

تاثیر استفاده از آب دریا در شرایط مغناطیس و غیر مغناطیس بر جوانه‌زنی گیاه جو

شکیبا میرزایی

Email: دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان: mirzai.shakiba@yahoo.com

حسین شریفان

Email: استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان h_sharifan47@yahoo.com

چکیده

کمبود آب و بهره‌برداری بیش از حد مخازن زیرزمینی منجر به کاهش آب آبیاری شده است و نیاز به استفاده از آبهای نامتعارف را افزایش داده است. از جمله آبهای نامتعارف آب دریا است که می‌توان با روشهایی جهت کاهش میزان شوری آن اقدام کرد. از جمله این روش‌ها که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است عبور دردهای اختلاط مختلف آب دریا با آب چاه از یک میدان مغناطیسی و بررسی تاثیر آن بر رشد و جوانه‌زنی گیاه جو می‌باشد. این تحقیق در بهار سال ۱۳۹۱ به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور S و M در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. فاکتور S شامل شش سطح شوری از ترکیب دردهای مختلف آب دریا با آب چاه (صفر (شاهد)، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد آب دریا) و فاکتور M شامل دو سطح آب آبیاری (آب مغناطیس و آب غیر مغناطیس). نتایج نشان داد جوانه‌زنی در گلدانهایی که با آب مغناطیس آبیاری شده‌اند زودتر از گلدانهایی بوده است که با آب غیرمغناطیس آبیاری شده‌اند، این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. یعنی مغناطیس کردن آب آبیاری تاثیری در شروع جوانه‌زنی، خاتمه جوانه‌زنی، تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی نداشته است. همچنین خاک گلدانها در سه سطح رویی، میانی و انتهایی از نظر تاثیر شوری آب آبیاری، مغناطیس و غیرمغناطیس بودن آب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد مغناطیس کردن آب در سطوح مختلف درصد اختلاط آب دریا موجب کاهش شوری خاک شده است که این کاهش از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنادار است.

واژه های کلیدی: آب مغناطیس، شوری، آب دریا، جو، جوانه‌زنی

مقدمه

آب مغناطیس آبی است که از یک میدان مغناطیسی که طبق محاسبات معینی ایجاد شده عبور کرده و در نتیجه باعث تغییر و بهبود خواص فیزیکی و شیمیائی آن می‌گردد.

مغناطیس کردن آب سبب به بهبود ویژگی‌های تصفیه آب می‌گردد. همچنین ویژگی حلالیت آب را افزایش می‌دهد که نهایتاً توانایی خاک را در ماده‌سازی بهتر مواد غذایی و کود در گیاه افزایش می‌دهد. استفاده از دستگاه مغناطیس آبی برای تیمار آب آبیاری، باروری آب را بهبود داده و به ذخیره آب برای بخش کشاورزی منجر خواهد شد، شوری خاک را به حداقل رسانده و سلامت محیط را ثبات می‌بخشد. تیمار آب مغناطیس افزایش راندمان محصول را سبب می‌شود، با آبشویی نمک‌های سطحی شرایط رشد ریشه را بهبود می‌دهد، نفوذپذیری بهتر آب، حل شدن بهتر مواد معدنی در خاک و افزایش نفوذپذیری آب را به همراه دارد. در نهایت میزان آب مورد نیاز برای هرباری را کاهش می‌دهد (رجبی و همکاران، ۱۳۸۹)

آلادجادیان (۲۰۰۱)، تاثیر میدان مغناطیسی بر روی دانه‌های ذرت مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گرفت میدان مغناطیسی منجر به افزایش انرژی جوانه‌زدن، جوانه‌زنی، وزن تر و طول ساقه شده است. بالاترین عملکرد نمونه‌های قرار گرفته در معرض میدان مغناطیسی پس از ۱۰ دقیقه به دست آمد.

ابویزد و همکاران (۲۰۱۱)، اثر میدان مغناطیسی بر جوانه‌زنی بذر و رشد نشا گوجه‌فرنگی را مورد مطالعه قرار داده، بذره‌های گوجه‌فرنگی را در میدان‌های مغناطیسی (۰.۱، ۰.۱۵ و ۰.۲ تسلا) برای دوره‌های ۱، ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه‌ای قرار دادند. کشت و جوانه‌زنی بذرها در پتری‌دیش‌های حاوی آب مقطر و غلظت‌های شوری ۲۵۰۰، ۵۰۰۰ و ۷۵۰۰ پی‌پی‌ام انجام شد. نتایج نشان داد که میدان مغناطیسی منجر به افزایش قابل توجهی در درصد جوانه‌زنی، کاهش زمان مورد نیاز برای جوانه‌زنی و بهبود جوانه‌زنی بذر تحت شرایط شوری شده است. بهترین نتیجه برای بذره‌های مغناطیس شده با میدان ۰.۱ تسلا به مدت ۱۵ دقیقه بدست آمده بود.

ماه و چانگ (۲۰۰۰)، نشان دادند میزان جوانه‌زنی در بذره‌های مغناطیس شده مناسب حدود ۱.۱-۲.۸ برابر افزایش می‌یابد و مغناطیس شدن باعث می‌شود جوانه‌زنی تحت شرایط تنش بیشتر افزایش پیدا کند

فرناندز و همکاران (۱۹۹۶)، گزارش کردند نهال‌های پرورش داده شده توسط آب مغناطیسی شده قوی‌تر و سالم هستند به این دلیل که آب تصفیه شده، جذب مواد مغذی را افزایش داده است.

امیرغیاثوند و همکاران (۱۳۸۹)، آزمایشی به منظور بررسی تأثیر آب و بذر مغناطیسی در شرایط تنش بر عملکرد و محتوای کلروفیل برگ ذرت سینگل کراس ۷۰۴ انجام دادند و نتیجه گرفتند تیمار تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه، محتوای کلروفیل شد در حالی که تیمار شرایط آبیاری تنها بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌دار داشت. تیمار بذر نیز روی هیچیک از صفات مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری نشان نداد.

ماهشوراری و همکاران (۲۰۱۱)، طی آزمایشی تفاوت تیمارهای مغناطیس انواع آب آبیاری روی بهره‌وری آب و عملکرد نخود برف، کرفس و نخود را بررسی کردند. اثر تیمار مغناطیسی بر حسب نوع گیاه و آب بکارگرفته شده در آبیاری متفاوت می‌باشد و در گیاهانی که با تیمار آب مغناطیس آبیاری شده‌اند افزایش معنی‌دار آماری در باروری گیاه و بهره‌وری آب وجود دارد.

عبدالصالحی و همکاران (۱۳۸۷)، طی آزمایشی اثر میدان مغناطیسی بر کاهش سختی آب مورد مطالعه قرار داده و بیان کردند میدان مغناطیسی و تغییر در شدت میدان مغناطیسی اثر معنی‌داری بر کاهش سختی آب و گرفتگی قطره‌چکانها و منافذ دارد. همچنین تغییر در مقدار جریان آب ورودی به میدان مغناطیسی اثر معنی‌داری بر گرفتگی قطره‌چکانها داشت. همچنین با افزایش شدت میدان مغناطیسی راندمان تصفیه افزایش یافته و رابطه بین افزایش راندمان تصفیه و میزان جریان آب ورودی، مستقیم گزارش شده است

تنش‌های محیطی از جمله شوری، مهمترین عوامل محدودکننده رشد و عملکرد گیاهان زراعی در سراسر جهان هستند. جو گیاهی گلکوفیت، تک لپه‌ای، یکساله و از خانواده گرامینه است (نورمخودی و همکاران، ۱۳۸۲). این گیاه از جمله غلات مهمی محسوب می‌شود که کشت آن در دهه‌های اخیر گسترش یافته و در جهت تغذیه طیور نیز استفاده می‌گردد. شوری ممکن است از طریق فشار اسمزی که مانع جذب آب می‌شود یا از طریق اثرات سمی یونها نظیر سدیم، کلسیم و یا کلرید، جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه را تحت تاثیر قرار دهد (پاریدا و داس، ۲۰۰۵) مرحله جوانه‌زنی و رشد گیاهچه از حساس‌ترین

مراحل رشد گیاه به تنش شوری و خشکی است، و هر گیاهی که در این مرحله مقاومت بیشتری داشته باشد می تواند دوره اولیه رویش را با موفقیت طی کند. گیاهان تحت استرس شوری و خشکی برای سازگاری، با انباشتن یک یا چند ماده آلی با وزن مولکولی کم، فشار اسمزی را پایین می آورند. در دانه غلات انرژی برای جوانه زنی از طریق تجزیه کربوهیدراتها (نشاسته) در اندوسپرم دانه تامین می شود (فینچر، ۱۹۸۹) در جو سنتز آنزیم های دست اندر کار در دانه بسیار منظم می باشد، یکی از آن آنزیم ها آمیلاز بوده که نقش بسیار مهمی را در شکستن نشاسته به عهده دارد (آکازاوا و همکاران، ۱۹۸۸).

عباسی و اسماعیلی (۱۳۸۳)، کاربرد آب دریای خزر بر جوانه زنی، رشد و عملکرد پنبه رقم ساحل را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند آبیاری با آب دریا تاثیر بسزایی بر صفات مورد مطالعه پنبه دارد. جهانی و همکاران (۱۳۹۰)، طی آزمایشی گلدانی اثر متقابل سطوح کلرید سدیم و کلرید کلسیم را بر جوانه زنی و بیوماس جو بررسی کرده و بیان کردند درصد و سرعت جوانه زنی و وزن تر و خشک ساقه با افزایش شوری، کاهش، و با افزایش غلظت کلسیم، افزایش پیدا کرده است.

ماش و گالشی (۱۳۸۵)، طی آزمایشی به منظور بررسی اثر شوری بر شاخص های جوانه زنی چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه نتیجه گرفتند ضمن آنکه اثر متقابل شوری در ژنوتیپ معنی دار نبوده، در مورد تمام صفات اندازه گیری شده از جمله سرعت جوانه زنی، زمان تا حداکثر ۱۰ درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه، به جز حداکثر درصد جوانه زنی و یکنواختی جوانه زنی، غلظت ۰.۱۵ مولار کلرید سدیم تاثیر معنی داری بر جای نگذاشت ولی اثر غلظت ۰.۳ مولار این نمک بر کلیه صفات معنی دار بود.

حیدری ریکان و همکاران (۱۳۸۳)، مقاومت به شوری و خشکی را در سطوح مختلف بر روی چهار رقم جو (سهند، ماکویی، نقده و CB) مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند؛ از بین ارقام، سهند با بالاترین میانگین درصد جوانه زنی ۸۰٪ در سطح ۲۰ گرم در لیتر شوری و ۸۷٪ در سطح ۱۵۰ گرم خشکی به عنوان رقم مقاوم و CB با پایین ترین میانگین درصد جوانه زنی ۲۷٪ در سطح ۲۰ گرم در لیتر شوری و ۳۴٪ در سطح ۱۵۰ گرم خشکی به عنوان رقم حساس شناخته شد.

اعتصامی و گالشی (۱۳۸۷)، واکنش ده ژنوتیپ جو به شوری در مرحله جوانه زنی را ارزیابی کرده و بیان کردند صفاتی چون درصد جوانه زنی، سرعت و یکنواختی جوانه زنی، طول ریچه چه، طول ساقه چه تحت تاثیر منفی و معنی دار شوری قرار گرفتند. همچنین انواع ژنوتیپ از نظر صفات مورد بررسی تفاوت معنی داری با یکدیگر داشتند و ژنوتیپ های اصلاح شده در برابر شوری مقاومت بیشتری دارند.

بخشنده و پاکیزه (۱۳۸۴)، اثرات سطوح مختلف شوری را بر مراحل نمو و عملکرد سه رقم جو تیپ بهاره بررسی کرده و بیان کردند سطوح شوری بر طول مدت زمان مراحل نمو (زایشی و رویشی) در هر سه رقم اختلاف معنی داری نشان داد همچنین اثر سطوح شوری بر عملکرد بیوماس تولید کاه و کلش، عملکرد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه معنی دار گردید.

بنابراین با توجه به اهمیت جو به عنوان یک گیاه زراعی مقاوم به شوری و خشکی، و همچنین وسعت رو به افزایش زمین های شور و با توجه به اهمیت آب و کمبود منابع آبی در کشور، استفاده از منابع موجود به صورت صحیح و کاربرد آب های نامتعارف یکی از مهمترین اهداف در بخش کشاورزی می باشد. این تحقیق در راستای استفاده از آب های نامتعارف از جمله آب دریا در کشاورزی و جبران کمبود آب و استفاده از فرآیند مغناطیسی کردن آب در جهت استفاده از این آب ها انجام شد.

مواد و روش

این تحقیق در بهار سال ۱۳۹۱ در گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور S و M در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. فاکتور S شامل شش سطح شوری از ترکیب غلظت- های مختلف آب دریا با آب چاه (صفر (شاهد)، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد آب دریا) و فاکتور M شامل دو سطح آب آبیاری (آب مغناطیس و آب غیر مغناطیس). در مراحل آماده سازی تعداد ۴۸ گلدان پلاستیکی تهیه و در هر گلدان به میزان ۲ کیلوگرم خاک زراعی، شامل مخلوطی از خاک، کود حیوانی و ماسه به ترتیب با نسبت های ۷، ۳ و ۲ ریخته شد. گلدانها با توجه به نوع تیمار آبیاری و شوری برچسب گذاری شده و در ۴ ردیف ۱۲ تایی به صورت تصادفی چیده شدند. جهت آماده سازی

خاک برای کشت، گلدانها در ظرفهای حاوی مقدار مشخص آب قرار گرفتند بعد از رسیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی کشت بذرها انجام شد. در هر گلدان به تعداد ۱۵ عدد بذر جو در عمق ۱ تا ۲ سانتی متری کشت گردید، و تیمارهای آبیاری جهت جوانه زنی بذرها اعمال شد. جهت آماده سازی تیمارهای آبیاری آب دریا با نسبت‌های مشخص صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد با آب چاه مخلوط شدند، به طوری که تیمار صفر درصد که به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد تنها شامل آب چاه و تیمار ۱۰۰ درصد فقط شامل آب دریا بود. در گلدان‌هایی که شامل تیمار آب مغناطیس بود آب با درصدهای مختلف شوری از دستگاه آب مغناطیس با شدت عبور داده میشد و گلدان‌هایی که دارای تیمار آب مغناطیس بودند آبیاری می‌شدند. شمارش بذرها در جوانه زده شده هر روز در ساعت مقرر انجام شده و دور آبیاری جهت اعمال تیمارهای آبیاری هر دو روز یکبار در نظر گرفته شد. همچنین روز شروع و خاتمه جوانه زنی برای تک تک گلدان‌ها ثبت شد. شمارش بذرها تا زمانی که تعداد بذرها جوانه زده شده در کل گلدان‌ها به مقدار ثابتی رسید ادامه پیدا کرد. بعد از پایان دوره که به مدت ۱۴ روز به طول انجامید درصد جوانه زنی بذرها محاسبه شد. همچنین EC خاک هر گلدان در سه عمق، سطح خاک گلدان، وسط گلدان و انتهای خاک گلدان بوسیله دستگاه EC متر اندازه‌گیری شد.

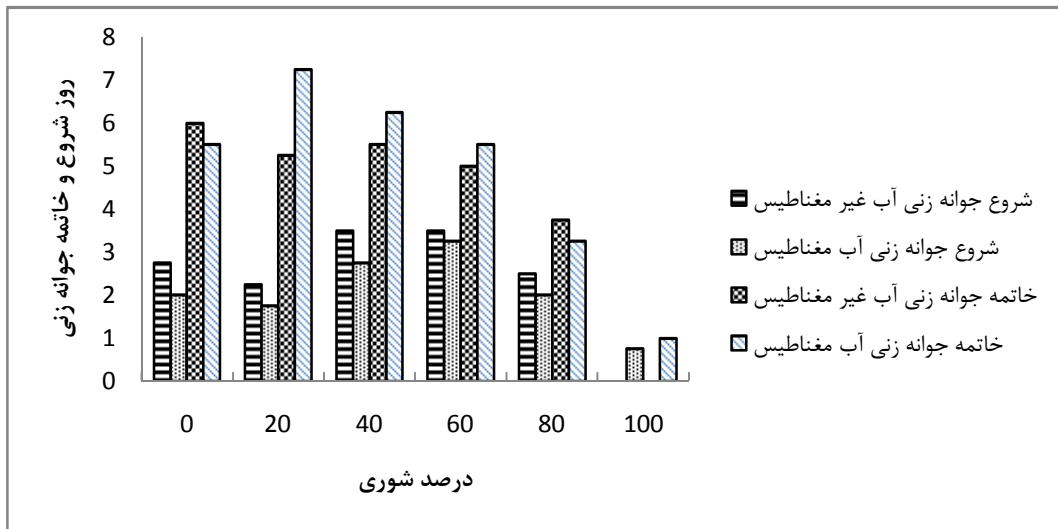
به منظور تجزیه واریانس و بررسی های آماری صفات مورد نظر از نرم افزار SAS استفاده شد و مقایسه میانگین ها با روش دانکن در سطح ۵ و ۱ درصد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

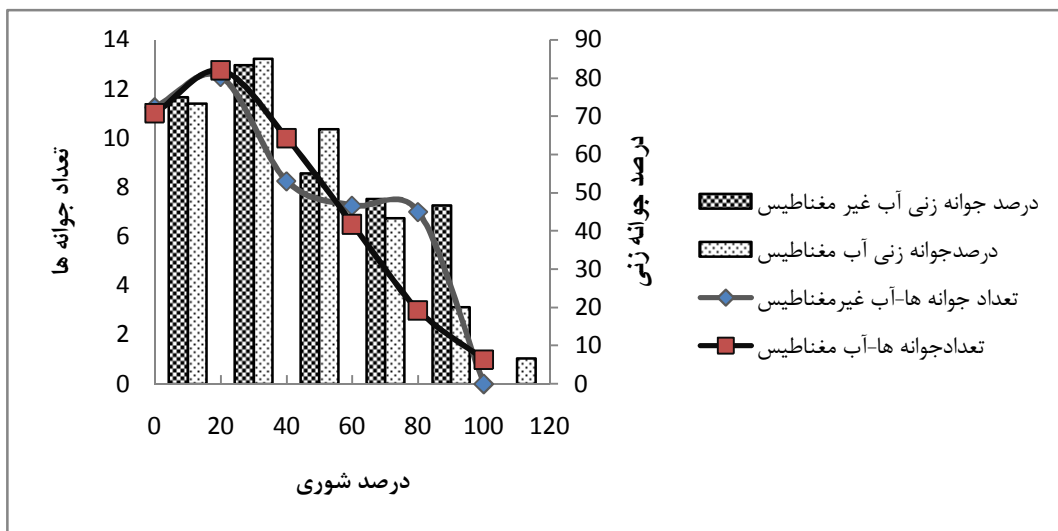
نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها نشان داد، اختلاف بین سطوح مختلف شوری (درصد اختلاط آب دریا) تاثیر بسیار معنی داری در سطح یک درصد، بر شروع جوانه زنی، خاتمه جوانه زنی و تعداد جوانه‌ها داشته است. طبق شکل (۱) با افزایش شوری روند خاصی در شروع و خاتمه جوانه زنی مشاهده نمی‌شود به طوری که اولین جوانه‌ها در شوری ۲۰ درصد مشاهده شدند. همچنین جوانه زنی در گلدان‌هایی که با آب مغناطیس آبیاری شده‌اند زودتر از گلدان‌هایی بوده است که با آب غیرمغناطیس آبیاری شده‌اند، اما طبق جدول (۱) این افزایش سرعت جوانه زنی در آب مغناطیس شده از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد. یعنی مغناطیس کردن آب آبیاری تاثیری در شروع جوانه زنی، خاتمه جوانه زنی، تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه زنی نداشته است. همچنین اثر متقابل درصد آب دریا و نوع آب آبیاری معنادار نمی‌باشد.

جدول (۱): میانگین مربعات پارامترهای مورد بررسی در سطوح مختلف شوری و آب مغناطیس و آب غیرمغناطیس

میانگین مربعات			درجه آزادی	منبع تغییر
درصد جوانه زنی	تعداد جوانه ها	پایان جوانه زنی		
۷۷.۱**	۱۵۶.۲۸**	۳۸.۵۲**	۹**	۵ درصد آب دریا
۰.۳۶	۱.۳۳	۳.۵۲	۱.۳۳	۱ نوع آب آبیاری
۳.۶۴	۸.۰۳	۱.۸۲	۰.۶۳	۵ درصد آب دریا × نوع آب آبیاری
۳.۹۴	۸.۳۱	۵.۲۹	۱.۱۵	۳۶ خطای آزمایش
۳۱.۸۳	۳۸.۲۱	۵۰.۹۲	۴۷.۷۲	ضریب تغییرات



شکل (۱): تاثیر آب مغناطیس و آب غیرمغناطیس در شوری‌های مختلف بر شروع و خاتمه جوانه‌زنی



شکل (۲): تاثیر آب مغناطیس و آب غیرمغناطیس در شوری‌های مختلف بر تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی

همانطور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود بیشترین تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی در شوری ۲۰ درصد اتفاق افتاده است به طوری که تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی به ترتیب ۱۵.۹ و ۱۶ درصد نسبت به شاهد افزایش داشته است، اما این افزایش طبق جدول (۲) از لحاظ گروه آماری دانکن معنادار نمی‌باشد. طبق شکل (۲) با افزایش شوری تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی کاهش یافته است. در این جدول اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون به لحاظ آماری بر اساس روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

با توجه به جدول (۲)، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، تاثیر نوع آب آبیاری در شروع جوانه‌زنی، خاتمه جوانه‌زنی، تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی معنادار نیست و مغناطیس بودن یا نبودن آب آبیاری تاثیری در پارامترهای مورد بررسی نداشته است.

جدول (۲): مقایسه پارامترهای مورد بررسی در سطوح مختلف شوری و آب مغناطیس و آب غیرمغناطیس به روش دانکن

منابع تغییر				
شوری (درصد اختلاط آب دریا)				
شروع جوانه زنی	پایان جوانه زنی	تعداد جوانه ها	درصد جوانه زنی	
۲.۳۷۵۱abc	۵.۷۵ab	۱۱.۱۲۵ab	۸.۵۹۰۲a	۰
۲.۰۰۰۱c	۶.۲۵0a	۱۲.۶۲۵a	۹.۱۶۶۶a	۲۰
۳.۱۲۵۱ab	۵.۸۷۵a	۹.۱۲۵bc	۷.۷۳۶ab	۴۰
۳.۳۷۵۱a	۵.۲۵ab	۶.۸۷۵cd	۶.۵۰۳۶bc	۶۰
۲.۲۵۰۱bc	۳.۵b	۵d	۴.۶۰۶۷c	۸۰
۰.۳۷۵۱d	۰.۵c	۰.۵e	۰.۸۴۱۸d	۱۰۰
نوع آب				
۲.۰۸۳۴a	۴.۷۹۱۸a	۷.۳۵۷۱a	۶.۱۵۳۹a	مغناطیس
۲.۴۱۶۸a	۴.۲۵۰۱a	۷.۷۰۸۴a	۶.۳۲۷۷a	غیر مغناطیس

اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون به لحاظ آماری بر اساس روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند. با توجه به جدول (۲)، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، تاثیر نوع آب آبیاری در شروع جوانه‌زنی، خاتمه جوانه‌زنی، تعداد جوانه‌ها و درصد جوانه‌زنی معنادار نیست و مغناطیس بودن یا نبودن آب آبیاری تاثیری در پارامترهای مورد بررسی نداشته است.

آنالیز خاک گلدان‌ها

بعد از خاتمه جوانه‌زنی خاک گلدانها در سه سطح رویی، میانی و انتهایی از نظر تاثیر شوری آب آبیاری، مغناطیس و غیرمغناطیس بودن آب مورد بررسی قرار گرفت و EC آنها اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد شوری آب آبیاری و مغناطیس و غیرمغناطیس بودن آب آبیاری بر EC خاک در اعماق مختلف در سطح ۱ درصد معنادار می‌باشد. همچنین اثر متقابل شوری و مغناطیس و اثر متقابل عمق و شوری در سطح ۱ درصد معنادار شده است. این بدین معنا است که مغناطیس کردن آب شور بر شوری خاک تاثیرگذار است. همچنین شوری در اعماق مختلف خاک متفاوت بوده و همانطور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود شوری در سطح خاک بیشتر از لایه‌های میانی و انتهایی آن است و این امر نشان دهنده این است که نمک‌های محلول روی سطح خاک باقی مانده و باعث افزایش شوری در این ناحیه می‌شوند.

طبق جدول (۳) میزان شوری آب آبیاری بر روی میزان شوری خاک بسیار تاثیرگذار بوده و افزایش آن موجب افزایش شوری خاک و ایجاد مشکلات فراوان برای خاک می‌گردد. همچنین مغناطیس و غیر مغناطیس بودن آب با درصدهای اختلاط مختلف آب دریا بر شوری خاک تاثیر گزار است. نتایج نشان می‌دهد مغناطیس کردن آب دریا باعث کاهش شوری خاک می‌گردد و از لحاظ گروه آماری دانکن معنادار می‌باشد. همانطور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود مغناطیس کردن آب در سطوح مختلف درصد اختلاط آب دریا موجب کاهش شوری خاک شده است که این کاهش از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنادار است.

جدول (۳): مقایسه میانگین اثرات شوری آب آبیاری، نوع آب آبیاری و عمق خاک در شوری خاک

شوری (درصد اختلاط آب دریا)										
عمق خاک		نوع آب								منابع تغییر
لایه انتهایی	لایه میانی	لایه سطحی	غیر مغناطیس	مغناطیس	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰
۲.۴۸۳۹۶c	۵.۰۱۵b	۱۲.۱۱۳۱۹a	۶.۶۴۱۱a	۶.۳۴۸۵۹b	۱۰.۵۴۰۴a	۸.۷۷۲۹b	۶.۸۶۳d	۷.۳۲c	۴.۲۳۹۲e	۱.۲۷f

جدول (۴): اثرات متقابل نوع آب آبیاری و عمق خاک در شوری‌های مختلف آب بر شوری خاک

شوری خاک	اثر متقابل	
	۶۰٪ آب دریا	شوری خاک
۱۳.۵۲۶۷b	آب مغناطیس × لایه سطحی خاک	۱.۳۷۲۵a
۴.۵۲۷۵d	آب مغناطیس × لایه میانی خاک	۱.۲۵۲۵c
۲.۴۱۲۵e	آب مغناطیس × لایه انتهایی خاک	۱.۲۵۰۰c
۱۵.۱۴۲۵a	آب غیرمغناطیس × لایه سطحی خاک	۱.۳۲۷۵b
۴.۷۶۷۵c	آب غیر مغناطیس × لایه میانی خاک	۱.۲۳۰۰c
۲.۳۶۷۵e	آب غیرمغناطیس × لایه انتهایی خاک	۱.۱۸۷۵d
	۸۰٪ آب دریا	شوری خاک
۱۶.۸۱۰۰b	آب مغناطیس × لایه سطحی خاک	۶.۶۵۷۵a
۶.۴۵۰۰d	آب مغناطیس × لایه میانی خاک	۳.۵۷۵d
۲.۵۵۵۰e	آب مغناطیس × لایه انتهایی خاک	۲.۴۲۲۵f
۱۷.۶۴۷۵a	آب غیرمغناطیس × لایه سطحی خاک	۶.۵۶b
۶.۶۷۰۰c	آب غیر مغناطیس × لایه میانی خاک	۳.۶۹c
۲.۵۰۵۰e	آب غیرمغناطیس × لایه انتهایی خاک	۲.۵۳e
	۱۰۰٪ آب دریا	شوری خاک
۱۸.۷۰۷۵a	آب مغناطیس × لایه سطحی خاک	۱۴.۷۰۷۵a
۸.۵۸۷۵c	آب مغناطیس × لایه میانی خاک	۴.۶۶۲۵c
۴.۱۳۲۵d	آب مغناطیس × لایه انتهایی خاک	۲.۴۶۰۰d
۱۸.۴۸۲۵a	آب غیرمغناطیس × لایه سطحی خاک	۱۴.۷۷۰۰a
۹.۵۹۷۵b	آب غیر مغناطیس × لایه میانی خاک	۵.۰۷۰۰b
۳.۷۳۵۰e	آب غیرمغناطیس × لایه انتهایی خاک	۲.۲۵۰۰e

نتیجه‌گیری

سطوح مختلف شوری (درصد اختلاط آب دریا) بر شروع جوانه‌زنی، خاتمه جوانه‌زنی و تعداد جوانه‌ها تاثیرگذار بوده است. جوانه‌زنی در گلدانهایی که با آب مغناطیس آبیاری شده‌اند زودتر از گلدانهایی بوده است که با آب غیرمغناطیس آبیاری شده‌اند. همچنین در مورد تاثیر شوری و مغناطیس و غیر مغناطیس بودن آب آبیاری بر خاک می‌توان بیان کرد موارد ذکر شده بر EC خاک در اعماق مختلف تاثیرگذار هستند. نتایج نشان می‌دهد مغناطیس کردن آب شور بر موجب کاهش شوری خاک نسبت به حالت غیرمغناطیس می‌شود.

منابع

- ۱- مارال اعتصامی و سرالله گالشی. ۱۳۸۷. ارزیابی واکنش ده ژنوتیپ جو به شوری در مرحله جوانه‌زنی و رشد گیاهچه (*Hordeum vulgare*L). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد پانزدهم، شماره پنجم.
- ۲- امیرغیاثوند، ز، پاک نژاد، ف، اردکانی، م. ح، محبتی، ف، سکری، الف، سعادت، ش. کاربرد آب و بذر مغناطیسی بر محتوای کلروفیل برگ ذرت رقم sc704 تحت شرایط تنش خشکی. پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی. ۲۷-۲۸ بهمن ۱۳۸۹.
- ۳- عبدالمهدی بخشنده و عباس پاکیزه. ۱۳۸۴. بررسی اثرات شوری بر مراحل نمو و عملکرد سه رقم جو تیپ بهاره. مجله علمی پژوهشی فنون کشاورزی. دوره ۱۱، شماره ۱، صص ۱۶۱-۱۷۱.

۴- جهانی، ص.، لاهوتی، م.، عباسی، ف. بررسی تاثیر متقابل سدیم- کلسیم بر روی جوانه زنی و بیومس گیاه جو به منظور کاهش اثرات مضر تنش شوری. اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۱۹ الی ۲۱ شهریور ۱۳۹۰.

۵- حیدری ریکان، م.، حیدری، ر.، جامعی، ر. ۱۳۸۶. بررسی مقاومت به شوری و خشکی چهار رقم جو (*Hordeum vulgare* L) در مرحله جوانه زنی. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی شماره ۷۴، صفحه ۱۳۴-۱۴۲.

۶- رجبی، ر.، نورحسینی نیکی، س.ع.، مسجدی، ه. ۱۳۸۹. راهبرد کاربرد آب مغناطیس در توسعه کشاورزی پایدار. پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی.

۷- ارسطو عباسیان و محمد علی اسمائیلی. ۱۳۸۴. کاربرد آب دریای مازندران بر جوانه زنی، رشد و عملکرد پنبه رقم ساحل. مجله بیابان، جلد ۱۰. شماره ۲. صفحه ۲۹۳-۳۰۰.

۸- عبدالصالحی، س.الف.، بانژاد، ح.، زارع ایبانه، ح.، هاشمی، م.، مرادی، م.ح. استفاده از میدان مغناطیسی با هدف جلوگیری از گرفتگی قطره چکان ها در سیستم آبیاری تحت فشار به منظور ارتقاء بهره‌وری و مدیریت تخصیص بهینه منابع آب. دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی. ۱۳۸۷.

۹- اکرم ماشی و سرالله گالشی. ۱۳۸۵. اثر شوری بر شاخص های جوانه زنی چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد سیزدهم، شماره ششم.

۱۰- نورمحمدی، ق. سیادت، ع. کاشانی، ع. ۱۳۸۲. زراعت (غلات). جلد اول. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحات ۲۰۷-۲۱۰.

- 11- Aladjadjyan A. 2002. Study of the influence of magnetic field on some biological characteristics of *Zea mays*. *J Central European Agri.*, 3(2): 89-94
- 12- Akazawa, T. Mitsui, T. and hayashi, M. 1988. In the biochemistry of plants. stumpf and E. E. conn. academic press, new York. 14: 456
- 13- Abou El-Yazied, A.; Shalaby, O. A.; A.M. El-Gizawy; S.M. Khalf ; A. El-Satar. 2011. Effect of Magnetic Field on Seed Germination and Transplant Growth of Tomato *Journal of American Science.*, 7(12): 306-312
- 14- Maheshwari, B.I. Grewal, H. S. 2009. Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity. *Agricultural Water Management* 96: 1229-1236
- 15- Fincher, G.B. 1989. Annual review of plant physiology and plant molecular biology. 40: 305.
- 16- Fernandez, L.; Z. Teran and M. Leon. 1996. the effect of magnetically treated irrigation water on quality of onion seedlings grown in zeoponics. *Cultivos Tropicales*. 17(2): 55-59.
- 17- Parida, A.k. Das, A.B. 2005. Salt tolerance and salinity effect on plants. *A review ecotoxicology and environmental safety*. 60: 324-349.
- 18- Moon, J.D. and H.S. Chung 2000. Acceleration of germination of tomato seed by applying AC electric and magnetic fields. *Journal of Electrostatics*, 48: 103-114.