

بررسی تاثیر آب مغناطیسی بر برخی پارامترهای مورفولوژیکی گل همیشه بهار تحت تنش شوری آب

فهیمة فناویزچی*^۱، علی تهرانی فر^۲، مریم کهربائیان^۳، اکرم حلاج نیا^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی ومهندسی فضای سبز، دانشگاه فردوسی مشهد
fahime.ghanavizchi@gmail.com

۲- استاد گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشگاه فردوسی مشهد
Tehranifar2009@yahoo.com

۳- مربی امور آموزشی گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشگاه فردوسی مشهد
kahrobaiyan@ferdowsi.um.ac.ir

۴- استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد
halajnia@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش به بررسی تاثیر آب مغناطیسی شده در شرایط تنش شوری بر برخی ویژگی های مورفولوژیکی گل همیشه بهار رقم (جیاتانا) پرداخته شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. آزمایش دارای ۶ تیمار و ۴ تکرار و برای هر تیمار در هر تکرار ۲ مشاهده در نظر گرفته شد، عامل اول شامل دو نوع آب (مغناطیسی و غیر مغناطیسی) و عامل دوم شامل سه سطح شوری (۷/۷ ds/m آب معمولی گلخانه، شوری متوسط ۳ ds/m و شوری بالا ۶ ds/m) بود که طرح در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد در بهار سال ۱۳۹۷ اجرا شد. نتایج نشان داد که آب مغناطیسی تاثیر مثبت بر صفات مورفولوژیکی نظیر قطر گل، تعداد گل، ارتفاع بوته، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک برگ، وزن تر و خشک ریشه و وزن تر و خشک گل و شاخساره داشته است، همچنین نتایج نشان داد تنش شوری تاثیر منفی بر صفات مورد بررسی داشت، اثر متقابل شوری و آب مغناطیسی تنها در صفت وزن تر و خشک شاخساره معنی دار بود و بهترین گل ها در شرایط آب مغناطیسی و شوری کم حاصل شد. در نتیجه استفاده از آب مغناطیسی اثر مثبتی بر عملکرد گل همیشه بهار دارد.

واژه های کلیدی: آب مغناطیسی، تنش شوری، عملکرد، همیشه بهار

۱- مقدمه

محدودیت منابع آب، رشد روزافزون جمعیت، کاهش نزولات جوی و وقوع خشکسالی متناوب در سالهای اخیر از یک سو و کاهش کیفیت آب منابع قابل دسترس به دلایل طبیعی یا مصنوعی از سوی دیگر رقابت برای استفاده از آب محدود موجود بین بخش های شهری، کشاورزی و صنعت را افزایش داده است. در سال های اخیر به دلیل تخصیص آب با کیفیت بالا برای مصارف شرب و بخش شهری و با کیفیت پایین برای مصارف صنعتی و کشاورزی مدیریت بالای استفاده از این آب ها در این دو بخش ضروری می باشد به دلیل اقلیم خشک و نیمه خشک کشور ایران و کمبود های رخ داده در منابع آب در سال های

اخیر، استفاده از آب باکیفیت پایین (شور و لب شور) که با عنوان آب های نامتعارف شناخته می شوند در بخش کشاورزی بیش از پیش مورد توجه متولیان امور آب کشور قرار گرفته است. این گونه آب ها عموماً دارای املاح مضر زیادی می باشند که کاربرد این نوع آب ها در کشاورزی بدون اعمال مدیریت صحیح علاوه بر کاهش تولید محصول باعث وارد آمدن خسارت جبران ناپذیر در دراز مدت بر خاک زراعی می شود [۱]

یکی از ترکیباتی که در آب های نامتعارف وجود دارد ترکیبات یون کلسیم میباشد. در این آب ها که به آب های سخت معروف میباشند به دلیل وجود یون های کربنات کلسیم و بیکربنات کلسیم پتانسیل بالای ایجاد رسوب در جداره داخلی وسایلی که با آن در تماس می باشند وجود دارد. برای بهره وری بیشتر از آب و اصلاح آب آبیاری، راه کارهای زیادی شناخته شده ای در دنیا وجود دارد. در این راستا فناوری آب مغناطیسی موضوعی است که در سال های اخیر نظر کارشناسان بخش آب و کشاورزی را به خود جلب کرده است. هنگامیکه آب در یک میدان مغناطیسی قرار می گیرد، برخی خواص و ویژگی های آن مثل چگالی، رسانایی الکتریکی، توانایی حل نمک ها، 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. مولکول های آب در حالت عادی به صورت کاملاً تصادفی در کنار یکدیگر قرار گرفته و نظم خاصی ندارند، با عبور آب از میدان مغناطیس مولکول های آب از حالت بی نظمی در آمده و به صورت مرتب در کنار هم قرار میگیرند لذا تعداد آنها در واحد حجم افزایش می یابد. توجه به مطالب گفته شده می توان گفت توسعه ی اراضی آبی در مناطق خشک و نیمه خشک با محدودیت شوری اراضی روبرو است. علاوه بر تداوم آبیاری در این مناطق، خود سبب توسعه ی اراضی شور بوده و پیوسته قابلیت کاربری منابع خاک را محدودتر می سازد. پس باید به دنبال راهی جهت افزایش راندمان آبیاری بود [۲].

گیاهان برای رشد مطلوب نیاز به جذب مواد غذایی از خاک در فرآیند فتوسنتز دارند. عمده مواد غذایی موجود در خاک توسط گیاهان استفاده نمی شود. هنگام آبیاری گیاهان با آب معمولی مقدار کمی از عناصر غذایی در آب حل می شوند در نتیجه به همین نسبت برای گیاهان قابل دسترس خواهند بود. در حالی که آب مغناطیسی شده سریعتر در خاک فرو می رود و در نتیجه کمتر تبخیر می شود به ازای هر واحد آب آبیاری مصرف شده عمق بیشتری از خاک زراعی را خیس می نماید زیرا کشش سطحی خاک کمتر شده و خاصیت خیس کنندگی آن به شدت افزایش می یابد. در حین آبیاری با آب مغناطیسی آب یونیزه شده و به ذرات میکرونی رس چسبیده و مانع از فرار آب به اعماق خاک شده و در نتیجه ظرفیت نگهداری آب در خاک افزایش پیدا می کند. همچنین کاهش کشش سطحی قدرت حلالیت آب را افزایش داده و درجه سختی آن را کاهش می دهد و با کاهش سختی اکسیژن محلول افزایش می یابد. بعد از تصفیه مغناطیسی اندازه ذرات کوچکتر و تعداد آن ها بیشتر می شود و این توانایی را دارد تا نمک های موجود در خاک را در خود حل کند. و همچنین افزایش راندمان آبیاری جهت استفاده هر چه بیشتر از منابع آب و خاک در دسترس بود [۳].

کاهوایی و هچیچ (۲۰۱۶) تاثیر آب مغناطیسی بر شاخص های رشدی گیاه در بخش کشاورزی مصر را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که این فناوری باعث افزایش پارامترهای رشدی در گیاه و افزایش راندمان مصرف آب می شود [۴].

حامدا سعیدو احمد السعید (۲۰۱۴) تاثیر آب مغناطیسی بر رشد گیاه را در بخش کشاورزی عربستان سعودی مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که آب مغناطیسی بعنوان یک محرک برای واکنش های وابسته به رشد عمل می نماید و باعث افزایش ارتفاع بوته، سطح برگ و عملکرد بهتر گیاه می شود [۵].

در تحقیقی که مبنی بر اثر آب مغناطیسی بر بهبود رشد، ترکیبات شیمیایی، میزان عملکرد نخود (*Cicer arietinum*) توسط حوزین و عبدالکادوس (۲۰۱۰) انجام شد آب مغناطیسی موثر در رشد گیاه و بهبود تغییرات زیست شیمی تحریک کننده

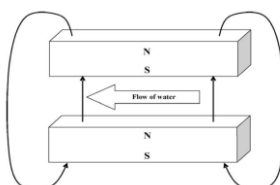
واکنش های وابسته به رشد شد. دانه های باقلا توسط آب مغناطیسی در گلخانه آبیاری شدند و در پایان افزایش ارتفاع گیاه، سطح برگ، وزن تر ساقه و ریشه و افزایش وزن خشک و افزایش محصول و جذب مواد مغذی را باعث شدند [۶].

بطور کلی هدف این پژوهش بررسی تاثیر آب مغناطیسی بر خصوصیات رشدی گل همیشه بهار تحت شرایط تنش شوری می باشد.

۲- مواد و روش ها:

این آزمایش بر روی گل همیشه بهار (*Calendula officinalis L.*) رقم "giatana" جهت بررسی اثر آب مغناطیسی به هنگام مواجه شدن گیاه با تنش شوری پس از انتقال نشا به گلدان اصلی اجرا گردید. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد و دارای ۶ تیمار و ۴ تکرار و برای هر تیمار در هر تکرار ۲ مشاهده در نظر گرفته شد. عامل اول شامل دو نوع آب (مغناطیسی و غیر مغناطیسی) و عامل دوم شامل سه سطح شوری (۰، ۱۰ و ۲۰ ds/m) شوری متوسط ds/m ۳ و شوری بالا ds/m ۶) بود.

دستگاه مغناطیسی بکاررفته در این تحقیق همزن یون مغناطیسی (ساخت شرکت دانش بنیان فناوری ایرانیان پژوهش نصیر) می باشد این دستگاه برای مصارف کشاورزی در زمینه آبیاری محصولات کشاورزی و باغی کاربرد موثری دارد. با استفاده از این دستگاه و مغناطیس کردن آب مورد نیاز برای آبیاری رشد کمی و کیفی محصولات به طور قابل توجهی افزایش می یابد. دستگاه همزن یون مغناطیسی از آهنرباهای دایمی ساخته شده و هیچ قطعه متحرک ندارد.



شکل ۱: نمایی از میدان مغناطیسی و جهت آب تحت تیمار مغناطیسی



شکل ۲: نمایی از دستگاه همزن یون مغناطیسی استفاده شده در آزمایش

طول دوره آزمایش سه ماه و در هر نوبت آبیاری تمام گلدان ها توزین و براساس وزن آب ازدست رفته آبیاری شدند. و بعد از ۶ نوبت آبیاری با آب شور ۱ نوبت آبشویی انجام شد. بمنظور تهیه محلول های آب شور از ترکیب نمک های (CaCl₂.H₂O, MgSO₄, NaCl, Na₂SO₄) با نسبت های درج شده در جدول ۱ استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب نمک های بکار رفته برای تهیه محلول های آب شور

نمک	EC=۳	EC=۶
CaCl ₂ H ₂ O	۰/۳۳gr/lit	۰/۷۷gr/lit
MgSO ₄	۰/۱۸gr/lit	۰/۴۲gr/lit
NaCl	۰/۴۳gr/lit	۱/۰۲ gr/lit
Na ₂ SO ₄	۰/۵۳gr/lit	۱/۲۴gr/lit

نسبت ۱:۵، Ca:۱/۵، Na:۵، Cl: ۱/۵ و So₄: ۱ در محلول های تهیه شده بود.

جهت اعمال تیمار شوری پس از استقرار گیاهان در محیط گلخانه تیمارها شروع شد و تا گلدهی همیشه بهار ادامه یافت.

۳- نتایج و بحث

مطابق جداول تجزیه واریانس ۲، ۳ و ۴ آب مغناطیسی و شوری بر تمام صفات مورد بررسی تاثیر مثبتی داشت. آب مغناطیسی در صفات قطر گل، تعداد گل، سطح برگ، وزن تر و خشک ریشه و وزن تر و خشک شاخساره در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد، همچنین آب مغناطیسی در سطح احتمال ۵٪ در صفات تعداد برگ، وزن تر و خشک برگ و وزن تر و خشک گل معنی دار گشت. اما بر صفت ارتفاع بوته معنی دار نگشت. شوری آب در سطح احتمال ۱٪ در صفات تعداد گل، ارتفاع بوته، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک برگ، وزن تر و خشک ریشه، وزن تر و خشک گل و وزن تر و خشک شاخساره معنی دار گشت همچنین شوری آب در سطح احتمال ۵٪ در صفت قطر گل معنی دار گشت. اما اثر متقابل آب مغناطیسی و شوری فقط در صفت وزن تر و خشک شاخساره در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گشت.

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس تاثیر نوع آب و شوری بر برخی صفات مورفولوژیکی همیشه بهار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		قطر گل	تعداد گل	ارتفاع بوته	تعداد برگ
بلوک	۳	۰/۲۲**	۱/۲۵**	۴/۵۳**	۵۴/۱۷ ^{ns}
نوع آب	۱	۲/۶**	۱۰/۱۴**	۱/۵ ^{ns}	۳۵۱/۹۰*
سطوح شوری	۲	۰/۱*	۵۷/۶۴**	۳۲/۱۸**	۸۹۳۸/۵**
نوع آب×سطوح شوری	۲	۰/۰۰۲۹ ^{ns}	۰/۰۰۵ ^{ns}	۱/۳۴ ^{ns}	۳۵/۸۴ ^{ns}
خطا	۱۵	۰/۰۱۸	۰/۲۱	۰/۴۹	۶۲/۸۸

ns، *، ** : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪، غیر معنی دار

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس تاثیر نوع آب وشوری بر برخی صفات مورفولوژیکی همیشه بهار

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
وزن خشک ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک برگ	وزن تر برگ		
۰/۳*	۶/۰۷*	۰/۰۹ ^{ns}	۱۲/۴۲ ^{ns}	۳	بلوک
۰/۸۱۷**	۳۴/۳۹**	۰/۵۶*	۴۲/۹۸*	۱	نوع آب
۱/۸۷**	۴۷/۷۹**	۵/۸۹**	۵۳۸/۸۷**	۲	سطوح شوری
۱/۰۰۰۵۱ ^{ns}	۰/۰۴۶ ^{ns}	۰/۰۴ ^{ns}	۳/۵۴ ^{ns}	۲	نوع آب×سطوح شوری
۰/۰۵۲	۱/۴۷	۰/۰۹۲	۸/۲۲	۱۵	خطا

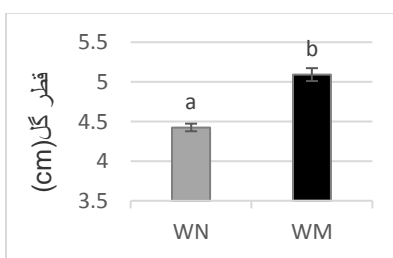
***، **، *، ns: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪، غیر معنی دار

جدول ۴- جدول تجزیه واریانس تاثیر نوع آب وشوری بر برخی صفات مورفولوژیکی همیشه بهار

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
وزن خشک شاخساره	وزن تر شاخساره	وزن خشک گل	وزن تر گل		
۰/۰۰۴۳ ^{ns}	۰/۵۲ ^{ns}	۰/۰۱۴**	۰/۱۲*	۳	بلوک
۰/۱۲**	۱۰/۶۸**	۰/۰۳۷*	۰/۳*	۱	نوع
۰/۲۵**	۲۲/۷۷**	۰/۰۲۲**	۰/۷۸**	۲	سطوح شوری
۰/۰۳۳*	۳/۴۳*	۰/۰۰۰۱۵ ^{ns}	۰/۰۲۸ ^{ns}	۲	نوع آب×سطوح شوری
۰/۰۰۶	۰/۵۶	۰/۰۰۱	۰/۰۲۸	۱۵	خطا

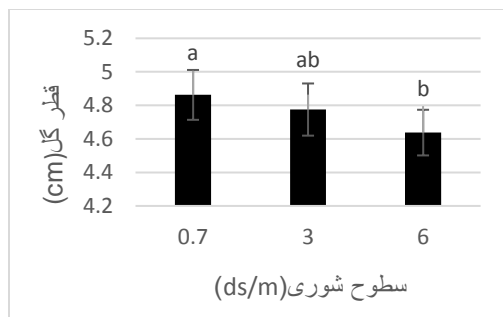
***، **، *، ns: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪، غیر معنی دار

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان دهنده ی تاثیر مثبت آب مغناطیسی بر صفت قطر گل است (شکل ۳). میانگین قطر گل در بکارگیری آب مغناطیسی (cm) ۵/۹ و در کاربرد آب معمولی (cm) ۴/۴۲ می باشد که نشان از بهبود ۳۳/۵ درصدی است. همچنین مطابق (شکل ۴) با افزایش شوری قطر گل کاهش یافت میانگین قطر گل در شوری (ds/m) ۰/۷ و ۳ به ترتیب (cm) ۴/۷۷ و ۴/۸۶ بود اما در شوری (ds/m) ۶ کاهش بیشتری نشان داد و میانگین قطر گل (cm) ۴/۶۳ رسید.



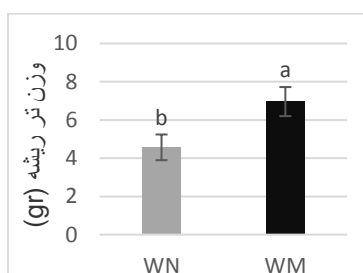
WN: آب معمولی WM: آب مغناطیسی

شکل ۳- اثر نوع آب بر قطر گل ($p \leq 0.05$)



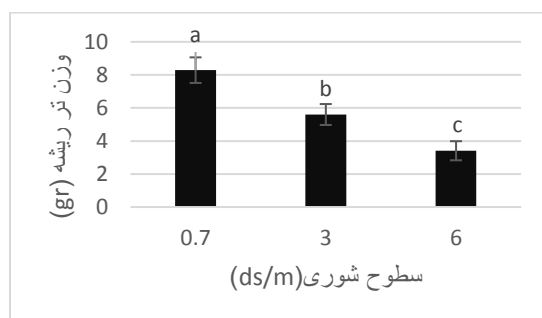
شکل ۴- اثر سطوح مختلف شوری بر قطر گل ($p \leq 0.05$)

شکل (۵) نشان دهنده ی افزایش ۵۳ درصدی میانگین وزن تر ریشه در بکارگیری آب مغناطیسی نسبت به آب معمولیست. همچنین شکل (۶) نشان دهنده ی کاهش وزن تر ریشه با افزایش میزان شوری است بطوریکه میانگین وزن تر ریشه در شوری 0.7 (ds/m) به میزان $8/28$ و در شوری 3 (ds/m) به میزان $5/6$ و در شوری 6 (ds/m) به میزان $3/4$ گرم رسید.



WN: آب معمولی WM: آب مغناطیسی

شکل ۵- اثر نوع آب بر وزن تر ریشه ($p \leq 0.05$)



شکل ۶- اثر سطوح مختلف شوری بر وزن تر ریشه ($p \leq 0.05$)

۴- نتیجه گیری

باتوجه به نتایج آزمایش انجام شده میانگین وزن تر شاخساره در آب معمولی و شوری 6 (ds/m) ، $9/11$ (cm) و در آب مغناطیسی و شوری 6 (ds/m) ، $11/96$ (cm) شد که نشان دهنده بهبود $31/28$ درصدی وزن تر شاخساره و اثر مثبت مغناطیس کردن آب بر شوری در این صفت بود. آب مغناطیسی به ترتیب باعث افزایش $10/79$ و 11 درصدی وزن تر و خشک گل، افزایش $15/37$ و $12/7$

درصدی وزن تر و خشک برگ، افزایش ۱۲/۳۹ درصدی سطح برگ و افزایش ۱۶ درصدی تعداد گل شد. همچنین آب مغناطیسی باعث افزایش ۵۳ درصدی وزن تر ریشه و ۴۱/۵ درصدی وزن خشک ریشه گردید. شوری آب در تمام صفات مورد بررسی اثر منفی داشت، بطوریکه باعث کاهش ۴۳ درصدی وزن تر گل در شوری (۶ds/m) نسبت به (۰/۷ds/m) گردید. در کل نتایج به دست آمده در شرایط کنترل شده در موقعیت گلخانه ای نشان می دهد که استفاده از ادوات مغناطیسی نمودن آب تأثیرات مفیدی بر عملکرد گل همیشه بهار دارد. با توجه به هزینه مناسب خرید و نصب این تجهیزات در مسیر خروجی آب در گلخانه ها، می توان از بهبود نسبی عملکرد محصول تولیدی برخوردار شد. بنابراین می توان توجه بیشتری به این ابزار جدید ارزان و بی خطر در افزایش تولید اقتصادی محصولات کشاورزی داشت.

منابع

- [۱]. نیکبخت، ج. خنده رویان، م. و توکلی، ا. ۱۳۹۰. مغناطیسی کردن آب راه کاری نوین و موثر برای استفاده از آب های غیر متعارف در آبیاری. دومین کنفرانس ملی پژوهشهای کاربردی منابع آب ایران، ۲۸ تا ۲۹ اردیبهشت، زنجان
- [۲]. اشرفی، ف. بهزاد، م. ۱۳۹۰. کاربرد آب مغناطیسی در کشاورزی. اولین همایش راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار، خرداد، خوزستان
- [۳]. مهرابی، م. حمزه، س. ۱۳۹۳. بررسی اثر آب مغناطیسی بر تغییرات کیفی آب آبیاری و عملکرد محصولات کشاورزی. دومین همایش ملی و تخصصی پژوهش های محیط زیست ایران، ۱۶ مرداد، دانشکده شهید مفتاح همدان

[4]. Hachicha, M., Kahlaoui, B. 2016. Effect of electromagnetic treatment of soline water on soil and crops. *Journal of the Soudi Socinty of agricultural sciences*.

[5]. Hamed, El Sayed Ahmad El Sayed. 2014. Impact of Magnetic Water Irrigation for Improve the Growth, Chemical composition and Yield production of Broad Bean (*Vicia Faba L*) plan. *American Journal of Experimental Agriculture*. 4 (4):476-496

[6]. Hozayn, M., Abdul, S. 2010. Magnetic water application for improving wheat crop production. *Agriculture and biology journal of norse American*. 1(4):677-682

