نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۲، جلد۷، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۱۸۳-۱۷۸

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 2, Vol. 7, Summer 2013, p. 178-183

بررسی اثر متقابل آب مغناطیسی و شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ریحان

حسین بانژاد[۱]، اسماعیل مکاری قهرودی*[۲]، محمود اثنی عشری[۳]، عبدالمجید لیاقت[۴]

چکیده

میدان مغناطیسی، عامل زیست محیطی ضروری برای گیاه در خاک می‌باشد. با این وجود اثرات آنها در رشد گیاهان به خوبی شناخته شده نیست. به منظور بررسی اثرات متقابل آب مغناطیسی و شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ریحان، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با دو تیمار و در سه تکرار در گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا اجرا شد. تیمارها شامل نوع آب (مغناطیسی و غیر مغناطیسی) و شوری در سه سطح (۳/۵۷ µs/cm، ۳/۵ ms/cm و ۵/۷۶ ms/cm) بود. نتایج نشان داد که آب مغناطیسی بیشترین تاثیر را روی افزایش عوامل عملکرد داشته است. در تیمارهای شوری، آب مقطر بدون شوری (۳/۵۷ µs/cm) بیشترین و آب با شوری ۵۰ میلی مولار (۵/۷۶ ms/cm) کمترین اثر را روی اجزای عملکرد داشت. اثرات متقابل نوع آب و سطح شوری نشان داد که افزایش ۳۳ و۲۳ درصدی بترتیب در وزن تر و خشک کل در آب مغناطیسی مقطر نسبت به سطح غیرمغناطیس خود (آب مقطر غیر مغناطیسی) بود.

واژه های کلیدی: اثرات متقابل، شوری، ریحان، میدان مغناطیسی

مقدمه

خشکسالی‌های اخیر و تقاضای شدید برای آب در ایران فشار زیادی بر منابع آبی تحمیل کرده است. در این شرایط نیاز است تا کمیت و کیفیت آب حفظ و مدیریتی اعمال گردد تا ریسک تأمین آب در آینده کاهش یابد. در این خصوص باید بهترین راندمان کاربردی در آبیاری که بیشترین مصرف آب را در کشور دارد اعمال شود. یکی از روشهایی که می‌توان کل آب مصرفی برای آبیاری را کاهش داد بکارگیری روش‌هایی است که محصول تولیدی به ازای هر واحد آب مصرفی افزایش یابد. یکی از این روش‌ها عبور دادن آب قبل از آبیاری از یک میدان مغناطیسی است که می‌تواند عملکرد آب را افزایش دهد. هنگامی که آب در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، برخی خواص و ویژگی‌های آن مثل چگالی، رسانایی الکتریکی، توانایی حل نمک‌ها، سرعت ته نشین شدن ذرات جامد در آن، سرعت تبخیر ممکن است دستخوش تغییر گردد. در مصارف کشاورزی، به دلیل تغییرات فیزیکی و شیمیایی آب آبیاری، کاربرد آب مغناطیسی اهمیت زیادی پیدا کرده است. این تغییرات بستگی به سرعت جریان آب از میدان مغناطیسی، پارامترهای شیمیایی مثل سختی کربناته و pH آب دارد (دوارت دیاز و همکاران،۱۹۹۷). شوری خاک‌های زراعی و آب آبیاری را می‌توان از عمده ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در اغلب نقاط جهان به ویژه در ایران دانست. همچنین به علت افزایش سطح زیر کشت ضرورت استفاده‌ی هر چه بیشتر از منابع آبی موجود از جمله آب‌های شور بیشتر احساس شده و مدت‌هاست که مصرف این گونه آب‌ها توسط زارعین رایج گردیده است. همچنین منابع عظیمی از آب‌های سطحی و زیرزمینی شور و نیمه شور وجود دارند که اگرچه فعلاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند اما امکان استفاده احتمالی از آن‌ها در آینده وجود دارد. لذا با توجه به منابع عظیم آب‌های شور و نیمه شور لازم است تا تأثیر میدان مغناطیسی روی این آبها در عملکرد گیاهان مورد توجه قرار گیرد. دوارت دیاز و همکاران (۱۹۹۷) با قرار دادن بوته‌های گوجه فرنگی در میدان مغناطیسی، افزایش میزان مواد مغذی در گوجه فرنگی را مشاهده نمودند. آمایا و همکاران(۱۹۹۶) نشان دادند که میدان الکترومغناطیس موجب افزایش درصد جوانه زنی بذرها، پیدایش جوانه‌ها و سرعت رشد گیاه می گردد. لین و یوتوات (۱۹۹۰) گزارش دادند که عملکرد آب در محصولات کشاورزی و چهارپایان اهلی با روش آب مغناطیسی افزایش پیدا کرده است. میدان های مغناطیسی می توانند بر رشد ریشه های گیاهان مختلف تاثیر مثبت بگذارند (بلواسکیا ۲۰۰۴، ۲۰۰۱). موراجی و همکاران (۱۹۹۲) در تحقیقی با قرار دادن دانه‌های ذرت در میدان مغناطیسی ۵ میلی تسلا با فرکانس متغییر از ۴۰ تا ۱۶۰ هرتز افزایش رشد ریشه ذرت و در میدان مغناطیسی با فرکانس متغییر از ۲۴۰ تا ۳۲۰ هرتز کاهش رشد اولیه گیاه ذرت را مشاهده کردند. روزی و جرمن (۲۰۰۲) با قرار دادن

۱و۲- به ترتیب دانشیار و دانش آموخته گروه مهندسی آب دانشگاه بوعلی سینا
(* نویسنده مسئول (Email: esmaiil.mokari@gmail.com
۳- دانشیار گروه مهندسی باغبانی دانشگاه بوعلی سینا
۴- استاد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

Archive of SID
www.SID.ir

جوانه‌های شاهی در دماهای ۴۰، ۴۲ و ۴۵ درجه سانتیگراد در حضور میدان مغناطیسی مشاهده نمودند که تنش گرمایی به مدت ۴۰ دقیقه کاهش یافت. طبق نظر این محققین میدان مغناطیسی همانند یک عامل محافظ در مقابل تنش گرما عمل می‌کند. پودلوانی و همکاران (۲۰۰۴) با گذاشتن بذرهای لوبیا در میدان مغناطیسی متغیر، اثر میدان مغناطیسی را روی رویش بذرها قبل از کاشت بذر مطالعه کردند. بیرون آمدن جوانه‌ها با استفاده از روش مغناطیسی منظم تر و یکدست تر بود و جوانه زنی ۲ تا ۳ روز زودتر در مقایسه با تیمار شاهد اتفاق افتاد. آنها همچنین افزایش میزان محصول در واحد سطح را به میدان مغناطیسی نسبت دادند. اسیتکن و توران (۲۰۰۴) تأثیر میدان مغناطیسی متغیر را روی میزان محصول و تجمع یون‌ها در برگهای توت فرنگی مطالعه کردند. آنها توت فرنگی های کشت شده در گلخانه را در معرض میدان مغناطیسی با شدت‌های ۹۶، ۱۹۲و ۳۸۴ میلی تسلا قرار دادند. تعداد میوه و متوسط وزن میوه در هر گیاه در میدان مغناطیسی با شدت پایین بیشتر از میدان مغناطیسی با شدت بالا بود، به طوری که کاهش شدت میدان مغناطیسی تا ۹۶ میلی تسلا میزان محصول و تعداد میوه را افزایش داد اما در شدت‌های بیشتر عملکرد گیاه کاهش پیدا کرد. با افزایش شدت میدان مغناطیسی در تیمارها میزان K، Ca، Mg، Cu، Fe، Mn، Na و Zn تجمع یافته در برگ‌ها افزایش پیدا کرد اما میزان P و S کاهش یافت. دنیلوو (۱۹۹۴) در تحقیقی از تاثیر میدان های مغناطیسی در افزایش محصول سیب زمینی گزارش داد. آلاجیان (۲۰۰۷) بیان کردند که تحریک گیاهان با استفاده از میدان‌های مغناطیسی بعنوان راهی جهت افزایش کمیت و کیفیت عملکرد مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین جایگزینی کودها و مکمل‌های شیمیایی با تیمارهای فیزیکی، هیزام سموم را در مواد خام گیاهی کاهش داده و باعث افزایش سلامت غذا و محیط می‌گردد. تورکر و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی از تأثیر میدان مغناطیسی بر کاهش وزن خشک ریشه گیاه ذرت و افزایش وزن خشک ریشه گیاه آفتاب گردان خبر دادند. همچنین میدان مغناطیسی ضعیف اثر بازدارنده‌ای بر رشد اولیه ریشه‌ها در ابتدای رشد داشت. فلورز و همکاران (۲۰۰۵) افزایش در سرعت طویل شدن گیاهچه گندم تحت شرایط میدان مغناطیسی را مشاهده نمودند. بسنت و هارشان (۲۰۰۹) تحقیقی برای بررسی تأثیر میدان مغناطیسی روی آب آبیاری در نخود، کرفس و نخود برفی انجام دادند. در تحقیق آنان تأثیر میدان مغناطیسی روی آب معمولی، آب بازیافتی و آب شور در عملکرد سه گیاه مزبور در شرایط گلخانه مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر میدان مغناطیسی با نوع گیاه و کیفیت آب متفاوت است. آب مغناطیسی در تیمار آب بازیافتی و۳۰۰۰ppm شوری، محصول کرفس را ۱۲ و ۲۳ درصد و بهروری آب را ۱۲ و ۲۴ درصد افزایش داد. در نخود برفی نیز افزایش عملکرد محصول و بهروری آب در سه سطح آب با روش مغناطیسی مشاهده گردید، اما تاثیر معنی داری روی عملکرد محصول و بهروری آب نخود با روش مغناطیسی مشاهده نگردید. به طور کلی مرور منابع در بسیاری از موارد نشان می دهدکه احتمالا تاثیرات مفید میدان مغناطیسی روی رشد گیاهان وجود دارد، اما در رابطه با محدوده‌ی این تاثیرات و اثر داشتن آن روی تمام گیاهان گزارشات روشن و دقیقی موجود نیست. لذا آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر متقابل آب مغناطیسی و شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ریحان طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و شرایط رشد

بذرهای اصلاح شده گیاه ریحان (*Ocimum basilicum*)، رقم مبارکه اصفهان، از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد. تعداد هشت بذر درون جعبه هایی به ابعاد ۳۰×۴۰×۶۰ سانتی متر (ارتفاع×عرض×طول) به فواصل یکسان در گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا کشت شدند. مطالعه در شرایط محیطی کنترل شده با میانگین دمای شب و روز ۱۳ – ۳۵ درجه سانتیگراد در گلخانه انجام شد. خاک بستر گیاه، حاوی مخلوط خاک زراعی مرغوب– شن و کود دامی کاملا پوسیده غربال شده به نسبت ۶۰ ، ۲۴ و۱۶ درصد بود. درکف جعبه ها ابتدا مقداری سنگ ریزه ریخته و سپس خاک مخلوط شده تا حدی که از سایه اندازی لبه های جعبه روی بذر جلوگیری شود، اضافه گردید. ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک بستر نیز تعیین گردید که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

تهیه ی آب مغناطیسی

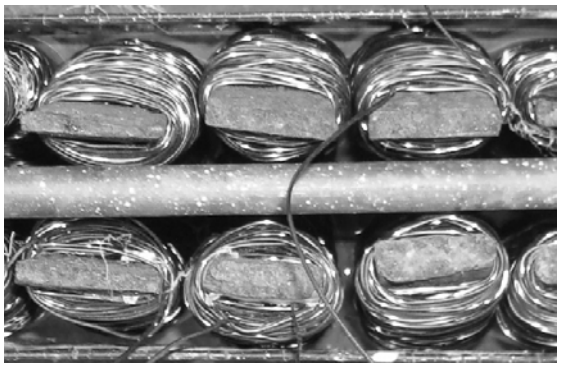
دستگاه تهیه‌ی آب مغناطیسی در آزمایشگاه کیفیت آب دانشکده کشاورزی ساخته شد.

جدول۱- ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک بستر

بافت خاک	pH	Ec (µs/cm)	P(mg/kg) available	k(mg/kg) available	Mn(mg/kg) Total	Cu(mg/kg) Total	Zn(mg/kg) Total
شنی لوم	۷/۹۸	۲۴۳۰	۴۸۳/۳۳	۱۳۳۴/۱	۳۵۳/۶۲۵	۷۱/۶۲۵	۱۲۱/۳۱

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱- چیدمان آهنرباهای سیم پیچی شده‌ی U شکل

این دستگاه شامل تعدادی آهنربای U شکل با قطب‌های شمال و جنوب بود که به صورت هم محور در مجاورت یکدیگر قرار گرفتند و در مجموع طولی مشخص را در میدان مغناطیسی ایجاد نمودند (شکل۱).

برای هر آهنربا از ۳۰۰ گرم سیم مسی بطول ۸۱ متر استفاده گردید، بطوری که سیم مسی با دست به دور هسته‌ی مرکزی پیچیده شد. از آنجا که آهنرباها موازی و از نظر مشخصات و ویژگی‌ها یکسان بودند، چنین نتیجه گیری شد که میدان مغناطیسی فوق از لحاظ برداری یکنواخت و بر جهت حرکت آب عمود بود و در نتیجه‌ی آن ماکزیمم شدت میدان مغناطیسی به دست آمد. ایجاد میدان مغناطیسی با استفاده از منبع تغذیه با جریان مستقیم (DC) صورت گرفت.

اندازه گیری شدت میدان مغناطیسی

برای اندازه گیری شدت میدان مغناطیسی هر یک از آهنرباها، از ترازوی مغناطیسی مدل LH 6510 شرکت MATLABO فرانسه استفاده گردید. شدت میدان مغناطیسی از قرائت نیروی ثبت شده توسط ترازو و با استفاده از رابطه ی زیر معادل ۰/۱ تسلا بدست آمد.

$$B = \frac{F \times 10^{-4}}{i \times l}$$

B شدت میدان بر حسب تسلا

F نیروی ثبت شده توسط ترازوی مغناطیسی بر حسب نیوتن

i جریان در ترازوی مغناطیسی بر حسب آمپر

l طول قسمتی از ترازو که آهنربا در آن قسمت قرار می‌گیرد بر حسب سانتی متر

ویژگی های سیستم

در ابتدای سیستم، مخزنی از جنس آهن پوشش دار گالوانیزه قرار گرفت. مخزن به شکل استوانه بود و جهت ممانعت هدایت گرمایی از بیرون به داخل آن، به دور مخزن یک پوشش پشم شیشه قرار گرفت. آب مورد نظر جهت تصفیه وارد استوانه‌ی میانی می‌گردید که بر روی آن اشل کنترل کننده‌ی هد آب، جهت ثابت نگه داشتن ارتفاع آب تعبیه شده بود. همچنین دماسنجی به منظور کنترل دما و نیز شیری با قابلیت کنترل میزان جریان، جهت ورود آب به داخل این قسمت، بر روی آن تعبیه گردید. مجموعه مخزن در ارتفاع ثابتی نسبت به پکیج مغناطیسی قرار گرفت. آب از مخزن میانی توسط شیر کنترل دبی از طریق لوله‌ای که به منظور کنترل دما با پشم شیشه عایق شده بود به داخل پکیج مغناطیسی وارد می گردید.

طرح‌های آماری و آنالیز داده‌ها

آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با دو تیمار و در سه تکرار اجرا شدند. تیمارها شامل نوع آب (مغناطیسی و غیر مغناطیسی) و شوری (سدیم کلراید) در سه سطح آب مقطر (۳/۵۷ میکرو زیمنس بر سانتی متر)، شوری ۳۰ میلی مولار (۳/۵ میلی زیمنس بر سانتی متر) و ۵۰ میلی مولار (۵/۷۶ میلی زیمنس بر سانتی متر) بودند. تعداد ۱۸ جعبه برای گیاه تهیه گردید. گیاهان ابتدا به منظور استقرار با آب مقطر آبیاری شدند و پس از یک ماه تیمار ها اعمال گردیدند. برنامه ریزی آبیاری بدین گونه بود که در اوایل کشت به منظور مرطوب نگه داشتن سطح خاک تا عمق ۲و۳ سانتی متری، دو روز در میان با اسپری به منظور جلوگیری از جابه جا شدن بذور آبیاری انجام شد. بعد از اینکه گیاهان استقرار یافتند، برنامه ریزی با تانسیومتر دیجیتالی انجام شد. به منظور تهیه آب مغناطیسی، آب ابتدا از لوله ای که در طول میدان قرار داشت عبور کرده و بلافاصله جهت آبیاری گیاه استفاده می‌شد. روش تهیه آب شور بدین صورت بود که ابتدا از نمک خالص کلرید سدیم، محلول یک مولار ساخته شده و سپس محلول های ۳۰ و ۵۰ میلی مولار از محلول یک مولار تهیه شدند. ویژگی‌های مرفولوژیکی اندازه‌گیری شده شامل وزن تر و خشک کل، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه و وزن تر و خشک برگ بودند. بدین منظور ۸ گیاه داخل هر جعبه بیرون آورده شد و ریشه و اندام هوایی از محل طوقه قطع گردید و پارامترهای فوق با ترازوی ۰/۰۱ گرم دقت اندازه گیری شد. برای هر

Archive of SID

www.SID.ir

صفت از ۸ گیاه فوق میانگین گرفته شد. تجزیه‌ی آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS 9 و مقایسه‌ی میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

بحث و نتایج

جداول ۲ و۳ بترتیب تجزیه واریانس و مقایسه میانگین اثر آب مغناطیسی روی ویژگی‌های رشد گیاه ریحان را نشان می‌دهد. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که نوع آب روی تمام عوامل عملکرد بجز وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک برگ معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین تیمارهای نوع آب نشان داد که آب مغناطیسی باعث افزایش عوامل عملکرد شده است (جدول ۳). که دلیل آن می تواند احتمالا بخاطر تغییرات بیوشیمیایی و اثرات ممکن آن در سطح سلولی گیاه باشد (بسنت و هارشان ،۲۰۰۹). در تیمارهای شوری نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سطح شوری روی تمامی عوامل عملکرد به جز وزن تر و خشک ریشه معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارهای شوری نشان داد که آب مقطر بدون شوری بیشترین و آب با شوری ۵۰ میلی مولار کمترین اثر را روی عوامل عملکرد داشته است(جدول ۳). بدیهی است که هر چه غلظت شوری در آب آبیاری بیشتر و با توجه به این که سبزیجات گیاهان حساس به شوری می باشند، بدلیل تنش شوری عملکرد گیاه کاهش خواهد یافت. جدول ۲ نشان داد که اثر متقابل شوری و آب مغناطیسی بر اجزا عملکرد معنی دار بوده، بطوریکه بیشترین عملکرد در شرایط آب مغناطیسی و شوری کم حاصل شده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر آب مغناطیسی روی ویژگی‌های رشد گیاه ریحان

		میانگین مربعات							
منابع تغییر آزادی	درجه	وزن تر کل	وزن خشک کل	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه
نوع آب	۱	۷۲/۰۸**	۰/۴۹۳*	۴۶/۲**	۰/۰۵۸^{ns}	۱۱/۵۲**	۰/۰۲۲^{ns}	۲/۸۶**	۰/۳۷۲**
سطح شوری	۲	۱۲/۴۳*	۰/۲ ^{ns}	۱۳/۸۳*	۰/۲۷۲**	۴/۳۶*	۰/۰۶۸**	۰/۰۹ ^{ns}	۰/۰۰۳۵ ^{ns}
سطح شوری×نوع آب	۲	۳۸/۸۸**	۰/۴۸۵*	۳۵/۸۸**	۱/۲۳**	۷/۸۴**	۰/۱۰۸**	۰/۶۶ ^{ns}	۰/۰۲۲ ^{ns}
خطا	۱۲	۳/۱۹	۰/۰۸	۳/۵۵	۰/۰۳۲	۰/۷۵	۰/۰۰۶	۰/۰۳	۰/۰۰۶

*،** بترتیب معنی دار در سطح ۵ و۱ درصد – ns : غیر معنی دار

جدول ۳- مقایسه‌ی میانگین اثر آب مغناطیسی روی ویژگی‌های رشد گیاه ریحان

تیمار		وزن‌تر کل (گرم)	وزن خشک کل (گرم)	وزن تر اندام هوایی(گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن‌تر ریشه(گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
نوع آب	A	۱۴/۰۱a	۲/۷۸a	۱۲/۱a	۲/۲۲a	۶/۱۸a	۱/۰۰۲a	۱/۹۱a	۰/۶۸a
	B	۱۰/۰۱b	۲/۴۵b	۸/۸۹b	۲/۱a	۴/۵۸b	۰/۹۳a	۱/۱۱b	۰/۳۹b
سطح شوری	۱	۱۳/۳۸a	۲/۸۲a	۱۲a	۲/۳۹a	۵/۹۹a	۱/۰۷a	۱/۳۷a	۰/۵۴a
	۲	۱۲/۱۳ab	۲/۵۹a	۱۰/۵۱ab	۲/۱۳b	۵/۷۵a	۰/۹۶b	۱/۵۴a	۰/۵۶a
	۳	۱۰/۵۱b	۲/۴۵a	۸/۹۷b	۱/۹۶b	۴/۴۱a	۰/۸۶c	۱/۶۱a	۰/۵۱a
سطح شوری×نوع آب	A۱	۱۸/۲۳a	۳/۳a	۱۶/۳۵a	۲/۹۷a	۸/۰۷a	۱/۲۶a	۱/۸۸a	۰/۶۹ab
	A۲	۱۲/۰۷b	۲/۵۴b	۱۰/۱۶b	۱/۹۲cd	۵/۶۳b	۰/۹۱bc	۱/۹۱a	۰/۵۹b
	A۳	۱۱/۷۳bc	۲/۵۲b	۹/۷۹b	۱/۷۷d	۴/۸۵bc	۰/۸۳c	۱/۹۴a	۰/۷۶a
	B۱	۱۲/۲b	۲/۶۶b	۱۰/۸۷b	۲/۳۵b	۵/۸۷b	۱/۰۲b	۱/۳۲b	۰/۴۳c
	B۲	۹/۲۹bc	۲/۳۷b	۸/۱۵b	۲/۱۶bc	۳/۹۷c	۰/۸۹bc	۱/۱۴bc	۰/۳۶c
	B۳	۸/۵۴c	۲/۳۴b	۷/۶۶b	۱/۸۱d	۳/۹۱c	۰/۸۸bc	۰/۸۷c	۰/۳۹c

۱ تا ۳ بترتیب: آب مقطر، آب با شوری ۳۰ میلی مولار، آب با شوری ۵۰ میلی مولار – AوB بترتیب: مغناطیسی و غیر مغناطیسی

میانگین‌های هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشابه هستند، با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه‌ی میانگین‌ها افزایش ۳۳ و ۲۳ درصدی را بترتیب در وزن تر و خشک کل در آب مغناطیسی مقطر نسبت به سطح غیر مغناطیسی خود (آب غیر مغناطیسی مقطر) نشان داد (جدول۴). هم چنین مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که تیمار مغناطیسی با شوری ۳۰ میلی مولار نسبت به سطح غیر مغناطیس خود (آب غیر مغناطیسی با شوری ۳۰ میلی مولار) توانسته بترتیب باعث افزایش ۲۳ و ۶ درصدی در وزن تر و خشک کل شود (جدول ۴). تیمار مغناطیسی با شوری ۵۰ میلی مولار نشان داد که باعث افزایش ۲۷ و ۷ درصدی در وزن تر و خشک کل نسبت به سطح غیر مغناطیسی خود شده است (جدول ۴). با توجه به عوامل ذکر شده می‌توان چنین نتیجه گرفت که تیمار های مغناطیسی باعث کاهش اثرات تنش شوری در گیاه ریحان شده است. که دلیل آن می تواند احتمالا بخاطر خنثی شدن بار کاتیون های عناصر غذایی توسط میدان مغناطیسی و باقی ماندن آنها در محلول خاک و در نتیجه جذب سریعتر آنها توسط گیاه باشد.یافته‌های مطالعه‌ی حاضر شبیه نتایج اسیتکن و توران (۲۰۰۴) و دنیلوو (۱۹۹۴) است که افزایش محصول توت فرنگی و سیب زمینی را با میدان‌های مغناطیسی گزادش کردند. نتایج این مطالعه همچنین با یافته‌های بسنت و هارشان(۲۰۰۹) که افزایش عملکرد محصول کرفس و نخود برفی را با حضور میدان‌های مغناطیسی گزارش کردند شباهت دارد.

نتیجه گیری

افزایش ۳۳ و ۲۳ درصدی را بترتیب در وزن تر و خشک کل در آب مغناطیسی مقطر نسبت به سطح غیر مغناطیسی خود (آب غیر مغناطیسی مقطر) نشان از اثرات مثبت میدان مغناطیسی می‌باشد. اثرات متقابل تیمارهای مغناطیسی با شوری باعث افزایش عوامل عملکرد نسبت به سطوح غیر مغناطیسی شد که این نشان دهنده اثرات احتمالی مثبت میدان مغناطیسی بر جذب آب و عناصر توسط گیاه حتی در شرایط شوری می باشد. میدان مغناطیسی ممکن است نقش مهمی را در ظرفیت جذب کاتیون و اثر روی جذب مواد مغذی بی حرکت داشته باشد. در کل نتایج بدست آمده در شرایط کنترل شده در موقعیت گلخانه‌ای نشان می‌دهند که تاثیرات مفید تیمارهای مغناطیسی روی ویژگی‌های رشد گیاه ریحان وجود دارد. در چنین حالتی، نتایج باید در شرایط مزرعه آزمایش شوند تا کارایی تیمارهای مغناطیسی آب آبیاری در تولید محصول ارزیابی شود.

مراجع

Aladjadjiyan, A. (2007). The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. Journal of Central European Agriculture. 8:369-380.

Amaya, j.M., Carbonell, M.V., Martinez, E., Raya, A. (1996). Effects of stationary magnetic fields on germination and growth of seeds. Horticultural Science Abstracts. 68:1363.

Basant, L.M., Harshan, S.G. (2009). Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity. Journal of Agricultural Water Management. 96:1229-1236

Belyavskaya, N.A. (2001). Ultra structure and calcium balance in meristem cells of pea roots exposed to extremely low magnetic fields. Advances Space Research. 28: 645–650.

Belyavskaya, N.A. (2004). Biological effects due to weak magnetic field on plants. Adv. Space Res. 34:1566–1574.

Duarte Diaz, C.E., Riquenes, J.A., Sotolongo, B., Portuondo, M.A., Quintana, E.O.,Perez, R.(1997). Effects of magnetic treatment of irrigation water on the tomato crop. Horticultural Science Abstracts. 69: 494.

Danilov, V., Bas, T., Eltez, M., Rizakulyeva, A. (1994). Artificial magnetic field effects on yield and quality of tomatoes. Acta Horticulturae. 366:279-285.

Esitken, A., Turan, M. (2004). Alternating magnetic field effects on yield and plantnutrient element composition of strawberry (Fragaria _ ananassa cv. camarosa).Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil Plant Science. 54:135–139.

Florez, M., Carbonell, M.V., Martines, E. (2005). Exposure of maize seeds to stationary magnetic fields: Effects on germination and early growth. Journal of Environmental and Experimental Botany. 6:1-13.

Lin, I.J., Yotvat, J. (1990). Exposure of irrigation and drinking water to amagnetic field with controlled power and direction.Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 83: 525–526.

Muraji, M., Nishimura, M., Tatebe, W., Fujii, T. (1992). Effect of alternating magnetic field on the growth of the primary root of corn. IEEE. Transactions on Magnetics. 28:1996–2000.

Podleoeny, J., Pietruszewski, S., Podleoena, A. (2004). Efficiency of the magnetic treatment of broad bean seeds cultivated under experimental plot conditions, International Agrophysics. 18:65–71.

Ruzic, R., Jerman, I.(2002). Weak magnetic field decreases heat stress in cress seedlings, Electromagnetic Biology and Medicine. 21: 69–80.

Turker, M., Temirci, C., Battal, P., Erez, M.E. (2007). The effects of an artificial and static magnetic field on plant growth, chlorophyll and phytohormone levels in maize and sunflower plants. Phyton Annales Rei Botanicae. 46: 271–284.

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱۱
تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲۶

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 2, Vol. 7, Summer 2013, p. 178-183

نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۲، جلد۷، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۱۸۳-۱۷۸

Assessment of The Interaction of Magnetic Water and Salinity on Yield and Components of Basil Plant

H. Banejad[1], E. Mokari Gahroodi[2]*, M. Esnaashari[3], A.M. Liaghat[4]

Abstract

A magnetic field is an inescapable environmental factor for plants in the soil. However, its impact on plant growth is not well understood. In order to assess the interaction of magnetic water and salinity on yield and components of Basil plant, an experiment was conducted under completely randomized factorial design with two treatments and three replications in greenhouse of Bu Ali Sina University. The treatments consisted of kind of water (magnetic and nonmagnetic water) and salinity treatment in three levels (3.57 µs/cm, 3.5 and 5.76 ms/cm salinity). The results showed that the maximum effect on increase the yield of components was by magnetic water. For salinity treatments, the maximum and minimum effects on yield components were related to the distilled water (3.57 µs/cm) and the water with 50 mM salinity (5.76 ms/cm), respectively. The interaction between the kind of water and salinity levels showed that 33% and 23% increase in total fresh and dry weight by magnetic distilled water treatment compared to non magnetic level, respectively.

Key words: Basil, Interaction effects, Magnetic field, Salinity

Archive of SID

1,2 – Assoc. Professor and Former B.Sc. Student Department of Water Engineering, Bu Ali Sina, University of Hamadan
(*-Corresponding Author Email: esmaiil.mokari@gmail.com)
3 - Assoc. Professor of Department of Horticultural Sciences, Bu Ali Sina, University of Hamadan
4- Professor of Department of Irrigation and Reclamation Engineering, University of Tehran

www.SID.ir