شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

تاثیر آبیاری با زه‌آب نیشکر بر تغییرات شوری و املاح خاک

قربانعلی روشنی[1*]، قربان قربانی نصرآباد[1] ، علی مختاران[2] حبیب ا... بصیر زاده [3] و محمد علی شایان[4]

[1*] موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

۲ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

۳ کارشناس ارشد سازمان آب و برق خوزستان

۴ کارشناس ارشد شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان

چکیده

یکی از مشکلات اصلی کشت نیشکر در استان خوزستان، تولید حجم بالایی از زه‌آب است. به منظور استفاده از این زه‌آب، می‌توان گیاهان مختلف متحمل به شوری کشت نمود. روند تغییرات شوری و املاح خاک در طول دوره رشد در صورت استفاده از زه‌آب از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. به همین منظور درکشت و صنعت نیشکر میرزا کوچک خان در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷پنبه کشت گردید و جهت آبیاری از زه‌آب نیشکر، آب رودخانه کارون، و آبیاری نوبتی با آب کارون و زه‌آب (یک درمیان) استفاده گردید. طرح آزمایشی به‌صورت کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی بود. نتایج نشان داد که عملکرد پنبه درآبیاری با آب کارون و آبیاری نوبتی کارون و زه‌آب با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند. عملکرد پنبه با زه‌آب نسبت به آب رودخانه کارون و آبیاری نوبتی (زه‌آب و کارون) به میزان ۲۶/۷ درصد کمتر بود. در تیمار زه‌آب متوسط شوری در عمق ۲۵-۰ نسبت به دو عمق دیگر ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر بیشتر بود. تغییرات یون سدیم در تیمار آبیاری با زه‌آب در دو عمق ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵ سانتی‌متر تا ۴۰ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و در عمق ۷۵ سانتی‌متر به پایین تا ۶۵ میلی اکی والان بر لیتر افزایش یافت.

کلمات کلیدی: آبیاری نوبتی یک‌در میان، پنبه، شوری آب و کیفیت خاک

مقدمه

یکی از راه‌کارهای اساسی جهت تامین منابع آب کشاورزی با توجه به کمبود منابع آب شیرین، استفاده از آب‌های نامتعارف شامل آب خروجی زهکش‌ها، آب‌های شور و آب‌هاپسآب‌ها می‌باشد. مدیریت زه‌آب‌های خروجی و حجم آن بدلیل جلوگیری از اثرات زیست محیطی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در استان خوزستان تولید زه‌آب از فعالیت‌های مختلف به ویژه کشاورزی، یکی از مشکلات جدی است. در این استان در مجموع نزدیک چهار میلیارد مترمکعب زه‌آب در سال تولید می‌گردد. حجم زه‌آب حوضه کارون به تنهایی حدود دو میلیارد متر مکعب در سال است.

بدلیل کمبود و محدودیت منابع آبی، استفاده از آب‌های نامتعارف از قبیل آب‌های شور، پسآب و زه‌آب در برنامه‌های توسعه اراضی فاریاب با اعمال روشهای صحیح مدیریتی در جهت کاهش این بحران و تداوم پایدار کشاورزی و نیز رسیدن به عملکرد معقول بایستی مورد توجه جدی قرار گیرد.

استان خوزستان بعلت جلگه‌ای بودن و داشتن رودخانه‌های پر آب مثل کارون، دز، کرخه و ... و نیز خاک مناسب جهت کشت محصولات مختلف یکی از استانهای مهم کشوری از نظر کشاورزی است. وجود شبکه‌های آبیاری و زهکشی گسترده در خوزستان و کشت و صنعت‌ها باعث شده که حجم عظیمی‌از زه‌آب‌ها تولید شود که در نهایت این زه‌آبه به رودخانه‌ها یا تالاب‌ها می‌ریزد. به منظور استقاده بهینه از زه‌آب‌ها و جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی و نیز توسعه سطح زیر کشت و اراضی فاریاب می‌توان گیاهان مقاوم به شوری کشت نمود که پنبه یکی از این گیاهان مقاوم به شوری است که سازگاری مناسبی با شرایط شوری آب و خاک دارد. از سطح ۱۶۴/۸ میلیون هکتار وسعت کشور ۳۲/۵ میلیون هکتار (حدود۲۰٪) آن را مناطق کویری و بیابانی تشکیل می‌دهد که از این مقدار چیزی حدود ۶/۵ میلیون هکتار آن اراضی شور و نمک زار است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۳).

آناقلی(۱۳۸۷) چهار سطح شوری آب آبیاری را روی ارقام پنبه، با نام‌های ورامین ، بختگان و سپید اعمال نمود. نتایج نشان داد که تیمارهای شوری ۶، ۱۰ و ۱۴ نسبت به شوری ۲ به‌ترتیب ۹/۵، ۳۴/۱ و ۵۸/۹ درصد کاهش عملکرد داشت. Ghorbani و همکاران (۲۰۱۳) طی تحقیقی در هندوستان تاثیر ۴ شوری آب آبیاری شامل ۲، ۵، ۸ و ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر را روی پنبه مورد بررسی قرار دادند و دریافتند با افزایش شوری آب آبیاری از ۸ به ۱۱ دسی‌زیمنس‌برمتر عملکرد پنبه کاهش چشمگیری داشت بطوریکه در سال اول آزمایش، عملکرد در تیمار ۱۱ نسبت به تیمارهای ۲، ۵ و ۸ بترتیب به میزان ۳۶، ۴۴ و ۳۷ درصد و در سال دوم بترتیب به میزان ۲۶، ۳۵ و ۴۲ درصد کاهش یافت. نتایج تحقیقات Feyzi (2008) نشان داد که محصول الیاف و وش پنبه در شوری ۶/۳ و ۱۰/۲ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب ۳۳ و ۶۶ درصد کاهش عملکرد داشته‌اند. یکی از دلایل بالا بودن تحمل پنبه به

شوری این است که پنبه می‌تواند با افزایش میزان اسید آبسیزیک به طور سریع تعرق خود را کاهش دهد (Khan و همکاران، ۱۹۹۵). پنبه نسبت به شوری در مراحل اولیه رشد و گلدهی در مقایسه با بقیه مراحل رشد حساس تر است (Chen و همکاران ۲۰۱۰).

شوری طبیعی یک پدیده عمومی‌در سطح کره زمین است که تولید محصولات کشاورزی را متأثر ساخته است. اکثر گیاهان به شوری نسبتاً حساس هستند. تقریباً همه گیاهان قادر نیستند به طور پیوسته شوری را تحمل کنند (بابائیان جلودار و ضیاءتبار احمدی، ۱۳۸۱). اکثر مشکلات ناشی از شوری در گیاهان عالی مربوط به یون‌های کلرید و سدیم می‌باشد که در خاک‌های نواحی خشک و ساحلی و منابع آب آنها گسترش زیادی دارد. اثر شوری در مناطق خشک و نیمه خشک چشمگیرتر است. جایی که باران محدود و تبخیر بالاست، از این رو کمبود آب و عدم اعمال مدیریت مناسب خاک، مشکلات شوری را تا چند برابر افزایش می‌دهد (Azevedo Neto و همکاران، ۲۰۰۶). هنگامی‌که شوری آب آبیاری افزایش می‌یابد به علت تجمع املاح در محیط ریشه و جذب کمتر آب و مواد غذایی توسط گیاه ،عملکرد کاهش می‌یابد. هدف از این پژوهش تاثیر زه‌آب نیشکر بر عملکرد پنبه و بررسی روند تغییرات املاح در پروفیل خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور تاثیر سه تیمار آبیاری بر روی ۴ رقم پنبه در دو تاریخ کشت در شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان اهواز طی سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ صورت گرفت. طرح آزمایش بصورت کرت‌های دوبار خرد شده با ۴ تکرار بود که تاریخ کشت های ۱۵ اسفند و ۲۵ اسفند بعنوان کرت اصلی، تیمارهای آبیاری شامل زه‌آب نیشکر با شوری ۶/۵ دسی‌زیمنس بر متر، آب رودخانه کارون با شوری ۳-۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر، و زه‌آب نیشکر و آب کارون بصورت نوبتی (یک درمیان) بعنوان کرت فرعی و ارقام پنبه شامل خورشید، ساجدی. قبل از کشت پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل بافت خاک، وزن مخصوص ظاهری، درصد رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم، شوری و اسیدیته خاک با نمونه‌گیری از دو عمق خاک ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری انجام شد که اطلاعات در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی نمونه خاک محل آزمایش

عمق خاک (cm)	بافت خاک	شوری (dS/m)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm^3)	درصد رطوبت حجمی (FC)	درصد رطوبت حجمی (PWP)
۰-۳۰	لومی رسی	۴/۳۳	۱/۵۳	۴۶/۰	۲۲/۰
۳۰-۶۰	رسی	۳/۶۲	۱/۶۷	۳۸/۵	۱۸/۴

شکل ۱. نمایی از آبیاری پنبه

در ابتدای تحقیق و قبل از کشت، آب کاربردی مورد نیاز گیاه پنبه با توجه به هوا و اقلیم جنوب خوزستان، بافت خاک منطقه (رس تا لومی سیلتی)، کیفیت آب رودخانه کارون (۳-۲/۵ دسی‌زیمنس‌برمتر) و زه‌آب نیشکر (۵ تا ۷ دسی‌زیمنس‌برمتر) برآورد گردید. محاسبات نیاز آبی با توجه به روش پنمن‌مانتیث-فائو انجام شد. برنامه‌ریزی آبیاری با اندازه گیری حداکثر عمق توسعه ریشه ۸۰ سانتی‌متر و تلفات عمقی ۱۵٪ و تطبیق آن با اندازه‌گیری های دوره ای رطوبت خاک تا عمق توسعه ریشه گیاه انجام گردید. با توجه به برآورد نیاز آبی گیاه دور آبیاری بر این اساس مشخص شد. در هر دور آبیاری یک روز قبل از انجام عملیات آبیاری با اندازه‌گیری رطوبت خاک تا عمق ۶۰ سانتی‌متری کمبود رطوبت خاک تعیین و با زمان آبیاری تدقیق

می‌گردید. متوسط وزن مخصوص ظاهری تا عمق ۶۰ سانتی‌متری ۱/۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب، ظرفیت زراعی مزرعه (FC) تا همین عمق ۴۲ درصد حجمی و نقطه پژمردگی گیاه یا حداکثر مقدار جذب آب از خاک (PWP) تا عمق ۶۰ سانتی‌متری خاک به میزان ۱۹/۵ درصد حجمی برآورد شد.

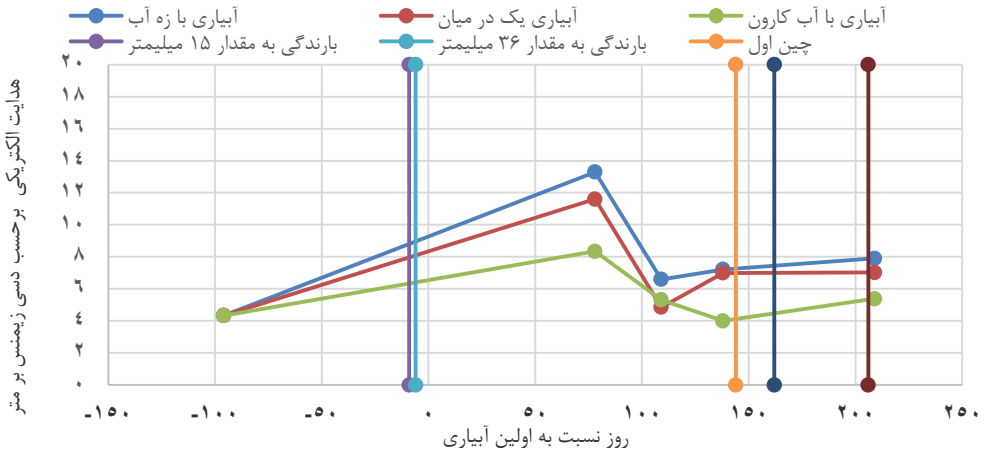
نتایج و بحث

نتایج نشان داد که آبیاری با زه‌آب نیشکر باعث کاهش عملکرد پنبه نسبت به آبیاری با آب کارون و آبیاری ترکیبی یک در میان کارون و زه‌آب گردید بطوریکه اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد بین آبیاری با آب کارون و آبیاری نوبتی کارون و زه‌آب وجود نداشت. بیشترین عملکرد با ۱۱۳۵ کیلوگرم در هکتار مربوط به آبیاری با آب کارون و زه‌آب بصورت یک در میان بود که ۲۶/۷ درصد نسبت به آبیاری با آب کارون افزایش عملکرد داشت. آبیاری با زه‌آب بعلت داشتن شوری بالاتر نسبت به آب رودخانه کارون در فصل تابستان باعث کاهش اندام‌های زایشی و ریزش بیشتر گل شده اما در آبیاری یک درمیان زهاب و کارون بعلت از بین رفتن اثرات شوری، عملکرد کاهش چشمگیری نسبت به آب کارون نداشته است.

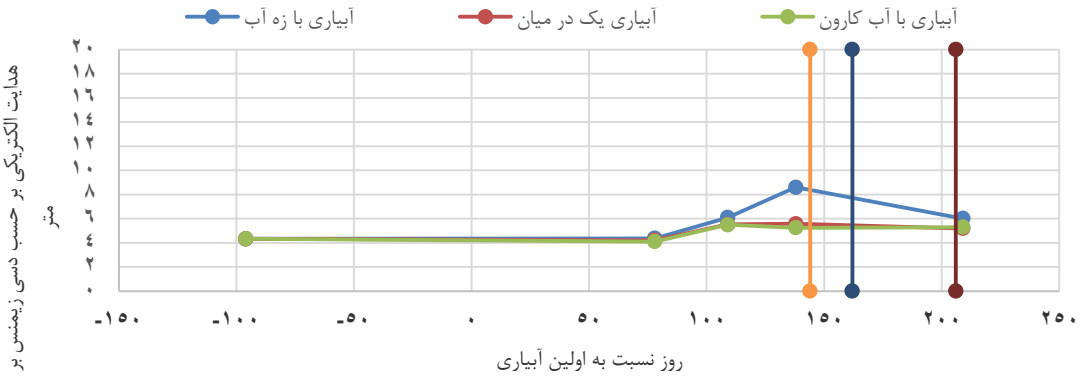
جدول۱- تاثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر عملکرد پنبه

زه‌آب (I1)	۷۸۳ [b]
آب کارون (I2)	۱۰۶۸ [a]
آبیاری ترکیبی (I3)	۱۱۳۵ [a]

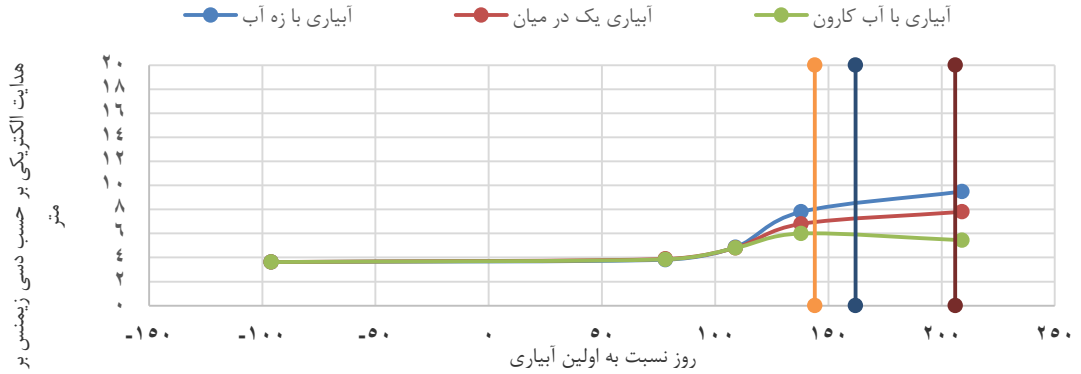
در این تحقیق، قبل از زمان کشت تا بعد از چین (برداشت) سوم محصول پنبه با هدف پایش و ارزیابی تغییرات املاح خاک در سه عمق ۲۵-۰، ۵۰-۲۵ و ۷۵-۵۰ نمونه‌های خاک به صورت مرکب برای هر تیمار آبیاری در هر دو تاریخ کشت، گرفته شد.



شکل۲- تغییرات شوری در تیمارهای مختلف آبیاری- عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری



شکل۳- تغییرات شوری در تیمارهای مختلف آبیاری- عمق ۵۰-۲۵ سانتی‌متری



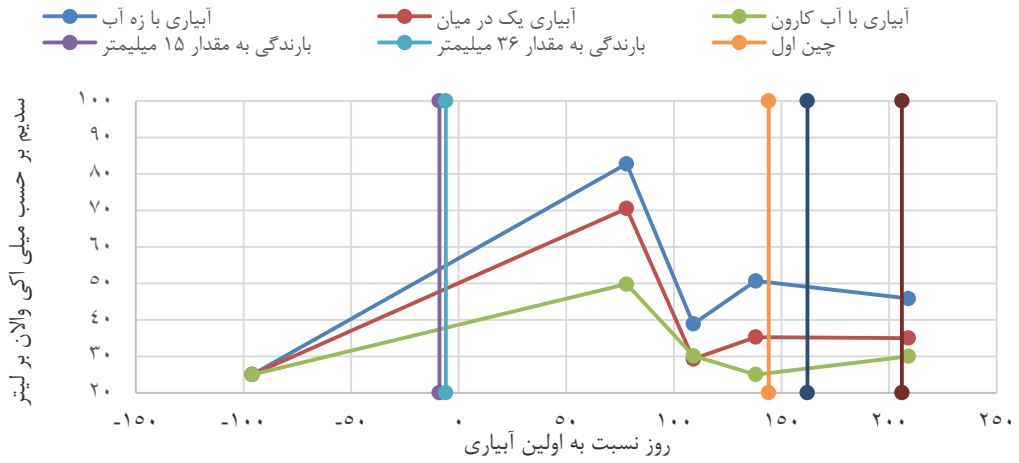
شکل۴- تغییرات شوری در تیمارهای مختلف آبیاری- عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متری

بعد از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه و خشک کردن خاک علاوه بر هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک(ECe)، ، یون سدیم مشخص و تعیین گردید. اشکال شماره ۲ الی ۴ تغییرات هدایت الکتریکی به عنوان نمایه شوری خاک (بر حسب دسی‌زیمنس‌برمتر) در یک دوره ۳۰۰ روزه از قبل از زمان کاشت تا پایان برداشت سوم پنبه در مهرماه را نشان می‌دهد.

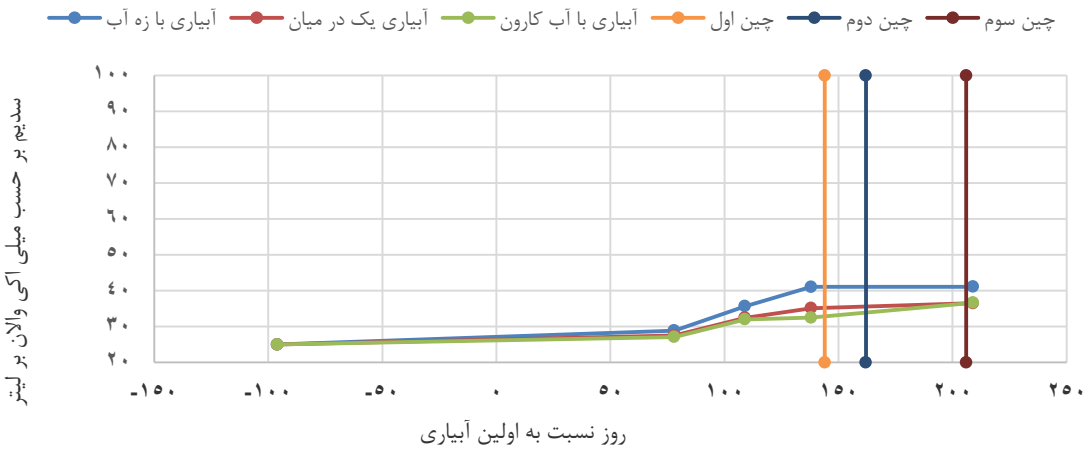
همانطور که از اشکال فوق مشاهده شد، میزان افزایش شوری در عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری نسبت به دو عمق دیگر بعلت تبخیر از سطح خاک بیشتر می‌باشد. این مسأله در دوماه اول کشت محسوستر است به‌طوری‌که در تیمار زه‌آب متوسط شوری در عمق ۲۵-۰ نسبت به دو عمق دیگر بالغ بر ۲/۵ واحد دسی‌زیمنس بر متر بیشتر می‌باشد. با کوتاه شدن دور آبیاری به ۶ تا ۷ روز در تیر ماه میزان شوری در لایه‌های بالایی خاک کاهش یافته اما در لایه های پایین (اعماق ۷۵ سانتی‌متری به پایین) به دلیل تجمع نمک میزان شوری افزایش می‌یابد بطوریکه در عمق ۷۵ سانتی‌متر برای تیمار آبیاری با زه‌آب میزان شوری از ۴ دسی‌زیمنس‌برمتر در دو ماه اول کشت به ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر در پایان برداشت کامل پنبه می‌رسد. این افزایش روند برای تیمار آبیاری با آب کارون در همین عمق به میزان ۲ واحد دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. تجمع نمک، نیاز به آبشویی در پایان فصل کشت و خروج املاح از پروفیل خاک توسط زهکش‌های زیرزمینی را می‌طلبد. آنچه از مشاهده اشکال فوق مورد اهمیت قرار می‌گیرد، نزدیکی تغییرات شوری پروفیل خاک در اعماق مختلف درهر دو تیمار آبیاری تناوبی (نوبتی) و تیمار آبیاری با آب کارون می‌باشد. این تطابق و نزدیکی تغییرات شوری استفاده از آبیاری نوبتی را در جهت کاهش میزان آبشویی سنگین در پایان فصل و یا در طول دوره فصل آبیاری مورد اهمیت قرار می‌دهد.

تغییرات یون کلر و سدیم در پروفیل خاک برای تیمارهای مختلف آبیاری مانند تغییرات هدایت الکتریکی می‌می‌باشد. از اشکال شماره ۵ الی ۷ که تغییرات یون سدیم را نشان می‌دهد، مشاهده می‌شود که در اول فصل رشد میزان یون سدیم در عمق ۲۵-۰ بسیار بالا بوده و با افزایش آبیاری، تجمع

یون سدیم در عمق ۷۵ سانتی‌متر به پایین خاک مشاهده می‌شود. این میزان یون سدیم در تیمار آبیاری با آب کارون در تمامی‌پروفیل خاک ۷۵-۰ سانتی‌متر از ۲۵ میلی اکی والان بر لیتر در قبل از زمان کاشت به ۳۰ میلی اکی والان بر لیتر در پایان برداشت رسیده است. این تغییرات یون سدیم در تیمار آبیاری با زه‌آب در دو عمق ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵ سانتی‌متر تا ۴۰ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و در عمق ۷۵ سانتی‌متر به پایین تا ۶۵ میلی‌اکی‌والان بر لیتر افزایش یافته است.. دلیل این امر آنست که در صورت آبیاری املاح از بالا شسته شده و بطرف اعماق حرکت نموده و باعث افزایش یون سدیم در اعماق پایین‌تر یعنی پایین تر از عمق ریشه می‌شود که در صورت آبیاری بیش از نیاز آبی و داشتن زهکش مناسب در زمین، این املاح شسته شده و از طریق زهکش ها خارج می‌گردد. این نتایج مشابه نتایجی بود که قربانی و همکاران (۲۰۱۳) و Azevedo و همکاران (۲۰۰۶) بدست آوردند.



شکل۵- تغییرات یون سدیم در تیمارهای مختلف آبیاری- عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری



شکل۶- تغییرات یون سدیم در تیمارهای مختلف آبیاری- عمق ۵۰-۲۵ سانتی‌متری

شکل۷- تغییرات یون سدیم در تیمارهای مختلف آبیاری- عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متری

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد از تیمار آبیاری با زه‌آب و آب کارون بصورت نوبتی بدست آمد که عملکرد این تیمار نسبت به عملکرد آبیاری با زه‌آب بطور معنی‌دار بیشتر بود اما با آبیاری با آب کارون تفاوت معنی دار نداشت. در تیمار زه‌آب متوسط شوری در عمق ۲۵-۰ نسبت به دو عمق دیگر ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر بیشتر بود. تغییرات یون سدیم در تیمار آبیاری با زه‌آب در دو عمق ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵ سانتی‌متر تا ۴۰ میلی‌اکی‌والان‌برلیتر و در عمق ۷۵ سانتی‌متر به پایین تا ۶۵ میلی اکی والان بر لیتر افزایش یافت. در شرایط آبیاری با آب شور، با افزایش عمق از سطح زمین میزان یون سدیم افزایش یافت.

منابع

آمار نامه محصولات زراعی. ۱۳۹۳، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات صفحه ۷۱-۶۹

آناقلی، ا. ۱۳۸۷. شاخص‌های تحمل به شوری در سه رقم زراعی پنبه، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ج ۱۵، ش ۳، ص ۹

بابائیان جلودار، ن. و م. ضیاءتبار احمدی. ۱۳۸۱. رشد گیاهان در اراضی شور و بایر (ترجمه). انتشارات دانشگاه مازندران. ۴۰۸صفحه.

Azevedo Neto, A. D., Prisco, J. T., Ehneas-Filho, J., Areu, C. E. B., and Gomes-filho, E. 2006. Effects of salt stress on antioxidative enzymes and liquid peroxidation in leaves and roots of salt tolerance and salt sensitive maize genotipes. Environment Experiment Botany. 56: 81-94.

Chen, W., Hou, Z., Wu, L., Liang, Y. and Wei, C. 2010. Effects of salinity and nitrogen on cotton growth in arid environment. Plant and Soil, 326:61-73.

Feiezi M. 2008. Optimum use of saline waters in cotton production. Iranian Journal of soil research (Formerly soil and water sciences). 22(2): 181-188.

Ghorbani nasrabad, G., T.B.S.Rajput., Patel, N. 2013. Soil water distribution and simulation under subsurface drip irrigation in cotton. Indian Journal of Agricultural Science, 83(1). 63-70, January 2013.

Khan, A.N., Qureshi, R.H., Ahmad, N. and Rashid, A. 1995. Response of cotton cultivars to salinity at various growth development stages. Sarhad Journal of Agriculture. 11: 729-731.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

Effect of irrigation by sugarcane drainage water on salinity changes and soil salts

Roshani[*1], Gh., Ghorbani nasrabad[2], GH., Mokhtaran, A.[3] , Basirzadeh,H., & Shayan, M.A

Associate Prof., Cotton Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gogan, Iran [1]

Assistant Prof., Cotton Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gogan, Iran[2]

Assistant Prof., Khozestan Natural Resource and Agricultural Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran[2]

Khozestan Water and Power Organization[3]

Mirza Khoochak Khan Sugarcane Agro- Industry Co.[4]

Abstract

One of the main problems of sugarcane cultivation in Khuzestan province is the production of high volumes of drainage. In order to use this drainage, various plants that tolerate salinity can be cultivated. The process of soil salinity and salinity changes was of great importance when using drainage in during the growth period. For this purpose, in Mirza Khoochak Khan Sugarcane Agro- Industry Co. of Ahvaz, cotton was planted during 2017-2018. In order to irrigate the sugarcane drainage, Karun water and irrigation with Karun water and drainage (alternate) were used. The results showed that the cotton yield by irrigation of Karun water and alternate irrigation of Karun and drainage were not significant. The cotton yield with drainage was lower than that of Karun water and alternate irrigation of Karun and drainage by 26.7 %. The average salinity in the depth of 0-25 cm -was higher at the rate of 2.5 dS /m, than the other two depths. The sodium ion was changed in the irrigation with drainage water, which increased at depths of 0-25 cm and 25-50 -cm to 40 meq/L and at a depth of 75 cm down to65 meq /L

Keywords: Alternate irrigation, Cotton, Soil quality and Water salinity

[*] Corresponding author, Email: gh_roshani@yahoo.com