بررسی اثر آب مغناطیسی بر شاخص های رشد گندم در شرایط شور

غلامحسن رنجبر[1]*، محمد جواد روستا و سید علی محمد چراغی

مربی پژوهش مرکز ملی تحقیقات شوری؛
ranjbar71@gmail.com
استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری؛
rousta@farsagres.ir
استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری ؛
samcheraghi@gmail.com

چکیده

به منظور تعیین تاثیر آب شور با تیمار مغناطیس و بدون آن بر سبزشدن، عملکرد و اجزای عملکرد گندم، دو آزمایش جداگانه در مرکز ملی تحقیقات شوری انجام شد. آزمایش اول در شرایط کنترل شده و با درجه حرارت های روزانه و شبانه 25 و 15 درجه سانتی گراد انجام گرفت. میزان سبز شدن بذور گندم با چهار کیفیت آب 2/5، 6/0، 10/0 و 12/7 دسی زیمنس بر متر و با دستگاه مغناطیس کننده و بدون دستگاه اندازه گیری شد. همچنین به منظور مطالعه تاثیر آب مغناطیسی بر میزان عملکرد گندم در شرایط شور آزمایش دیگری در 18 جعبه فایبر گلاس (به ابعاد 0/5× 0/4 و به عمق 0/5 متر) طی دو سال در شرایط طبیعی انجام گرفت. تیمار های آزمایشی شامل استفاده از دستگاه مغناطیسی (مدل MAG 4000) و بدون استفاده از آن و سه کیفیت آب آبیاری (2/0، 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر) بود. نتایج نشان داد که تیمار شوری تاثیری بر تعداد نهایی بوته های سبز شده و درصد سبز نداشت، اگرچه شوری باعث کاهش معنی دار سرعت سبز شدن، طول کلئوپتیل، عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله گردید. تیمار مغناطیس و برهمکنش شوری و تیمار مغناطیس تاثیری بر تعداد بوته های سبز شده، سرعت سبز شدن، درصد سبز، طول کلئوپتیل، عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله نداشت. این نتایج تنها با استفاده از یک مدل دستگاه مغناطیس بدست آمد. بطور احتمالی استفاده از مدل های مختلف دستگاههای مغناطیس با ترکیبات متفاوت آب مصرفی بر گونه های مختلف زراعی به نتایج متفاوتی منجر گردد.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، کیفیت آب، عملکرد دانه، سبز شدن بذر

مقدمه

برآوردها نشان می دهد که در ایران مناطق دارای خاک های شور در حدود 44/5 میلیون هکتار و حجم آبهای شور و لب شور رودخانه‌های کشور حدود 11/0 میلیارد متر مکعب مـی باشد (نیریزی، 1378). بطوریـکه در بسیاری از اراضی تحت کشت گیاهان زراعی از جمله گندم، تنش شوری باعث کاهش قابل توجه عملکرد گردیده است. عقیده بر این است که مقدار زیاد شوری خاک را می توان با استفاده از سیستم های زهکشی مناسب و شستشوی لایه شـــور خاک با مقدار کافی آب

آدرس نویسنده مسؤول: یزد، انتهای بلوار آزادگان، خیابان نهالستان، مرکز ملی تحقیقات شوری؛ کدپستی: 8917917451- صندوق پستی: 89195
* دریافت: بهمن، 1390 و پذیرش: شهریور، 1391

Archive of SID
www.SID.ir

غیرشور کاهش داد. لیکن در عمل این روشهای اصلاحی بسیار گران و یا غیر ممکن است. از این نظر فناوری های ارزانتر می تواند مفید فایده قرار گیرد.

اخیرا گفته شده است که با استفاده از فناوری مغناطیس و عبور آب شور از میدان مغناطیسی می توان به بهبود عملکرد در شرایط شور کمک نمود. گزارش های رایانه ای و غیر مستند پراکنده ای در مورد تاثیر آب مغناطیس شده بر عملکرد گیاهان زراعی موجود می باشد، با اینحال تعداد تحقیقات مدون و علمی انجام شده بر روی تاثیر دستگاه های مغناطیسی بر عملکرد گیاهان زراعی در شرایط شور بسیار نادر می باشد. شاید بتوان گفت بررسی انجام شده توسط ماهش واری و گری وال[1] (2009) بر روی برخی گیاهان یکی از این معدود تحقیقات علمی باشد که در این زمینه انجام شده است. نامبردگان کیفیت های مختلف آب را از میدان مغناطیسی عبور داده و تاثیر آن را بر روی عملکرد کرفس و دو گونه نخود در شرایط آزمایش گلدانی مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از بررسی این محققین نشان داد که تأثیر تیمار آب مغناطیس شده بسته به منبع آب و نوع گیاه متفاوت می باشد. نامبردگان نشان دادند که در حالیکه تاثیر آب مغناطیسی بر عملکرد کرفس قابل توجه بود، این تیمار تاثیر معنی داری بر افزایش یکی از گونه‌های نخود نداشت.

لین و یوتات[2] (1990) گزارش کردند که استفاده از آب مغناطیس شده می تواند به افزایش بهره وری آب در گیاهان زراعی بیانجامد. بررسی های دیگر نشان از افزایش تعداد میوه در سبزیجاتی مانند توت فرنگی و گوجه فرنگی با استفاده از آب مغناطیسی دارد (اسیتکن و توران[3]، 2004: دانیلوف[4] و همکاران، 1994). نتایج برخی آزمایش ها نشان داده است که میدان الکترومغناطیسی می تواند مراحلی از رشد گیاه مانند درصد جوانه زنی و سرعت سبز شدن را افزایش دهد (آمایا[5] و همکاران، 1996: پادلئونی[6] و همکاران، 2004).

با این حال نتایج متفاوتی از تاثیر میدان مغناطیسی بر رشد ریشه برخی گیاهان گزارش شده است. درحالیکه میدان مغناطیسی اگرچه باعث افزایش وزن خشک ریشه آفتابگردان گردید لیکن تاثیر بازدارنده ای بر وزن خشک ریشه های اولیه ذرت داشت (ترکر[7] و همکاران، 2007). بلیاوسکی[8] (2004) و ترکر و همکاران (2007) گزارش کردند که میدان مغناطیس ضعیف می‌تواند با اختلال بر روی تقسیم سلولی و اندازه میتوکندری تاثیر بازدارندگی بر رشد ریشه های اولیه داشته باشند.

اخیرا فلاح (1387) بیان داشته است که عبور بذر گیاهان زراعی از میدان مغناطیسی می تواند نتایج بهتری در مزرعه داشته باشد. وی تاکید داشته است که بسته به نوع گیاه زراعی، عمل مغناطیس کردن بذر بایستی در روز مشخصی از ماه قمری اتفاق بیفتد!. با اینحال دلیل علمی برای این ادعا خود ارائه نداده است.

با توجه به گسترش منابع آب و خاک شور در کشور و همچنین ابهام در مورد تاثیر آب مغناطیسی بر رشد گیاهان زراعی ضرورت دارد تاثیر دستگاه های مغناطیسی موجود در کشور بر رشد گیاهان زراعی در شرایط شور مورد بررسی قرار گیرد. هدف از این مطالعه کمی نمودن تاثیر آب مغناطیسی بر مرحله سبز شدن و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در شرایط شور می باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر آب شور مغناطیس شده بر میزان سبز شدن و عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.)

[1]. Maheshwari & Grewal
[2]. Lin & Yotvat
[3]. Esitken & Turan
[4]. Danilov
[5]. Amaya
[6]. Padleoeny
[7]. Turker
[8]. Belyavskaya

Archive of SID

www.SID.ir

دو آزمایش مجزا در مرکز ملی تحقیقات شوری انجام گرفت.

آزمایش اول:

طراحی آزمایش اول با هدف تاثیر آب مغناطیسی بر میزان سبز شدن بذر گندم در شرایط شور به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با چهار تکرار در شرایط گلخانه بود. تیمارهای آزمایشی شامل آب آبیاری با کیفیت های 2/5، 6/0، 10/0 و 12/7 دسی زیمنس بر متر و استفاده از دستگاه مغناطیس و بدون استفاده از دستگاه مغناطیس بود. تیمارهای شوری با ترکیب دو منبع آب چاه با هدایت الکتریکی 2/5 و 14/0 دسی زیمنس بر متر تهیه گردید.

تعداد 25 بذر گندم رقم ارگ با قوه نامیه 98% در ستون های از جنس پولیکا، به ارتفاع 50 سانتی متر و قطر 11 سانتی متر کشت گردید. با توجه به اظهار شرکت های سازنده این دستگاهها مبنی بر از بین رفتن اثر مغناطیسی آب در زمان مشخص و به منظور افزایش طول دوره تماس گیاه با آب مغناطیس شده، گلدانها با ماسه شسته شده با اندازه ذرات 2 میلی متر پر گردیدند. لذا جهت ممانعت از وجود استرس خشکی در محیط گلدانها روزانه سه بار با تیمارهای مورد نظر آبیاری گردیدند. در پایان هر آبیاری شوری زه آب اندازه گیری شد. درجه حرارت روزانه و شبانه گلخانه به ترتیب 25 و 15 درجه سانتی گراد تنظیم گردید. رطوبت نسبی محیط گلخانه نیز بین 35 تا 45 درصد متغیر بود.

در طول آزمایش تعداد بوته های سبز شد در هر روز شمارش گردید. سرعت سبز شدن نیز با استفاده از رابطه زیر بدست آمد. در رابطه زیر x_n تعداد بذر سبز شده در شمارش nام و y_n تعداد روز از ابتدای کشت تا زمان شمارش nام می باشد.

$$\text{سرعت سبز شدن} = \frac{x_1}{y_1} + \frac{x_2 - x_1}{y_2} + ... + \frac{x_n - x_{n-1}}{y_n}$$

درصد سبز نیز با تقسیم تعداد بوته های سبز شده به کل بذور کاشته شده در هر ستون بدست آمد. در پایان آزمایش و پس از اطمینان از تعداد نهایی بوته های سبز شده، طول ساقه چه برای هر تیمار در تکرارهای مختلف به دقت اندازه گیری شد. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه گردید. مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

آزمایش دوم:

همچنین به منظور مطالعه تاثیر آب مغناطیسی بر میزان عملکرد گندم در شرایط شور آزمایشی گلدانی دیگری (درون جعبه) در سال 89-88 و 90-89 در مزرعه تحقیقات شوری صدوق (در محیط طبیعی) انجام شد. ابعاد جعبه های مورد استفاده در این آزمایش 0/5×0/5×0/4 متر بود. به منظور زهکشی مناسب تعداد 8 سوراخ 1/5 سانتی متری در کف جعبه ها ایجاد شد. جعبه‌ها تا ارتفاع 7 سانتی متری ازکف با شن شسته شده نخودی پر گردید. سپس خاک هر جعبه تا ارتفاع 40 سانتی متری با جرم مخصوص ظاهری 1/4 گرم بر سانتی متر مکعب پر شد. بافت خاک لوم شنی و از مزرعه تحقیقاتی شوری صدوق تهیه گردید. در سال دوم آزمایش، گلدان ها دوباره با خاک مورد نظر پر شدند.

تیمار های آزمایشی شامل استفاده از دستگاه مغناطیسی و بدون استفاده از آن و سه کیفیت آب آبیاری (2/0، 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر) بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار انجام شد. کاشت بذر گندم، رقم ارگ در هر جعبه بر اساس تراکم 500 دانه در متر مربع و در چهار ردیف انجام گرفت. قبل از کاشت سوپر فسفات تریپل بر اساس 115 کیلوگرم فسفر (P_2O_5) در هکتار تا عمق 25 سانتیمتری با خاک مخلوط گردید. جهت اطمینان از میزان نیتروژن قابل دسترس در خاک در طول فصل رویش، کود اوره بر اساس 180 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در زمانهای کاشت، پنجه رفتن و اواسط ساقه دهی به خاک

Archive of SID

www.SID.ir

اضافه شد. در طول فصل رشد کلیه مراقبت هـای زراعـی شامل آبیاری، تغذیه و مبارزه با آفات و علفهای هرز برای تمامی جعبه های کاشت به دقت انجام شد.

مدل دستگاه مغناطیسی مورد استفاده در هـر دو آزمایش،MAG 4000 ساخت کشور روسیه بود که به نا به توصیه شرکت وارد کننده، جهت افزایش کارایی آن، تعداد 2 دستگاه به فاصله 1/5 متـری در مـسیر عبـور آب قـرار گرفت (شکل 1). زمان پایداری تاثیر تیمار مغناطیس تا 72 ساعت توسط شرکت های مـذکور گـزارش شـده اسـت. همچنین کیفیت های مختلف آب مورد استفاده در هـر دو آزمایش با مخلوط نسبت هـاب مختلـف از دو منبـع آب آبیاری با شوری 2/5 و 14/0 دسی زیمنس بر متر بدسـت آمد (جدول 1).

جدول 1- مشخصات آب مورد استفاده در آزمایش 1 و 2

کیفیت آب	EC×10^6	PH	$CO3^{2-}$	HCO^{3-}	Cl^-	$SO4^{2-}$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	S.A.R
	میزان آنیون و کاتیون مود در نمونه آب (میلی اکی والان در لیتر)										
آب شور	14320	7/36	0/18	3/66	129/5	1/12	11/27	23/98	98/75	0/46	23/52
آب غیر شور	2550	8/89	-	2/25	23/5	4/38	3/0	6/5	20/53	0/15	9/42

در پایان فصل رشد بوته های دو ردیـف وسـط برداشت و ضمن اندازه گیری ارتفاع بوته و طـول سـنبله، عملکرد و اجزای عملکرد دانه توزین و اندازه گیری شـد. در نهایـت تجزیـه واریـانس انجـام و میـزان تـاثیر آب مغناطیسی بر ویژگی های مورد نظـر انـدازه گیـری شـد. میانگین ها نیز با استفاده از آزمون چنـد دامنـه ای دانکـن مقایسه شد.

نتایج

نتایج آزمایش اول نشان داد کـه تیمـار شـوری تاثیر معنی داری بر تعداد نهایی بوتـه هـای سـبز شـده و درصد سبزآنها نداشت. بـا اینحـال تیمـار شـوری باعـث کاهش معنـی دار سـرعت سـبز شـدن و طـول کلئوپتیـل شد(جدول 2). بطور کلی بـین تیمارهـای آب شـور 2/5، 6/0 و10/0 دسی زیمنس بر متر از نظر سرعت سبز شـدن اختلاف معنی دار مشاهده نشد(جـدول 3). سـرعت سـبز شدن در تیمارهای 2/5 و 12/7 دسی زمنس بر متر از نظر آماری متفاوت بود (دانکن 5%).

بیشترین و کمترین طول کلئوپتیل در مرحله سبز شدن بـه ترتیب در تیمارهای آب شور 2/5 و 12/7 دسـی زیمـنس بر متر بدست آمد (جدول 3). بـین تیمارهـای آب 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر از نظر طـول کلئوپتیـل تفـاوت معنی دار مشاهده نشد. اگرچه اختلاف ایـن دو تیمـار بـا شاهد و آب شور 12/7 دسـی زیمـنس بـر متـر در سـطح 5% آماری معنی دار بود.

این نتایج نشان داد که اگرچه تا حداکثر شـوری استفاده شده در این مطالعه تعداد نهایی بوتـه هـای سـبز شده کاهش نیافت، با اینحال تـنش شـوری سـرعت سـبز شدن و در نتیجـه مـدت زمـان کاشـت تـا سـبز شـدن را افزایش داد. این تاخیر در زمان سبز شـدن مـی توانـد بـه کوچک شدن اندازه گیاهچه بخاطر مصرف انـرژی بیـشتر منجـر گـردد(مـاس و گراتـان[1]، 1999). رخ دادن چنـین پدیده‌ای در مزرعه، با توجه به شوری زیـاد لایـه سـطحی خاک در ابتدای رشد (بخاطر لخت بودن سـطح زمـین و تبخیر شدید)، می‌تواند به مرگ گیاهچـه هـای تـازه سـبز شده بیانجامد و در نهایت عملکرد به میزان قابل تـوجهی کاهش یابد (ماس[2]، 1990؛ ماس و هافمن[3]، 1977).

[1]. Maas & Grattan
[2]. Maas
[3]. Maas & Hoffman

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین نتایج این آزمایش نشان داد که دستگاه مغناطیسی تاثیری بر کاهش میزان شوری آب زهکش شده در تیمار های مورد استفاده نداشت. متوسط شوری آب زهکش برای جفت تیمارهای آب 2/5 و 2/5 مغناطیسی، 6/0 و 6/0 مغناطیسی، 10/0 و 10/0 مغناطیسی و 12/7 و 12/7 مغناطیسی به ترتیب 2/77، 2/63، 6/33، 6/30، 10/16، 10/15، 12/97 و 12/88 دسی زیمنس بر متر بود. چنین نتیجه ای با اظهار سازندگان دستگاههای مغناطیسی نیز مطابقت دارد. البته ذکر این نکته ضروری است که این نتیجه در یک بافت کاملا شنی بدست آمده است. در شرایط مزرعه و محیط خاک، میزان شوری آب زهکش بدون توجه به تیمار مغناطیس و بسته به اجزاء تشکیل دهنده خاک می تواند کاملا متفاوت باشد.

تاثیر تیمار مغناطیسی و اثر متقابل شوری و مغناطیسی بر تعداد بوته سبز شده، سرعت سبز شدن، درصد سبز و طول گیاهچه معنی دار نبود (جدول 2 و شکل 2). روند تعداد بوته سبز شده در طول دوره آزمایش نیز نشان داد که جفت تیمار های مغناطیسی و معمولی مربوط به هر میزان شوری تفاوت قابل توجهی با هم نداشتند (شکل3). اگرچه روند تعداد بوته های سبز شده در تیمار آب معمولی در اکثر موارد بهتر بود.

شکل 1- روش قراردادن دستگاه مغناطیس مورد استفاده در مسیر آب

جدول 2- میانگین مربعات تاثیر کیفیت های مختلف آب مغناطیسی و آب معمولی بر تعداد بوته سبز شده، سرعت سبز شدن، درصد سبز و طول گیاهچه در آزمایش اول

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد بوته سبز شده	سرعت سبز شدن	درصد سبز	طول کلئوپتیل
تکرار	3	1/615^{ns}	0/117^{ns}	25/83^{ns}	0/219^{ns}
تیمار شوری	3	1/365^{ns}	0/364*	21/83^{ns}	11/706**
تیمار مغناطیس	1	0/781^{ns}	0/004^{ns}	12/50^{ns}	0/963^{ns}
شوری× مغناطیس	3	2/365^{ns}	0240^{ns}	37/83^{ns}	0/103^{ns}
خطا	21	3/424	0/096	54/79	0/393

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1% آماری، ns معنی دار نیست.

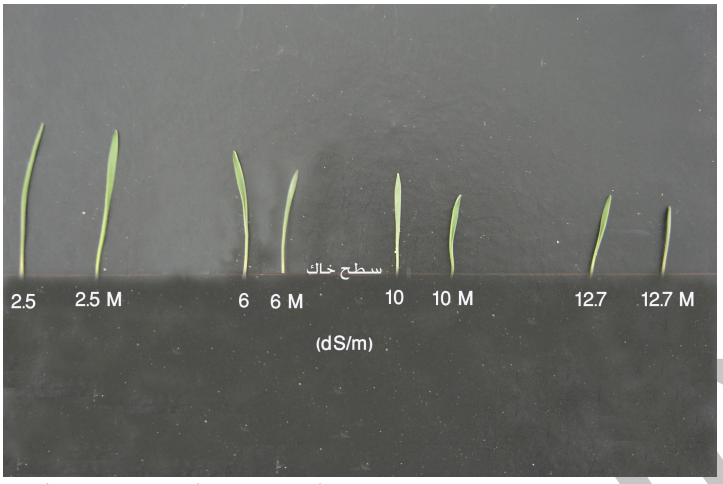
جدول 3- تاثیر تیمار های مختلف شوری بر سرعت سبز شدن و طول گیاهچه در آزمایش اول

کیفیت آب آبیاری (dS/m)	سرعت سبز شدن (روز/تعداد)	طول کلئوپتیل (سانتی متر)
2/5	2/77a	5/81a
6/0	2/56ab	4/88b
10/0	2/51ab	4/19b
12/7	2/25b	2/94c

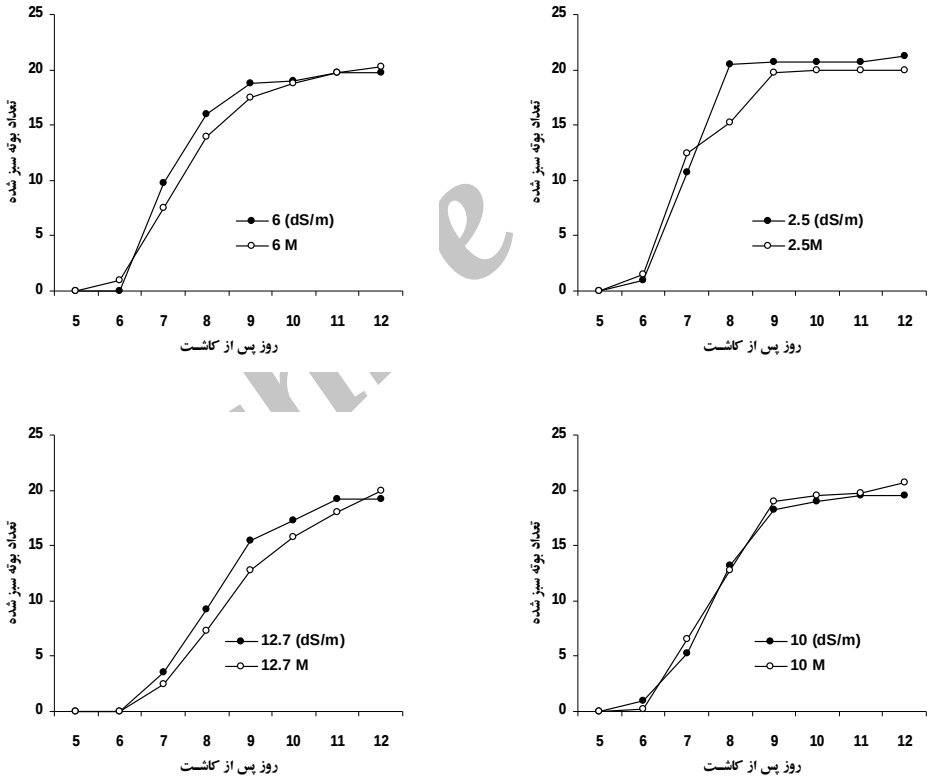
میانگین های با حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری با هم ندارند (دانکن 5%).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 2– مقایسه طول کلئوپتیل های جفت تیمار های آب معمولی و آب مغناطیسی در آزمایش اول
(تیمار های آب مغناطیسی با M مشخص شده است)



شکل 3- مقایسه روند تعداد بوته سبز شده در تیمار آب شور معمولی و مغناطیس شده در آزمایش اول

نتایج آزمایش دوم در سال 89-88 نشان داد که تاثیر تیمار آب شور بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله تاثیر معنی دار بود (جدول 4). بیشترین میزان عملکرد دانه با اعمال آب با کیفیت 2/0 دسی زیمنس بر متر (شاهد) بدست آمد (جدول 5). اعمال تیمار آب شور 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر

www.SID.ir

باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه در مقایسه با شاهد گردید (دانکن، 5%).

تیمار آب شور 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله در مقایسه با شاهد گردید. بین تیمار های آب شور 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر از نظر این ویژگی ها تفاوت معنی دار مشاهده نشد (جدول 5). همچنین نتایج این آزمایش در این سال نشان داد که تیمار مغناطیس و اثر متقابل مغناطیس و شوری بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله معنی دار نبود (جدول 4). روندتغییرات عملکرد دانه در شوری های مختلف با استفاده از دستگاه مغناطیس و بدون استفاده از آن در سال 89-88 در شکل 5 نشان داده شده است.

جدول 4- میانگین مربعات تاثیر شوری و مغناطیس بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله گندم در آزمایش دوم در سال 89-88

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	ارتفاع بوته	طول سنبله	تعداد دانه در سنبله
بلوک	2	45/369^{ns}	2/049^{ns}	35/477^{ns}	14/393^{ns}
شوری	2	1816/585**	275/183**	269/901**	158/607**
مغناطیس	1	0/426 ^{ns}	1/378 ^{ns}	13/694 ^{ns}	0/320 ^{ns}
شوری×مغناطیس	2	8/783 ^{ns}	13/978 ^{ns}	60/551 ^{ns}	3/302 ^{ns}
خطا	10	20/986	24/853	28/073	8/797
ضریب تغییرات	(%)	11/24	10/88	6/90	12/85

** معنی دار در سطح احتمال 1% ، ns معنی دار نیست.

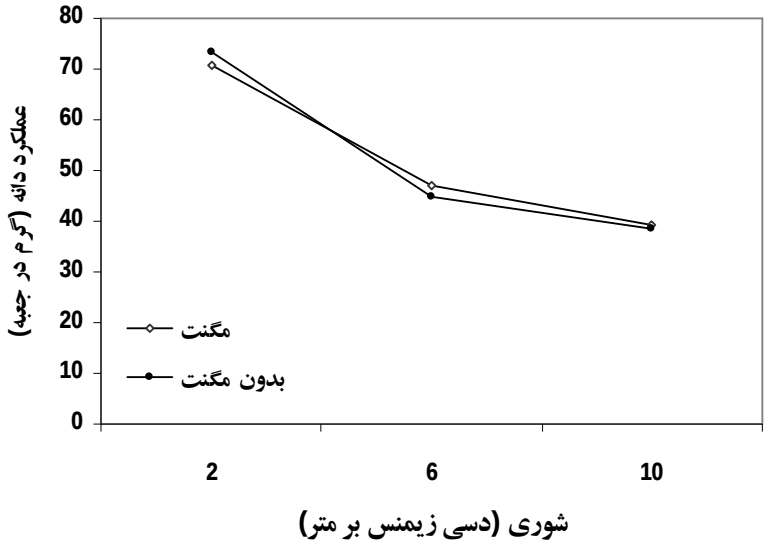
جدول 5- تاثیر تیمار شوری بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله گندم در آزمایش دوم در سال 89-88

تیمار شوری	2 (شاهد)	6	10
		(dS/m)	
عملکرد دانه (گرم در جعبه)	72/037a	45/955b	39/043c
ارتفاع بوته (سانتی متر)	47/433a	35/547 b	35/867b
طول سنبله (سانتی متر)	84/58a	73/00 b	72/93b
تعداد دانه در سنبله	28/850a	21/450 b	18/967b

میانگین های با حروف مشابه در هر ردیف تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند(دانکن، 5%).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 5- مقایسه میزان عملکرد دانه در شوری های مختلف با استفاده از تیمار مغناطیس و بدون مغناطیس در سال 89-88

نتایج آزمایش در سال 90-1389 نشان داد که تاثیر تیمار آب شور بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و ارتفاع بوته معنی دار بود (جدول 6). بیشترین میزان عملکرد دانه با اعمال آب با کیفیت 2/0 دسی زیمنس بر متر (شاهد) بدست آمد. اعمال تیمار آب شور 6/0 و 10/0 دسی زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه در مقایسه با شاهد گردید (جدول 7). بدون توجه به تیمار مغناطیس بین عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و ارتفاع بوته تیمار های آب شور 2/0 و 6/0 دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی دار وجود نداشت (جدول 7). تیمار آب شور 10/0 دسی زیمنس بر متر به ترتیب با عث کاهش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و ارتفاع بوته به میزان های 42%، 20%، 28% و 9% در مقایسه با تیمار آب 2/0 دسی زیمنس بر متر گردید (جدول 7). نتایج این آزمایش نیز در این سال نشان داد که تاثیر تیمار مغناطیس و اثر متقابل مغناطیس و شوری بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و ارتفاع بوته معنی دار نبود(جدول 6).

جدول 6- میانگین مربعات تاثیر شوری و مغناطیس بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله گندم در آزمایش دوم در سال 90-89

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	ارتفاع بوته
بلوک	2	9/640^{ns}	495/156^{ns}	11/108^{ns}	18/107^{ns}
شوری	2	2130/087**	5220/417**	118/659**	48/936**
مغناطیس	1	3/293 ^{ns}	220/920 ^{ns}	0/103 ^{ns}	1/003 ^{ns}
شوری×مغناطیس	2	1/555 ^{ns}	1033/466 ^{ns}	13/326 ^{ns}	2/313 ^{ns}
خطا	10	26/960	634/399	8/927	5/101
ضریب تغییرات	(%)	7/29	9/63	11/02	4/17

** معنی دار در سطح احتمال 1%، ns معنی دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 7- تاثیر تیمار شوری بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله گندم در آزمایش دوم در سال 90-89

تیمار شوری	2(شاهد)	6	10
		(dS/m)	
عملکرد دانه (گرم در جعبه)*	86/685a	76/748b	50/237c
عملکرد بیولوژیک (گرم در جعبه)	285/290a	74270 a	228/50b
شاخص برداشت (%)	30/465a	28/792 a	22/063b
ارتفاع بوته (سانتیمتر)	56/017a	55/600 a	50/875b

میانگین های با حروف مشابه در هر ردیف تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند(دانکن، 5%) .

* مساحت هر جعبه 0/2 متر مربع می باشد.

نتایج تجزیه مرکب عملکرد دانه در دو سال آزمایش نشان داد که تنها تاثیر سال، شوری و برهمکنش سال و شوری بر عملکرد دانه معنی دار بود (جدول 8). متوسط عملکرد دانه در سال اول 52/35 گرم در جعبه بود که در مقایسه با سال دوم (71/22 گرم در جعبه) به میزان معنی داری کمتر بود. بیشترین میزان عملکرد دانه در تیمار آب 2/0 دسی زیمنس بر متر بدون توجه به تیمار مغناطیس بدست آمد (شکل6). با افزایش میزان شوری عملکرد دانه نیز روند کاهشی نشان داد. متوسط عملکرد دانه در تیمار آب شور 6/0 دسی زیمنس بر متر حدواسط دو تیمار دیگر بود.

بطور کلی بدون توجه به سال آزمایش و شوری تفاوتی بین متوسط میزان عملکرد دانه در تیمار مغناطیسی و بدون تیمار مغناطیسی مشاهده نشد (جدول 8). متوسط عملکرد دانه در تیمار آب مغناطیسی و تیمار بدون آب مغناطیسی به ترتیب 61/65 و 61/92 گرم در جعبه بود. برهمکنش شوری و مغناطیس، سال و مغناطیس و سال، شوری و مغناطیس نیز معنی دار نبود (جدول 8). همانطور که در شکل 7 هم نشان داده شده است تفاوتی بین متوسط دو سال عملکرد دانه در تیمار مغناطیس و بدون مغناطیس در شوری های مختلف مشاهده نشد.

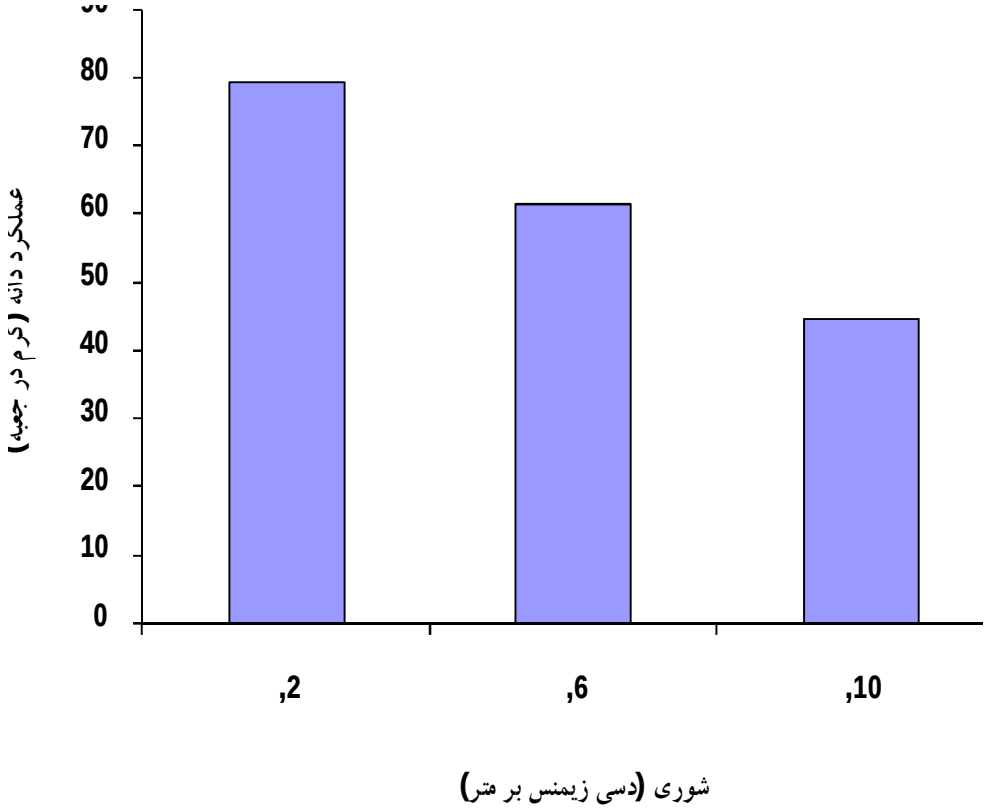
جدول8 – میانگین مربعات تاثیر شوری و مغناطیس بر عملکرد دانه در دو سال آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	1	3207/52**
تکرار (سال)	4	27/50
شوری	2	3618/29**
سال× شوری	2	328/38**
تکرار× شوری (سال)	8	17/12ns
مغناطیس	1	0/68 ns
شوری×مغناطیس	2	5/40 ns
سال×مغناطیس	1	3/05 ns
سال×شوری×مغناطیس	2	4/94 ns
خطا	12	28/54
ضریب تغییرات (%)	-	8/65

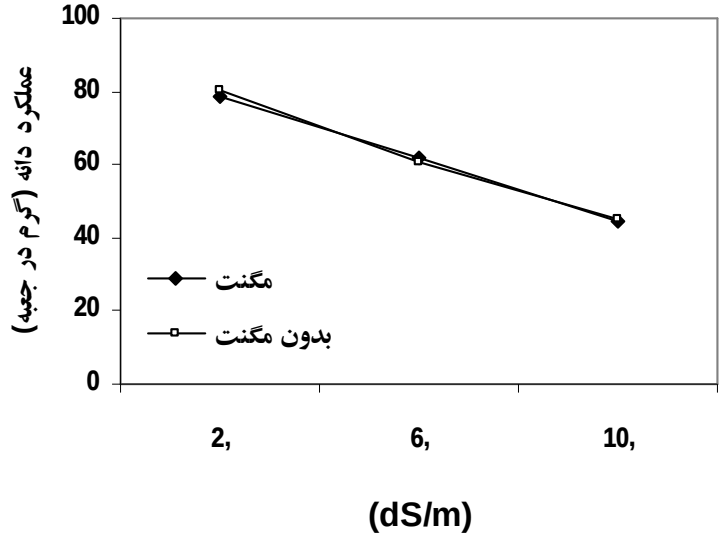
* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1% آماری، ns معنی دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل6- مقایسه متوسط دو سال عملکرد دانه بدون توجه به تیمار مغناطیس در شوری های مختلف



شکل7- مقایسه متوسط دو سال عملکرد دانه تیمار مغناطیس و بدون مغناطیس در شوری های مختلف و در دو سال آزمایش

www.SID.ir

بحث

این تحقیق نشان داد که آب شوری که از جریان مغناطیسی عبور نموده است تاثیری بر بهبود عملکرد دانه گندم و یا درصد بوته های سبز شده نداشت. نتایج این تحقیق با مشاهدات روچالسکا و اورزسکو-ریکا (2005) مطابقت دارد. ایشان تاثیر میدان مغناطیسی با شدت پایین بر جوانه زنی بذر گندم و تریتیکاله بهاره، سویا، ذرت و چغندر قند ارزیابی کردند و نتیجه گرفتند که به جز چغندر قند تیمار میدان مغناطیسی تاثیری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه های گندم، تریتیکاله، سویا و ذرت نداشت. ایشان همچنین با مطالعه برهمکنش دما و تیمار های مغناطیسی پیشنهاد کردند که میدانهای مغناطیسی می‌توانند جهت کنترل بذرهای حساس به جوانه زنی در دماهای پایین در مرحله پس از برداشت مورد استفاده قرار گیرند.

با اینحال نتایج تاثیر میدان مغناطیسی بر جوانه زنی و رشد اولیه گیاهان زراعی متفاوت است. فلورز و همکاران (2004) با قرار دادن بذر برنج در زمانهای مختلف در معرض میدانهای مغناطیسی متفاوت نتیجه گرفتند که متوسط زمان جوانه زنی در برخی از تیمارها در مقایسه با شاهد کاهش یافت. فیشر و همکاران (2004) بذر گندم و آفتابگردان را به مدت 12 روز در معرض میدان مغناطیسی قرار دادند و گزارش کردند که گیاهچه های آفتابگردان تیمار شده کوچکتر بودند. همچنین میدان مغناطیسی تاثیری بر وزن خشک گیاهچه ها و سرعت جوانه زنی آفتابگردان نداشت. این در حالی بود که میدان مغناطیسی باعث افزایش سرعت جوانه زنی در گندم گردید، اگرچه این میزان قابل توجه نبود.

درمجموع اگرچه نتایج تحقیق حاضر نشان داد که آب مغناطیسی تاثیری بر بهبود مرحله سبز شدن گندم و یا عملکرد گندم در شرایط شور نداشت. با اینحال بایستی توجه داشت نتایج این تحقیق تنها توسط یک مدل دستگاه مغناطیسی بدست آمده است. بنابراین این احتمال وجود دارد که استفاده از مدل های مختلف دستگاه های مغناطیسی به نتایج متفاوتی منجر گردد. اگرچه این احتمال نیز وجود دارد که عبور آب آبیاری با ترکیبات متفاوت (درصد کاتیون و آنیون های مختلف) از بین دستگاه مغناطیس بتواند به نتایج متفاوتی بر روی گیاهان زراعی دیگر و یا ارقام مختلف یک گیاه زراعی بیانجامد.

منابع مورد استفاده

1. فلاح، س. 1387. آبیاری مغناطیسی و کاربردهای مختلف آن. انتشارات عشق دانش(نوروزی). 233 صفحه.
2. نیریزی، س. 1378، مدیریت کاربرد آبهای شور و لب شور در کشاورزی پایدار، کارگاه آموزشی مدیریت استفاده از آبهای شور، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، 17 ص.
3. Amaya, J. M., Carbonell, M.V. Martinez, E. and Raya, A. 1996. Effects of stationary magnetic fields on germination and growth of seeds. Hortic. Abst. 68, 1363.
4. Belyavskaya, N. A. 2001. Ultrastructure and calcium balance in meristem cells of pea roots exposed to extremely low magnetic fields. Adv. Space Res. 28, 645–650.
5. Belyavskaya, N. A. 2004. Biological effects due to weak magnetic field on plants.Adv. Space Res. 34, 1566–1574
6. Danilov, V., Bas, T. Eltez, M. Rizakulyeva, A.1994. artificial magnetic field effects on yield and quality of tomatoes. Acta Hortic. 366: 279-285.

Archive of SID

www.SID.ir

7. Duarte Diaz, C. E., Riquenes, J. A. Sotolongo, B. Portuondo, M. A. Quintana, E. O. and Perez, R.1997. Effects of magnetic treatment of irrigation water on the tomato crop.Hortic. Abst. 69, 494.
8. Esitken, A. and Turan, M. 2004. altering magnetic field effects on yield and plant nutrient element composision of strawberry. Acta Agric. Scand., Sect. B. soil Plant Sci. 54: 135-139.
9. Fischer, G., Tausz, M., Kock, M., and Grill, D. 2004. Effects of weak 16 2/3 Hz magnetic fields on growth parameters of young sunflower and wheat seedling. Bioelectromagnetic. 25: 638-641.
10. Florez, M., Carbonell, M. V. and Martinez. E. 2004. Early Sprouting and First Stages of Growth of Rice Seeds Exposed to a Magnetic Field. Electromagnetic Biology and Medicine. Vol. 23: 157-166 (abstract).
11. Lin, I. J. and Yotvat, J. 1990. Exposure of irrigation and drinking water to a magnetic field with controlled power and direction. J. Magn. Magn. Mater. 83: 525-526.
12. Maas, E. V. 1990. Crop salt tolerance. pp. 262-303. In:K.K. Tanji. Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE. Publication. 619.p.
13. Maas, E.V., and Hoffman. G. J. 1977. Crop salt tolerance – current assessment. J. Irrig. Drainage Div. ASCE: 103: 115-134.
14. Maas, E. V. and Grattan, S. R. 1999. Crop yield as affected by salinity. Agric. Drain. Agron. Monograph. 38: 55-107.
15. Maheshwari, B. L. and Grewal, H. S. 2009. Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity. Agric. Water Manage. 96: 1229-1236.
16. Podleoeny, J., Pietruszewski, S. and A. Podleoena. 2004. Efficiency of the magnetic treatment of broad bean seeds cultivated under experimental plot conditions.Int. Agrophys. 18, 65–71.
17. Rochalska, M. and Orzeszko-Rywka, A. 2005. Magnetic field treatment improves seed performance. Seed Sci. Technol. 33: 669-674.
18. Turker, M., Temirci, C. Battal, P. and 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 Ann. Rei Bot. 46, 271–284.

Archive of SID

www.SID.ir