بررسی تغییرات شوری خاک و تاثیرآن بر عملکرد محصولات عمده زراعی در دشت قزوین

رقیه خاقانی*
دانشجوی دکتری رشته خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
شهلا محمودی
استاد گروه خاکشناسی ،پردیس کشاورزی ومنابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
ابراهیم پذیرا
استاد و مدیرگروه خاکشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران
محمد حسن مسیح آبادی
استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات خاک وآب تهران، ایران.

تاریخ دریافت:۹۱/۵/۱۱ تاریخ پذیرش:۹۱/۷/۱۲

چکیده
در مناطق خشک و نیمه خشک، شوری خاک عامل اصلی محدود کننده توسعه کشاورزی و تولید گیاهان زراعی و باغی به شمار می‌رود. به منظور بررسی تأثیر تغییرات کاربری اراضی بر افزایش شوری خاک و اثر تنش های شوری بر عملکرد محصولات زراعی مهم، مطالعه‌ای در دشت قزوین با طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید، تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سال های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۲ مورد استفاده قرار گرفتند. سپس تغییرات میزان شوری خاک پس از گذشت ۱۵ سال با هم مقایسه گردید و مشاهده شد شوری خاک در اراضی مورد مطالعه در اثر تغییر کیفیت آب آبیاری و افت سطح ایستابی منابع آب‌های زیرزمینی به شدت افزایش یافته و وسعت اراضی شور در منطقه حدود ۸ درصد افزوده شده است. چهار سطح شوری خاک در چهار منطقه به عنوان شاهد، برای بررسی تاثیر افزایش شوری بر میزان عملکرد محصولات گندم، جو، گوجه فرنگی، یونجه و سیب زمینی در سالهای زراعی ۱۳۶۶-۱۳۶۵ و ۱۳۸۲-۱۳۸۱ انتخاب شد. نتایج نشان داد تغییرات شوری تاثیر معنی داری بر عملکرد محصولات زراعی داشت. در هر دو دوره، افزایش شوری عملکرد محصولات زراعی را کاهش داد. به طور کلی تاثیر شوری بر عملکرد محصولات گفته شده در سطح ۱٪ معنی دار بوده و باعث کاهش عملکرد محصولات زراعی شامل گندم، جو، یونجه، سیب زمینی و گوجه فرنگی به میزان ۲۲، ۲۰ ، ۴۰ ، ۵۰ و ۲۷درصد گردیده است. بنابراین تغییر کاربری و مدیریت طی سالهای گذشته موجب شوری بیشتر خاکها شده و این عامل موجب کاهش عملکرد محصول گردیده است.

واژه های کلیدی: عملکرد، گیاهان زراعی، تنش شوری، دشت قزوین

* نویسنده مسئول مکاتبات: Email: Roghaye.khaghani@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با توجه به جایگاه اقتصادی و اهمیت گیاهان زراعی در کشور و جهان، به منظور دستیابی به عملکرد زیادتر، علاوه بر افزایش سطح زیر کشت، استفاده ازروش‌های اصلاحی خاک و انجام تحقیقات گسترده نیز سودمند می‌باشد. در این رابطه با تخمین تغییرات کاربری اراضی، امکان آشکارسازی تغییرات سریع محیطی به طور گسترده در برنامه‌ریزی و مدیریت کشاورزی، برای کاستن از اثر تخریبی با استفاده از فنآوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)در سطح وسیع، با دقت زیاد و هزینه کمتری فراهم می باشد. داده‌های ماهواره‌ای یکی از منابع مهم تهیه داده برای سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی است که از آن برای مدیریت و آمایش سرزمین در این سامانه استفاده می‌شود.

کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک، اغلب وابسته به آب آبیاری است که بیشتر از منابع آب زیر زمینی تامین می‌شود. با توجه به خشکسالی‌های مداوم و برداشت بی رویه در سال‌های اخیر از منابع آب زیر زمینی بیلان منفی داشته و از کیفیت آنها به شدت کاسته شده است(Azizi, 2003). محدودیت منابع آب با کیفیت مناسب در این مناطق باعث شده است تا کشاورزان برای دستیابی به تولید محصولات، آبهای با کیفیت نامناسب را برای آبیاری به کار برند. در نتیجه استفاده مداوم از این منابع موجب تجمع بیش از حد نمک ها در خاک شده به طوری که در برخی مناطق زراعت بسیاری از گیاهان زراعی با مشکلاتی مواجه شده است. بنابراین نیاز به روشهای مدیریتی خاص برای بهره برداری از منابع آب شور ضروری می باشد. شوری خاک از عوامل مهم در کاهش عملکرد گیاهان زراعی می‌باشد. تاثیر شوری تنها به یک مرحله خاص از رشد گیاه محدود نمی شود بلکه در تمام طول سیکل رشد گیاه اثر گذار بوده و در نهایت به کاهش عملکرد محصول منجر می-شود. بیشتر محصولات کشاورزی حتی ژنوتیپ‌های مقاوم به شوری در مرحله جوانه زنی به شوری حساس هستند و این مشکل استفاده از ارقام مقاوم به شوری را اجتناب ناپذیر می‌سازد (Farhangiyan kashani and monem, 2010). تحقیقات متعددی در زمینه اثر آب شور بر عملکرد محصولات در سطح جهان صورت گرفته است. Kaddeh and Maleek (1961) با آزمایشی مبنی بر تاثیر سطوح مختلف شوری در مراحل مختلف رشدگیاه ذرت اعلام نمودند که مقاومت ذرت با رشد گیاه افزایش می یابد. همچنین اثر سمی یون‌های کلر و سدیم در مقایسه با یون‌های کلرور منیزیم در فشار اسمزی برابر، موجب کاهش بیشتر عملکرد محصول می گردد و کاهش محصول دانه ذرت در اثر شوری بیش تر از کاهش محصول علوفه آن است. از مهمترین مطالعاتی که در زمینه تاثیر شوری بر عملکرد محصولات انجام شده است جدول Mass و Hoffman (1977) می‌باشد که اثر شوری های مختلف آب آبیاری بر گیاهان مختلف را بصورت درصد کاهش محصولات نشان می دهد.(Mass and Hoffman, 1977). علت اصلی شور ی در اراضی فاریاب تجمع فزاینده نمکها و در اراضی بایر، نسبت کم بارندگی به تبخیر است. تجمع یونهای سمی در اطراف ریشه به سیستم ریشه ای صدمه زده متابولیسم گیاه، رشد و تولید محصول را کاهش می دهد. شوری رابطه معکوسی با هدایت

Archive of SID

www.SID.ir

روزنه ای وسرعت فتوسنتز خالص داردکه به کاهش تولید ماده خشک منجر می شود (Wahid, 2003). گیاهان مقاوم به شوری در طبیعت به طرق مختلفی نسبت به این مشکل سازگاری یافته اند که شامل دامنه ای از تغییرات ریخت شناسی، آناتومیکی تا فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی است (Sakamoto, and Murata.2002, Zhu,.2001)

Wiedenfeld (2008) اثر آب آبیاری با شوری ۱.۳dS/m در مقابل dS/m ۳.٤ به روی عملکرد نیشکر مورد بررسی قرار داد. در نتیجه عملکرد نیشکر با شوری dS/m ۳.٤ حدود ۱۷٪ در مقایسه با شوری ۱.۳dS/m کاهش نشان داد. اثر ترکیبی آب شور و کود نیتروژن (N) بر عملکرد محصول ذرت در دو نوع بافت خاک مختلف در منطقه آلنتجو واقع در کشور پرتغال مورد ارزیابی قرار گرفت. عملکرد ذرت در دو خاک مورد مطالعه بسته به شوری آب آبیاری مورد استفاده متفاوت بود (Ramos *et al*,2009). در حوضه آبخیز جونگر(چین) تاثیر شوری آب آبیاری در سه سطح شوری ۰.۲٤، ٤.٦٨ و ۷.٤۲ دسی زیمنس بر متر بر عملکرد گیاه پنبه مورد آزمایش قرار گرفت که کاهش قابل توجهی با افزایش شوری مشاهده گردید (Liu *et al*, 2012).

اثر شوری آب آبیاری در سه سطح ٤ (شاهد) ،۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر بر عملکرد ارقام مختلف گندم مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق که در منطقه رود دشت اصفهان انجام گرفت، اثر شوری آب آبیاری در ۸ دسی زیمنس بر متر بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و تعداد دانه در سنبله، اختلاف معنی داری با شاهد نشان نداد و فقط در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر با شاهد (٤ دسی زیمنس بر متر) اختلاف معنی دار دیده شد (Afyoni et al,2001). رحمانی و حاج رسولیها با بررسی اثر تنش شوری بر رشد رویشی یونجه مشاهده نمودند که با افزایش میزان شوری طول گیاه کاهش پیدا می کند(Rahmani and Haj Rasoliha.2003). شوری باعث کاهش عملکرد دانه جو از طریق تعداد پنجه بارور، تعداد سنبله، تعداد دنه در سنبله و وزرن دانه می گردد. همچنین شوری طول دوره پر شدن دانه، ارتفاع و تعداد برگ به ویژه در ارقام حساس را کاهش می دهد که کاهش عملکرد نتیجه کاهش تعداد سنبله در هر گیاه و وزن دانه در هر سنبله بود (Mashouf *et al*. 2003).

آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی با ٦ سطح شوری (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ میلی مولار کلرید سدیم) و در ۳ تکرار در بررسی اثرات تنش شوری بر پارامترهای جوانه زنی بذر در سه رقم گوجه فرنگی انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد با افزایش تنش شوری به طور معنی دار از سرعت، و درصد تجمع جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، شاخص بنیه، وزن تر گیاهچه و نسبت طول ساقه چه به ریشه چه کاسته شد (0/01≥P). همچنین اثر متقابل رقم × میزان شوری در درصد تجمعی جوانه زنی و نسبت ریشه چه به ساقه چه معنی دار گردید(0/05≥P) (Ebadi *et al*. 2008).

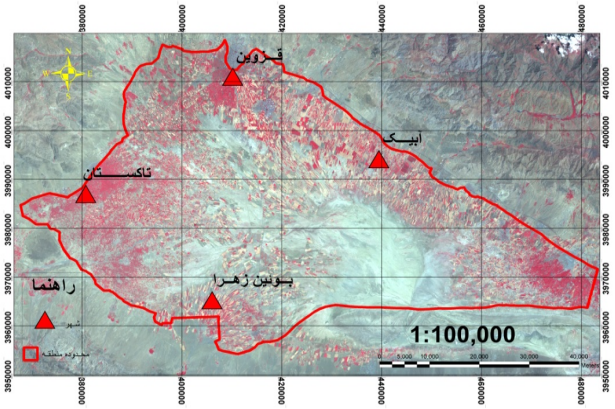
هدف این تحقیق برآورد تغییرات شوری و تاثیر تغییرات شوری آب آبیاری و محلول خاک بر عملکرد محصولات زراعی عمده منطقه است. این اطلاعات می‌تواند مبنای دقیقی برای تحقیقات و تصمیمات مدیریتی در زمینه بهره برداری از زمین‌های خشک و شور در منطقه مورد مطالعه را فراهم آورد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه بخشی از دشت کـرج- قـزوین می باشد . محدوده کلی مـورد نظـر بـرای بررسـی وسعتی در حدود ۳۸۳۰۰۰ هکتـار را شـامل مـی شود که بین ۳۵ درجه و ۵۰ دقیقه و ۱۵ ثانیه تـا ۳۶ درجه و ۵۵ دقیقه و ۲۵ ثانیـه عـرض شـمالی و ۵۰ درجه و ۲۷ دقیقـه و ۲۰ ثانیـه تـا ۵۰ درجـه و ٤٦ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شـرقی واقـع اسـت. (شـکل شماره ۱). منطقـه بـه طـور کلـی در حـوزه آبریـز رودخانه شور واقع شده است. اراضی حوزه شـامل کاربری‌های مختلفی است بـه گونـه‌ای کـه اراضـی شوره‌زار بیـشترین مـساحت را شـامل مـی گـردد. زراعت آبی و باغداری کاربری‌هـای عمـده منطقـه محسوب می گردند. و اراضی بایر و رها شده، دیم زار و عرصه‌های مسکونی نیـز در سـطوح کمتـری مشهود می باشند . در مجموع در حال حاضر بـیش از ۳۳ درصـد دشـت از شـوره‌زار تـشکیل یافتـه، مجموع اراضی زراعی و باغ ٤٨ درصد سطح منطقه و دیگر کاربری‌ها بقیه سطح منطقـه را شـامل شـده است.



شکل (۱) موقعیت منطقه مطالعاتی (دشت کرج-قزوین)

برای تهیه نقشه کاربری منطقه در ابتدا تـصحیحات اتمسفری و هندسی لازم بـر روی تـصاویر اعمـال گردید. در تحقیق حاضر برای تصحیحات اتمسفری تصاویر از روش چاو که عبارت از روش کم کردن ارزش پیکسل های تیره است، اسـتفاده شـد. معیـار انتخاب ترکیب باندها برای تهیه لایه‌هـای مختلـف کاربری بر این مبنا بود که طبقه‌بندی رقومی بر پایه اختلاف‌های طیفـی پدیـده‌هـای گونـاگون بـرروی باندهای مختلف اسـتوار اسـت و تفکیـک پـذیری طیفی کلاس ها از طریق تفاوت در میـزان متوسـط بازتاب های کلاس ها امکان پذیر می گردد، از این نظر باندهایی را در ترکیب باندی انتخاب می‌شـوند که با یکدیگر همبستگی کمتری داشته و در ترکیب بتوانند اطلاعات را با تضاد بیشتری نمایان کنند. بـا توجه به اینکـه انتخـاب بهتـرین ترکیـب بانـدی از طریق مقایسه چشمی مشکل و وقت گیـر اسـت از این نظر بـرای ایـن کـار از شـاخص کمـی OIF[1] استفاده گردید.

[1] Optimum Index Factor

www.SID.ir

رابطه(۱)

$$OIF = \frac{\sum_{K=1}^{3} S_K}{\sum_{j=1}^{3} Abs(jr)}$$

که در آن:

OIF= شـــــــاخص مطلوبیت ،

S_K = انحراف از معیار مربوط به تصویر باند K ،و Abs (jr) = قدر مطلق مقدار ضریب هـم بـستگی بین هریک از دو باند است.

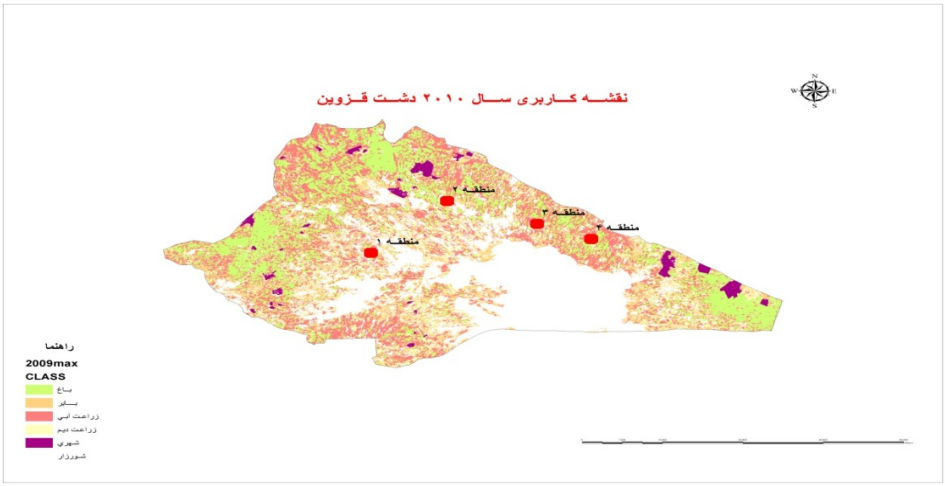
روش‌های طبقه‌بنـدی بـه طـور کلـی بـه دو دسـته نظارت شده و نظارت نشده تقسیم می شوند که در این تحقیق از روش نظارت شده استفاده شد. تعداد ۱۷٦ نقطه کنترل برای ارزیابی نقشه استخراج شد و با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال تشابه نقـشه-های کاربری اراضی سال‌های ۱۹۷٦، ۱۹۸۷، ۲۰۰۲ و ۲۰۱۰ استخراج گردید. به منظـور کنتـرل دقـت طبقه‌بندی، به کمک نقاط کنترلی برداشـت شـده در صـحرا مقایـسه گردیـد و بـرای ارزیـابی دقـت و صحت نقشه‌های طبقه‌بندی شده، با انطبـاق نقـشه-های طبقـه‌بنـدی شـده بـا نقـشه واقعیـت زمینـی، ماتریس خطا تشکیل شد و بر اساس آن دقت کلـی و ضریب کاپا محاسبه گردید. با انجام عمل تلاقـی نقشه‌ها میزان تغییرات عمده از نظر کاربری اراضـی و در نتیجه تغییـرات شـوری مـشخص و محاسـبه گردید. چهار منطقه بعنوان شاهد که دارای تغییرات شوری بوده و در تولیدات زراعی منطقه نقش مهـم تری داشته، با توجه به نقشه‌های کاربری اراضـی و نقشه شوری خاک سال ۱۳٦٤ (موسـسه تحقیقـات خاک و آب) بـرای بررسـی اثـر تـنش شـوری بـر عملکرد محصولات عمده منطقه، انتخاب گردیدنـد (شکل۲). با توجه به مطالعات خاکـشناسی وطبقـه بندی اراضی دشت قزوین، مناطق مطالعاتی(منطقـه ۱، منطقه ۲، منطقه ۳ و منطقه ٤) بـه ترتیـب دارای کلاس شوری S_4، S_3، S_2 و S_1 می‌باشـند(شـکل ۲). در مرحله بعد آزمایشی با چهار سـطح شـوری آب آبیاری به صورت فاکتوریل و در قالـب طـرح بلوک‌های کاملاً تصادفی بـا ۳ تکـرار بـر عملکـرد گیاهان زراعی عمده منطقه نظیر: گندم، جو، گوجـه فرنگی، یونجه و سیب زمینی اجرا شد. نتایج تجزیه هـای آزمایـشگاهی آب نقـاط شـاهد در جـدول ۱ نـشان داده شـده اسـت. محاسـبات تجزیـه هـای واریانس، با استفاده از نرم افزار SPSS انجـام شـد. همچنین مقایسه میانگین تیمارهـا بـه روش آزمـون چند دامنه ای دانکـن در سـطح احتمـال ۱ درصـد انجام گرفت.

نتایج

پس ازاعمال پردازشهای لازمه طبقه بندی اراضی به روش نظارت شده و با روش حداکثر احتمال انجام و کاربری اراضی در کـلاس‌هـای کـشاورزی آبـی، دیـم، شـورزار، بـایر و شـهری اسـتخراج گردیـد. ضریب کاپا نقشه‌های تولیدی از تصاویر ماهواره‌ای به ترتیب ۸۰ درصد برآورد گردیـد. شـکل۲ نقـشه کاربری اراضی منطقه را درکلاسـهای مـذکور و در سال ۲۰۰۲ نشان می‌دهد. مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی از سال ۱۹۷٦ تا سال ۲۰۰۲ نشان مـی دهـد اراضی شور در سال ۱۹۷٦ حدود ۱۹ درصد منطقه را پوشـش مـی‌دادنـد در حـالی کـه در سـال ۲۰۰۲وسعت آن به ۲۷ درصـد رسـیده اسـت. ایـن مقایسه نشان می‌دهد که در طی ۱۵ سـال حـدود ۸ درصد از اراضی غیر شور کاهش یافته و به اراضی با وضعیت شوری زیادتر تنزل یافته اند. شکل ۳).

Archive of SID

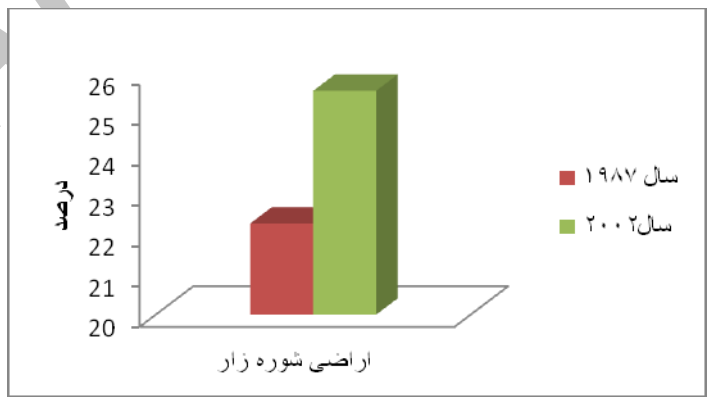
www.SID.ir



شکل (۲) نقشه کاربری اراضی دشت قزوین سال ۲۰۰۲ (موقعیت مناطق مورد بررسی)

(جدول ۱- نتایج تجزیه های آزمایشگاهی آب آبیاری نقاط شاهد)

مناطق	واکنش(pH)	نسبت جذب سدیم (SAR)	هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (ECe) (dS/m)	طبقه بندی کیفیت آب(کلاس)
منطقه ۱	۸/۱	۵/۰۶	۱/۵	C_2S_1
منطقه ۲	۸/۲	۳/۸	۳/۲	C_3S_2
منطقه۳	۸/۳	۳/۳	۵/۷	C_4S_3
منطقه٤	۸/٤	۲/۹	۷/۹	C_4S_4



شکل ۳- مقایسه گسترش اراضی شور در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۲

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تنش شوری به طور معنی‌داری عملکرد محصولات را تحت تاثیر قرار داده است و اثر سال بر این عامل در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد از نظر آماری معنی دار شده است (جدول۲). به طوری که در طی سالها شوری افزایش یافته و عملکرد محصولات زراعی کاهش یافته است. نتایج بدست آمده از اثر شوری بر عملکرد محصولات درمناطق مختلف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند و در هر پنج نوع گیاه با افزایش شوری عملکرد کاهش پیدا کرد، لیکن درصد کاهش در محصولات مختلف متفاوت بود (جدول۲). در سال زراعی ۱۳٦٦-۱۳٦٥ مناطق ۱ و ۲ میزان شوری کمتر بوده و مناطق ۳ و ٤ شوری بیشتر بوده است لیکن در سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۱ میزان شوری در هر چهار منطقه به تناسب افزایش داشته است. در طی سالهای زراعی ۱۳٦٦-۱۳٦٥ تا ۱۳۸۲-۱۳۸۱ تغییرات شوری در حدود ۸ درصد بوده است و اثر تغییرات شوری بر عملکرد محصولات قابل توجه بوده است.

جدول۲ - تجزیه واریانس اثر تنش شوری بر عملکرد محصولات زراعی

منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)				
		شوری	یونجه	جو	سیب زمینی	گوجه فرنگی	گندم
تکرار	۲	۰/۲۳۳	۷۵۱۳۲/۲	۱۷۲۷	۱٦٤۹٤٤	۲٦۷٦٥۰	۳۷۹۸
منطقه	۳	**۲۰/٥٤٤	**۱/۱۸۳	**۱۳٥۱٦۰٥	**۱/۰۲۷	**۸/٥۷٥	**۱۸۱۳٦۳٤
سال	۱	**۲۱۷/۰۲۱	**۹/٥۲٦	**٤۲۹۲۲٦٦	**۲/۹۳۳	**۳/۳۹۰	**٦۰۱٤٥۰۹
منطقه * سال	۳	**۸/۰۹٥	**۳۷٦٦۸۲۱	**۱۱۰٤٥۳٦	**۱۱۷٦۹٥٤	**۳/۷۰۷	**۹٦۰۳۳۳
خطا	۱٤	۰/۲٤٦	۱٥٤٥٤۲	٤٦۲٥	٥٦۳۸۷۰	۲۰٦٦٥۰۹	٥٦۳٥
کل	۲۳						
ضریب تغییرات		۸/۳۱	٥/۱۳	۱/۷۳	۷/٥٦	۱/٥۷	۱/۸٤

ns : غیر معنی دار * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ٥ و ۱ درصد می باشد.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها بین مناطق تحت کشت محصولات نشان داد که در هر چهار منطقه از نظر عملکرد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند. مقایسه میانگین‌های عملکرد در بین مناطق مورد بررسی در محصولات مختلف نشان داد که بالاترین میزان از نظر عملکرد مربوط به منطقه یک می‌باشد. همچنین پائین‌ترین عملکرد را منطقه چهار دارا می‌باشد (جدول۳).

نتایج نشان می دهد در سال ۱۳٦٦-۱۳٦٥ گندم با متوسط ٤٥۷۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد و در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ با افزایش شوری خاک با متوسط ۳٥۷۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد رادارد. و منطقه ۱ با عملکرد ٤۲۳٥/۷ کیلوگرم در

Archive of SID

www.SID.ir

هکتـار بیـشترین و منطقـه ٤ بـا متوسـط ۲۲۱٦/۱ کیلوگرم در هکتـار کمتـرین عملکـرد را دارا بـود. همچنین بین سایر سطوح ایـن تیمـار نیـز اخـتلاف معنی داری بود به طوری که منطقه ۲ نیـز از منطقـه ۳ برتر بـود. هاشـمی نیـا و همکـاران (۱۳۷٦) نیـز گزارش مشابهی را در خـصوص کـاهش عملکـرد گندم با افزایش سطوح شوری ارائه نموده بودند. در سال ۱۳٦٦-۱۳٦٥ جو با متوسـط ۱٤۳٦٥ کیلـوگرم در هکتار بیشترین عملکرد و در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ با افزایش شوری خاک با متوسط ۳٥۲۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد رادارد به طوری که منطقه ۱ با عملکرد ٤۲۷۳/۷ کیلوگرم در هکتـار بیـشترین و منطقـه ٤ بـا متوسـط ۳۹٦۱/۷ کیلـوگرم در هکتـار کمتـرین عملکـرد را دارا بـود. همچنـین عملکـرد یونجـه در سـال ۱۳٦٦-۱۳٦٥ بـا متوسـط ۹٦٦۲ کیلـوگرم در هکتـار بیـشترین عملکـرد و در سـال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ با افزایش شوری خـاک بـه عملکـرد ٥٦۷۷ کیلوگرم در هکتار کاهش پیـدا نمـود. سـیب زمینی نیز بـا ۱۳٤۲۹ کیلـوگرم در هکتـار بیـشترین عملکرد را در سال ۱۳٦٦-۱۳٦٥ دارا بود ولـی در سـال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ بـا افـزایش شـوری خـاک بـه عملکرد ٦٤۳۸ کیلوگرم در هکتار تنزل پیـدا نمـود. همچنین عملکـرد گوجـه فرنگـی در سـال ۱۳٦٦-۱۳٦٥ با متوسط ۲۸۳۰٥ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد و در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ با افزایش شـوری خاک به عملکرد ۲۰۷۸۹ کیلوگرم در هکتار کـاهش پیدا نمود. Award et al(1990)، نیز بـا بررسـی اثر تنش شوری بر روی عملکرد گوجه فرنگـی بـه این نتیجه رسیدند که با افزایش شوری، عملکرد به طـور معنـی داری کـاهش پیـدا مـی‌کنـد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ – مقایسه میانگین اثرات تنش شوری بر عملکرد محصولات زراعی مورد بررسی با آزمون دانکن در سطح یک درصد

تیمار		عملکرد									
		سال زراعی ۱۳۶۶–۱۳۶۵				سال زراعی ۱۳۸۲ – ۱۳۸۱					
		شوری	گندم	جو	یونجه	سیب زمینی	گوجه فرنگی	شوری	گندم	جو	یونجه	سیب زمینی	گوجه فرنگی
منطقه	۱	۱/۹	۴۷۸۳/۸	۴۴۴۹/۲	۱۰۶۷۳	۱۴۹۵۰	۲۸۹۵۰	۶/۶	۴۲۳۵/۷	۴۲۷۳/۷	۷۵۶۷	۷۶۶۳	۲۳۶۶۵
	۲	۲/۹	۴۷۲۷/۸	۴۳۵۵/۷	۹۵۷۸	۱۳۴۱۱	۲۸۷۶۳	۶/۹	۴۱۶۱	۳۹۶۱/۷	۷۱۹۱	۷۵۱۱	۲۳۳۹۱
	۳	۳/۱	۴۳۶۰/۷	۴۳۴۲	۹۵۱۲	۱۳۱۳۵	۲۸۲۳۲	۹/۱	۳۶۸/۳	۳۶۱۵/۷	۵۰۴۶	۶۳۶۰	۲۰۱۹۶
	۴	۳/۸	۴۴۱۳/۷	۴۳۱۳/۷	۸۸۸۵	۱۲۲۲۲	۲۷۲۷۷	۱۳/۱	۲۲۱۶/۱	۲۲۲۶/۳	۲۹۰۶	۴۲۱۶	۱۵۹۰۵
میانگین		۲/۹	۴۵۷۲	۴۳۶۵	۹۶۶۲	۱۳۴۲۹	۲۸۳۰۵	۹	۳۵۷۰	۳۵۲۰	۵۶۷۷	۶۴۳۸	۲۰۷۸۹

www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

براساس نتایج حاصل از این مطالعه، در طی دوره زمانی بین ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۲ منابع آب زیر زمینی و آب های شور دچار تغییرات شده و سطح اراضی شور تا ۸ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه افزایش داشته است متوسط شوری خاک افزایش در نتیجه عملکرد محصولات کشاورزی و به ویژه محصولات زراعی منطقه کاهش پیدا کرده است. بنابراین در کوتاه مدت بایستی جلوی تغییرات شدید کاربری اراضی را گرفت. و از برداشت بی رویه آب های زیر زمینی جلوگیری نمود. نتایج نمایانگر آن است که همچنین در طی این دوره شوری خاک در این منطقه افزایش یافته است. بین عملکرد در سطوح مختلف شوری خاک اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت. بیشترین عملکرد گندم، جو، یونجه، گوجه فرنگی و سیب زمینی در سال زراعی ۱۳٦٦-۱۳٦٥ در شوری خاک ۱/۹ دسی زیمنس بر متر در منطقه ۱ با میانگین عملکرد ٤٧٨٣/٨، ٤٤٤٩/٢ ، ١٠٦٧٣، ١٤٩٥٠ و ٢٨٩٥٠کیلوگرم در هکتار بدست آمد که با شوری های ۲/۹، ۳/۱ و ۳/۸ تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد دارد. بیشترین عملکرد گندم، جو، یونجه، گوجه فرنگی و سیب زمینی در سال زراعی ۱۳۸۲- ۱۳۸۱در شوری خاک ٦/٦ دسی زیمنس بر متر در منطقه ۱ با میانگین عملکرد ٤٢٣٥/٧، ٤٢٧٣/٧، ٧٥٦٧، ٢٣٦٦٥ و ٧٦٦٣ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که با شوری های ٦/٩، ۹/۱ و ۱۳/۱ تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد دارد(جدول ۳).

براساس نتایج به دست آمده تنش شوری در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ موجب کاهش معنی‌داری در رشد ونمو گیاهان زراعی مورد مطالعه گردید. کاهش رشد در تنش شوری در گیاهان مختلف به وسیله بسیاری از محققان گزارش شده است (wang, 2009). با توجه به نتایج مقایسه میانگین ها در نتیجه اثر شوری بر عملکرد در منطقه ٤، درگندم با افزایش شوری در سال۱۳۸۲-۱۳۸۱ تا حد ۱۳/۱ دسی زیمنس بر متر موجب کاهش ٢٢١٦ کیلوگرم در هکتار عملکرد نسبت به تیمار شوری ۳/۸ دسی زیمنس بر متر در سال ١٣٦٦-١٣٦٥ شد. جو با افزایش شوری، عملکرد حدود ۲۰۸۷ کیلوگرم در هکتار کاهش داشت. عملکرد یونجه ۵۹۷۹ کیلوگرم درهکتار کاهش پیدا نمود. در گوجه فرنگی با افزایش شوری، عملکرد ۱۱۳۷۲ کیلوگرم در هکتار کاهش پیدا نمود. در سیب زمینی میزان عملکرد ۸۰۰۰ کیلوگرم درهکتار کاهش پیدا کرد (جدول ۳).

در مجموع شوری خاک باعث کاهش عملکرد محصول می‌گردد. لیکن با اعمال مدیریتهای مناسب آبیاری می توان میزان کاهش عملکرد محصول را کاهش داد و کنترل نمود. میزان شوری خاک در مراحل اولیه رشد محصولات زراعی تاثیر تعیین کننده‌ای بر تغییرات عملکرد دارد. بنابراین اصلاح و تعدیل شوری اراضی به ویژه بهبود شرایط زهکشی خاک برای ممانعت از تجمع نمکها در نیمرخ خاک در مراحل اولیه رشد گیاه می‌تواند باعث بهبود عملکرد محصولات گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

References:

Afyoni, d., marjavi, A. and mahloji,m. 2001. Effects of saline irrigation on grain yield and agronomic characteristics of several wheat cultivars. Seventh Congress of Soil and Water Sciences. Shahrekord University.

Azizi, G. 2003. Relation to the recent drought and groundwater resources in the Qazvin Plain. Journal of Geographical 46: 131-144.

Award, A.S., D.G.Edwards, and L.C.Campbell.1990.phoshorus enhancement of salt tolerance of tomato. Crop Sci.30:123-128.

Ebadi, A., D. Fathy., M. Hajian Shahri and S. Karimpour 2008. Effects of salinity on seed germination parameters in three tomato cultivars. CIVILICA,First National technology and processing tomato production.

Farhangiyan kashani, S and monem, R.2010. Effect of salinity on seed germination characteristics of ten Zhnvvtyp Hypericum. Journal of Agricultural Research, volume 2. No.1.

Hasheminia, m., Kochaki, A. and Ghahremani, N., 1997. Use of saline water in sustainable agriculture. Mashhad Agricultural Publications. Pages 47-49.

Kaddah,F. and A.Malekt. 1961 .Salinity effects on the growth of corn at different stages of development.Ag.J.56:214-217.

LIU.M.X., J.S. Yang., X.M. Li., M.Yu., J. Wang.2012. Effects of Irrigation Water Quality and Drip Tape Arrangement on Soil Salinity, Soil Moisture Distribution, and Cotton Yield (*Gossypium hirsutum* L.) Under Mulched Drip Irrigation in Xinjiang, China. Journal of Integrative Agriculture.VOL11:502–511.

Mashouf, M., Esmaeili Azadgoleh,N., Babaeian Jelodar, N. and M. Kafi. 2003. Photosynthetic respponce and stomatal conductance of two Wheat and two barley cultivars under salinity stress. Iranian Journal of Field Crop Research. VOL 1: 1

Mass, E.V. and Hoffman, G.J., 1977. Crop salt tolerance: current assessment. J. Irrig. And Drain. Div., ASCE 103(2): 115-134.

Munns, R., and Tester, M. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. Annu. Rev. Plant. Biol. 59: 651-681.

Rahmani, A. and S.H. Haj Rasoliha.2003.Masses of salt stress on growth and alfalfa varieties. Journal of range and Iranian desert. 74-75.

Ramos.T.B., M.C. Gonçalves., N.L. Castanheira., J.C. Martins., F.L. Santos., A. Prazeres., M.L.2009. Fernandes. Effect of sodium and nitrogen on yield function of irrigated maize in southern Portugal. Agricultural Water Management. Vol 96: 585–594.

Sakamoto, A. and N. Murata. 2002. The role of glycine betaine in the protection of plants from stress: clues from transgenic plants. Plant, Cell Environ. 25: 163-171.

Wahid, A . 2003 . Analysis of toxic and osmotic effects of sodium chloride on leaf growth and economic yield of sugarcane . Faisalabad- Pakistan. Botanical Bulletin of Academia Sinica, Vol. 45.

Wang WB, Kim YH, Lee HS, Kim KY, Deng XP, Kwak SS (2009) Analysis of antioxidant enzymes activity during germination of alfalfa under salt and drought stresses. Plant Physiol Biochem: 47(7): 570-577.

Wiedenfeld, B. 2008. Effects of irrigation water salinity and electrostatic water treatment for sugarcane production. Agricultural Water Management. Vol 95: 85–88.

Zhu, J-K. 2001. Plant salt tolerance. Trends in Plant Sci. 6: 66-71.

Archive of SID

www.SID.ir