر کشت و تولید محصولات زراعی گردید. و یا اینکه آب غیر شور صرفه جوئی شده را به مصرف کشت گیاهان حساس به شوری و یا دارای تولید اقتصادی تر بکار برد. همچنین با بررسی اقتصادی در زمان و مکان مورد نظر میتوان در جهت اقتصادی ترین کشت از بین گیاهان مورد مطالعه در این تحقیق انتخاب نمود.

و مصرف متناوب آب غیر شور و لب شور قابل ملاحظه نبوده است. در تیمار مصرف آب غیر شور و شور نیز میزان افزایش آن ناچیزی باشد. تنها در تیمار مصرف آب شور در تمام طول فصل زراعی قدری تجمع املاح بوجود آمده است که با اعمال مدیریت کاربرد آب آبخوئی در هر دوره آبیاری و یا هر فصل زراعی (نیاز اصلاحی خاکها) می توان املاح تجمع یافته را تقلیل داد.

نتیجه گیری

با در نظر داشتن این واقعیت که کاربرد آبهای شور و لب شور در امر کشاورزی اجتناب ناپذیر است و باید توجه ویژه ای به آن معطوف شود از نتایج این بررسی می توان موارد ذیل را مد نظر قرار داد:

۱- نتایج آزمایش نشان می داد در تیمار هایی که کلیه آب مصرفی گیاهان مورد عمل یعنی: جو، پنبه، آفتابگردان و گندم از آب غیر شور بوده است. از نظر عملکرد در سطح بالاتری نسبت به سایر تیمارها قرار دارد. مصرف میزان کمی از آب شور یا لب شور توانسته است بازده تولید را به ازای مصرف آب غیر شور افزایش دهد و بدین ترتیب آب غیر شور باقیمانده را می توان برای کشت گیاهان اقتصادی تر بکار برد.

۲- کاربرد آب غیر شور تا زمان استقرار گیاه جو به میزان ۲۷/۵ درصد از کل آب مصرفی و سپس آبیاری با آب لب شور و یا آب شور، کاربرد مصرف آب را بازا آب غیر شور مصرفی به ترتیب به ۱/۹ و ۱/۴۵ کیلوگرم دانه در متر مکعب آب افزایش داد، این در حالی است که بازده تولید از مصرف ۱۰۰ درصد آب غیر شور تنها ۰/۷۲ کیلوگرم در متر مکعب بوده است. آبیاری بصورت متناوب آب غیر شور و آب لب شور و یا آب شور به میزان حدود ۵۰ درصد در مصرف آب غیر شور صرفه جوئی و کارایی مصرف آب را به ترتیب به ۱/۲۳ و ۰/۹۷ کیلوگرم در متر مکعب رساند. بازده بازا کل آب مصرفی در تیمار مصرف آب لب شور و یا آب شور در طول فصل زراعی به ترتیب ۰/۵۲ و ۰/۳۱ کیلوگرم در متر مکعب بود. لذا مصرف تمامی آب آبیاری با آب غیر شور تقریباً با مصرف آب لب شور کارایی مصرف آب نزدیک به هم را دارند.

۳- در مورد عملکرد و ش پنبه نیز تقریباً کارایی مصرف آب در تولید آن همانند کارایی مصرف آب در تولید دانه جو بود. بازده تولید و ش بازا آب غیر شور مورد مصرف در دو تیمار مصرف آب غیر شور تا زمان استقرار گیاه و سپس مصرف آب لب شور و یا شور به ترتیب به میزان ۱/۲ و ۰/۷۷ کیلوگرم در متر مکعب بود. اعمال مدیریت

۱. فیضی، محمد. ۱۳۷۹ الف. گزارش نهائی بررسی تأثیر مدیریت های مختلف استفاده از آب شور بر عملکرد محصول جو. بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، نشریه شماره ۷۹/۵۳۹. ۲۰ صفحه.
۲. فیضی، محمد. ۱۳۷۹ ب. گزارش نهائی بررسی تأثیر مدیریت های مختلف استفاده از آب شور بر عملکرد محصول پنبه. بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. نشریه شماره ۷۹/۵۳۷. ۱۸ صفحه.
۳. فیضی، محمد. ۱۳۷۹ ج. گزارش نهائی بررسی تأثیر مدیریت های مختلف استفاده از آب شور بر عملکرد محصول آفتابگردان. بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. نشریه شماره ۷۹/۵۳۸. ۱۷ صفحه.
۴. فیضی، محمد. ۱۳۷۷. گزارش نهائی تاثیر کیفیت آب بر عملکرد محصول گندم. بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. نشریه شماره ۷۷/۲۸۲. ۲۲ صفحه
5. Aicrp, 1994. ICAR all India coordinated research project on management of salt-affected soils and use of saline water for Agriculture 1972-1993. Annual Reports. CSSRI, Karnal.
6. Ayers, R.S and D.W. Westcot. 1985. Water Quality for Agriculture. FAO. 29 Rev.1.
7. Gupta, I.C. and C.T. Abhichandani. 1970. Seasonal variations in salt compositions of some saline water irrigated soils of western Rajasthan. J.Indian Soc. Soil Sci.,18: 428-435.
8. Manchanda, H.R. and K.L. Chawla. 1981. Soil profile variations and wheat growth under irrigation with highly saline waters in coarse loamy soils in south western Haryana. J. Indian Soc. Soil Sci., 29: 504-511.
9. Minhas, P.S. and R.K. Gupta. 1993. A.Conjunctive use of saline and non- saline waters. I.Response of wheat to initial salinity profiles and salinization patterns. Agric . Water Manage.,23:125-137.
10. Minhas, P.S. D. R. sharma., and B.K. Khosla. 1989a. Response of sorghum to the use of saline waters. J. Indian Soc. Soil Sci., 37: 140-62.
11. Minhas, P.S. D. R. Sharma. and. B.K. Khosla.,1990a. Mungbean response to irrigation with waters of different salinity. Irrig. Sci.,11:57-62.
12. Minhas, P.S. D. R. Sharma, and B. K. Khosla. 1989b. Effect of alleviating salinity stress at different growth stages of Indian mustard (Brassica juncea). Indian J. Agric. Sci., 57: 343-346.
13. Pal, B. and R.K. Tripathi. 1979. Physico – chemical characteristics of soils of a semi-desert tract of UP as affected by irrigation water quality. J. Indian Soc. Soil Sci., 27: 240-248.

Water Use Efficiency of Wheat, Barley, Cotton and Sunflower with Respect to Water Quality

M. Feizi¹

Abstract

Iran is located in an arid and semi-arid region of the world and its annual average rainfall is one-third of the world's rainfall. Too little rainfall and long lasting drought during recent years have intensified the problems caused by water shortage and salinity of water resources. In such situations, saline and moderately saline waters can be used by considering proper management strategies to obtain optimum yields. In this paper, a series of studies on methods of using saline water such as substitution of crops, using proper leaching, alternate use of saline and fresh water and use of saline water after seed germination and plant establishment will be presented. The crops under study were, wheat, barley, cotton and sunflower. The water use efficiencies with respect to water qualities and specific management practices were determined. Soil physico-chemical properties were measured. The results showed that maximum water use efficiency with respect to the amount of fresh water used in the treatments was obtained by using 28 percent of total water used as fresh water in barley, 14 percent in cotton, 25 percent in sunflower and 34 percent in wheat, which were used through germination and establishment stage. In this case, the remaining water requirements of the crops were met with saline and slightly saline waters. Intermittent use of fresh and saline or slightly saline waters also produced high water use efficiencies, and in the meantime saved about 50 percent of the fresh water, which can be used to increase the cultivation of salt sensitive crops with high economic returns.

Key Words: Water use efficiency, Wheat, Barley, Cotton, Sunflower, Saline water

¹- Member of Scientific Board at Isfahan Agric. Res. Center, P.O. Box 81785-199, Isfahan, Iran, Feizim2000 @ yahoo.com.