

بررسی روش های مختلف آبیاری تلفیقی با آب شور و شیرین بر عملکرد آفتابگردان

The study of effects different integrated irrigation methods with salin water and well water on sunflower yield

حمید مظفری^۱، جهانفر دانشیان^۱، حسین حسن پور درویشی^۱

چکیده

به منظور بررسی اثر روش های مختلف آبیاری تلفیقی با آب شور و شیرین بر عملکرد آفتابگردان، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس اجراء گردید. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۴ تیمار شامل چهار سطح آبیاری تلفیقی به صورت تیمار ۱: (۲۵ درصد آب شور و ۷۵ درصد آب شیرین)، تیمار ۲: (۵۰ درصد آب شور و ۵۰ درصد آب شیرین)، تیمار ۳: (۷۵ درصد آب شور و ۲۵ درصد آب شیرین) و تیمار ۴: (۱۰۰ درصد آب شور) به عنوان شاهد اجراء گردید، نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که بین تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد و تیمار شماره ۴ یعنی آب معمولی با ۳۴۶۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داد. همچنین با افزایش میزان شوری آب آبیاری از عملکرد تیمارها کاسته شده است به طوری که تیمار شماره ۱ با ۳۱۷۰ کیلوگرم در هکتار، تیمار شماره ۲ با ۱۲۸۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار شماره ۳ با ۵۵۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با کاهش عملکرد مواجه بودند، اما درصد کاهش عملکرد در تیمار شماره ۱ نسبت به تیمار شماره ۲ و ۳ کمتر بوده است.

واژه های کلیدی: آبیاری تلفیقی، آب شور، عملکرد، آفتابگردان

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرقدس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران، ایران

۲- دانشیار و عضو هیات علمی موسسه تحقیقاتی بذر و نهال وزارت جهاد کشاورزی

مقدمه

نامطلوب است، به عبارت دیگر تنش در موجودات زنده به معنای انحراف از شرایط مطلوب زندگی است (Levit, 1972). به عقیده لویت هر عامل محیطی که باعث ایجاد آسیب و یا خسارت در موجودات زنده شود تنش نامیده می شود. در بیشتر موارد تنش به عنوان دور شدن از شرایط معمول زندگی و ایجاد تغییرات و واکنشهایی در کلیه سطوح عملکرد در نظر گرفته شده است، این تغییرات قابل برگشت بوده و یا ممکن است پایدار باقی بماند (Larcher, 1995).

از جمله تنشهای محیطی که از نظر تاثیر گذاری بر روی گیاهان بسیار حائز اهمیت است تنش شوری می باشد. شوری یکی از تنشهای غیر زنده است که در مناطق وسیعی از دنیا وجود دارد. وجود این تنش منجر به انجام تحقیقاتی در این زمینه با هدف توسعه گیاهان متحمل به شوری گردیده است. تنش شوری یکی از مهمترین تنشها و عامل کاهش رشد و تولید گیاهان می باشد. عوارض شوری در شرایط طبیعی ممکن است به صورت ضعیف، ملایم یا حاد بروز کند. شوری یکی از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه خشک می باشد و کوششهای بسیاری انجام شده است تا گیاهان بومی مقاوم به شوری شناسایی و اصلاح گردد. گیاهانی که بتوانند در مناطق شور مورد بهره برداری قرار گیرند از اهمیت فراوانی برخوردار می باشند. یکی از راههای استفاده از گیاهان شورزی بررسی سازوکار تحمل یا مقاومت به شوری گیاهان می باشد.

تنش شوری مانند دیگر تنشها مانع رشد گیاه می شود. رشد بطئی گیاه یک ویژگی انطباقی برای بقای گیاه در شرایط شور می باشد. میزان مقاومت به شوری با میزان رشد گیاه ارتباط معکوس دارد. دلیل کاهش میزان رشد در شرایط شور، کاهش میزان فتوسنتز می باشد. علاوه بر این تنش شوری مانع رشد و تقسیم سلولی می گردد.

امروزه استفاده از آبیاری با آب شور در سیستم های زراعی کم نهاده و ابداع شیوه های نوین مدیریت بهره برداری از منابع آبی به منظور دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار اهمیت ویژه ای پیدا کرده است (سالاردینی، ۱۳۸۲). از طرفی شوری آب در

آفتابگردان زراعی (*Helianthus annuus*) گیاهی است یکساله از تیره کاسنی یا مرکبانی (*Astraceae*) که به صورت بوته ای استوار رشد می کند و از نظر تولید جهانی یکی از مهمترین دانه های روغنی است. خاستگاه این گیاه منطقه ای آمریکای شمالی است و بنابر نظر محققین، منطقه ای بین مکزیک و پرو نبراسکا می باشد. از تفاوت های گونه های زراعی و اصلاح شده آفتابگردان با انواع وحشی آن وجود طبقه های بزرگتر و عدم وجود یا وجود تعداد کمتری شاخه جانبی در انواع زراعی می باشد. آفتابگردان سنبل ایالت کانزاس محسوب شده و در قرن ۱۶ میلادی توسط اسپانیایی به اروپا آورده شود و در حدود ۸۰ تا ۹۰ سال پیش از این کشور وارد ایران شده است. استخراج روغن از دانه ای آفتابگردان طی سال ۱۷۱۶ در روسیه عملی شده و از سال ۱۷۲۹ تولید انبوه روغن از این دانه ای روغنی در جهان شروع شده است. روغن آفتابگردان به دلیل داشتن مقدار زیادی اسید چرب غیر اشباع لینولئیک از مرغوبیت بالایی برخوردار بوده و کنجاله ای به دست آمده نیز بعد از روغن کشتی به دلیل داشتن پروتئین بالا به عنوان مکمل در برنامه های غذایی طیور و دام مورد استفاده قرار می گیرد.

محیط رشد گیاه تحت تاثیر عواملی است که گیاه در میان آنها رشد می کند. عوامل محیطی موثر بر رشد و عملکرد گیاه در ارتباط با اقلیم، خاک و نوع گیاه است. آب، درجه حرارت و تشعشع، عوامل مهم موثر بر عملکرد گیاهان هستند که تحت عنوان اقلیم قرار می گیرند. همچنین خاک، تامین عناصر غذایی، اسیدیته، شوری و فرسایش از دیگر عوامل مهم محسوب می شوند. از سوی دیگر بیماری ها، آفات و علف های هرز از جمله عوامل زنده موثر بر عملکرد گیاهان به شمار می آیند. چنانچه هر یک از این عوامل در سطح نا مطلوبی قرار داشته باشند، گیاه تحت تنش قرار گرفته و تاثیر نا مطلوبی بر عملکرد بر جای می گذارد. واژه تنش برای هر عامل محیطی که تاثیر بالقوه نامطلوبی بر موجودات زنده داشته باشد به کار برده می شود و مقاومت به تنش در ارتباط با توانایی گیاه در برابر عوامل

ارقام نسبت به تنش متفاوت بود، در بین ارقام مورد بررسی رقم دز و کراس بولانی بیشترین عملکرد دانه را داشتند همچنین بیشترین بیوماس در رقم کراس بولانی و رقم چمران وجود داشت، که ناشی از دامنه سازگاری نسبتاً خوب این ارقام در شرایط تنش می باشد (پرویزی و همکاران، ۱۳۷۹). (Jinan, 2005) در آزمایشی چهار سطح آبیاری با آب شور (۲/۵، ۵، ۷/۵، ۱۰ دسی زیمنس بر متر) را به منظور تأثیر بر عملکرد گندم مورد بررسی قرار داد. نتایج نهایی حاکی از آن بود که تنش شوری عملکرد گندم را به شدت کاهش داد ولی بهترین عملکرد از آبیاری با آب شور ۲/۵ دسی زیمنس بر متر به دست آمد. اسماعیلی شریف (۱۳۷۴) به منظور بررسی اثر استفاده از آبهای شور و نیمه شور بر عملکرد چغندر فند و سورگوم شیرین آزمایشی در سال ۱۳۷۳ اجرا کرد. کرت‌های اصلی ۴ سطح شوری آب آبیاری با متوسط هدایت الکتریکی ۲، ۵، ۸، ۱۱ دسی زیمنس بر متر (EC1 و EC2 و EC3 و EC4) فرعی متشکل از ارقام ۷۲۳۳ (مولتی ژرم) و ۹۵۹۷ (مونوژرم) چغندر فند و همچنین ارقام ریو، اس اس وی ۱۰۸ و آی اس ۲۳۲۵ سورگوم شیرین بودند. گیاهان هر کرت پس از کاشت چهار نوبت با آب رودخانه (هدایت الکتریکی ۲ دسی زیمنس بر متر) آبیاری شدند و سپس تیمارهای مختلف شوری آب آبیاری اعمال گردید. نتایج نشان داد که مصرف آب شور موجب تجمع سدیم و کلر در قسمتهای هوایی گیاهان شد. میزان تجمع سدیم و کلر در برگهای ارقام چغندر بیش از ارقام سورگوم شیرین بود، در حقیقت اثرات شوری آب آبیاری بر عملکرد ارقام چغندر فند و سورگوم شیرین به ترتیب از ۴۵ و ۳۰ روز پس از آبیاری با آب شور شروع شد. تفاوت بین عملکرد کل، عملکرد علوفه و عملکرد اندام ذخیره کننده فند ارقام تحت تأثیر شوری آب آبیاری قرار گرفته بود. کمترین عملکرد کل در کلیه سطوح شوری آب آبیاری به رقم اس اس وی ۱۰۸ سورگوم شیرین اختصاص یافت. بیشترین عملکرد در تیمارهای EC1 و EC2 و EC3 به رقم ریو سورگوم شیرین و در تیمار EC4 به رقم ۷۲۳۳ چغندر فند تعلق داشت. عملکرد

اکثر گیاهان روغنی به دلیل تغییرات در عملکرد دانه و افزایش درصد روغنی از پیچیدگی و اهمیت بالایی برخوردار می باشد (حکمت شعار، ۱۳۷۲). میزان روغن در دانه آفتابگردان در بعضی از ارقام به ۳۶ درصد وزن خشک دانه می رسد. همچنین ترکیب مناسب اسیدهای چرب روغن ارقام اصلاح شده موجب تسلط آن بر بازارهای جهانی روغنی شده است (سعادت لاجوردی، ۱۳۷۹). در بررسی اثر آبیاری با آب شور بر عملکرد و اجزای عملکرد لویا سبز، آبیاری با آب شور (۰/۵ تا ۸ میکرومول بر سانتیمتر) مورد ارزیابی قرار گرفت. تا ابتدای مرحله ساقی دهی عملکرد حاصل از کلیه تیمارها در یک گروه آماری قرار داشت. ولی با گسترش گیاه و افزایش تجمع کریستالهای نمکی و تغییرات فشار اسمزی، جذب آب کاهش یافت و عملکرد به تدریج کاهش یافت تا اینکه تیمار ۸ میکرومول بر سانتیمتر کمترین عملکرد را تولید نمود (Wagenet *et al.*, 1983). به منظور بررسی تغییرات عملکرد دانه و بیوماس ارقام بومی و اصلاح شده گندم نان در شرایط آبیاری با آب شور و غیر شور، تحقیقی بر روی ۸ رقم گندم اجرا شد. آبیاری در مراحل پنجه رفتن، ساقه رفتن، غلاف رفتن (بوتینگ)، خوشه رفتن، گرده افشانی و پر شدن دانه اعمال گردید. آزمایش ۱) آبیاری با آب شور (تنش شوری) حدود ۷/۲-۸ دسی زیمنس بر متر در تمام مراحل، آزمایش ۲) آبیاری با آب شور و غیر شور (تنش ملایم) شامل آبیاری در مرحله پنجه با آب شور، آبیاری در مرحله گرده افشان با آب شور، آبیاری در مرحله پر شدن دانه با غیر شور. آزمایش ۳) آبیاری با آب غیر شور (بدون تنش) در تمام مراحل و ارقام گندم شامل ارقام بولانی، کلک افغانی، کراس بولان، کویر، هیرمند، هامون، دز و چمران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تنش شوری باعث کاهش عملکرد دانه و بیوماس در ارقام می شود به طوری که در شرایط تنش شوری عملکرد دانه ۲۲ و بیوماس ۱۱ درصد و در شرایط تنش ملایم عملکرد دانه ۱۲ و بیوماس ۳ درصد نسبت به شرایط بدون تنش کاهش نشان دادند. عکس العمل

منجر به کاهش رشد رویشی به ویژه ارتفاع بوته و بلال، تأخیر در گلدهی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد گردیده است (خاوری خراسانی، ۱۳۸۷). نتایج (Campell et al, 1980) نشان داد که گرچه آبیاری با آب شور عملکرد جو را کاهش داد ولی در نهایت نشان داد که علاوه بر استفاده بهینه از منابع آبی سبب توجه پذیری اقتصادی قابل ملاحظه ای گردید.

مواد و روش ها

زمان، موقعیت و محل اجرای آزمایش به منظور بررسی روش های مختلف آبیاری تلفیقی آب شور و شیرین بر عملکرد کمی و کیفی آفتابگردان، این آزمایش در ۱۵ اردیبهشت ماه سال ۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس اجرا گردید.

مشخصات خاک

قبل از کاشت اقدام به نمونه گیری از خاک هر کرت شد. در این مرحله نمونه گیری از خاک به صورت دستی صورت پذیرفت (توسط مته اوگر)، سپس نمونه ها به آزمایشگاه مکانیک خاک منتقل و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین گردید. در این مرحله EC عصاره اشباع خاک مشخص و بافت خاک نیز به لحاظ وجود درصد رس، سیلت و ماسه تعیین و سپس آب آبیاری با شوری های فوق در آزمایشگاه تجزیه آب تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. در جداول زیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب مورد استفاده و خاک زراعی ارائه شده است:

کل همبستگی بالایی با شوری آب آبیاری داشت، به طور کلی با افزایش شوری آب آبیاری و کاهش پتانسیل اسمزی محلول خاک، عملکرد ارقام کاهش یافت. در آزمایشی توسط (Melvill, 2008) اثر آبیاری با آب شور به منظور استفاده بهینه از منابع آبی در زراعت ارزان و ذرت توسط مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق آبیاری با آب شور (۳ و ۶ و ۹ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر) انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش شوری عملکرد کاهش یافت ولی میزان عملکرد گیاه ارزن با آبیاری با آب شور ۳ دسی زیمنس بر متر از لحاظ اقتصادی بیشترین توجه را داشت. همچنین به منظور مطالعه اثر شوری آب با روش آبیاری بارانی بر عملکرد ارقام مختلف گندم با اختلاط آب شور و شیرین، آزمایشی در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی رودشت اصفهان اجرا گردید. کرت های اصلی به چهار تیمار آب (با هدایت الکتریکی آب متوسط، ۵ و ۷ و ۹ و ۱۱ دسی زیمنس بر متر) و کرت های فرعی به چهار رقم گندم مهدوی، کراس، قدس و نیک نژاد اختصاص یافت. نتایج نشان داد که عملکرد دانه با کیفیت آب ۱۱ دسی زیمنس بر متر نسبت به ۵ دسی زیمنس بر متر ۵۰ درصد کاهش نشان داد. ارقام مختلف از نظر عملکرد اختلاف معنی داری نشان ندادند. رقم مهدوی بالاترین انباشت یون پتاسیم و کمترین انباشت یون سدیم را در برگ پرچم داشت (محلوجی و اکبری، ۱۳۸۰). به منظور بررسی میزان تحمل به شوری در ژنوتیپ های ذرت دانه ای، آزمایشی به مدت یکسال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی عباس آباد اجرا گردید. ۴۶ ژنوتیپ ذرت (شامل ۲۳ لاین اینبرد و همچنین ۲۳ هیبرید سینگل کراس تجاری و امیدبخش) در شرایط آب و خاک شور (عصاره اشباع خاک حدود ۵/۹ دسی زیمنس بر متر) مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که اغلب ژنوتیپ های ذرت در مرحله جوانه زنی متحمل به شوری هستند، اگر چه شوری ۸ و ۱۲ دسی زیمنس باعث تأخیر در جوانه زنی و کاهش رشد گیاهچه ها گردید. اثرات سوء تنش شوری بر لاین های اینبرد به مراتب بیشتر از هیبریدها بود و

بررسی روش های مختلف آبیاری تلفیقی با آب شور و شیرین بر عملکرد آفتابگردان

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی آب مصرفی (نمونه شاهد)

Table 1 - Chemical properties of used water (the control sample)

SAR	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K	Cl ⁻	N	P	pH	EC
	(meq/L)			mg/L	ds/m				
5.01	6.4	5.02	2.81	0.01	7.42	4.2	0.061	7.6	1.62

جدول ۲- میانگین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش قبل از کشت

Table 2 - Mean of physical and chemical properties of the soil experiment before planting

درصد ذرات خاک	FC	PWP	جرم مخصوص ظاهری	درصد تخلخل	درصد نگهداشت ویژه آب خاک
رس = ۳۵٪ سیلت = ۲۶٪ شن = ۴۱٪	۱۴/۱٪	۶/۳۲٪	۱/۵۰ g/cm ³	۳۷/۵٪	۱۹/۸۲٪

pH	EC (ds/m)	کادمیوم	نسبت جذب سدیم (SAR)	(lit/meq) Na	(lit/meq) Mg	Ca (meq/lit)	Cl (meq/lit)	سولفات (meq/lit)
۶/۹	۰/۸۶	۰/۰۰	$\frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$	۳۲/۶۰	۱۴/۱۴	۱۳/۳۶	۶/۰۲	۲/۰۳

ds/m، تیمار ۳: ۷۵ درصد آب شور و ۲۵ درصد آب شیرین با EC= 8.28 ds/m و تیمار شماره ۴: ۱۰۰ درصد آب شیرین با EC= 1.62 ds/m به عنوان شاهد خواهد بود، لازم بذکر است منظور از آب شیرین، آب چاه می باشد. ابعاد هر کرت (طول و عرض) به صورت ۳×۲/۵ متر مربع می باشد و در هر کرت ۴ ردیف کشت ۳ متری که فاصله بین ردیف ها ۵۵ سانتی متر و بوته روی ردیف ۱۵ سانتی متر در نظر گرفته شد.

رقم مورد کاشت

رقم مورد کاشت رقم آلتستار که جزء ارقام روغنی و زودرس با طول دوره رشد حدود ۸۵ روز می باشد.

مشخصات اقلیمی و آب و هوایی

منطقه شهر قدس واقع در کیلومتر ۲۰ جاده قدیم تهران با متوسط بارندگی ۲۶۰ ملیمتر دارای زمستان سرد و مرطوب و تابستان گرم و خشک و جزء مناطق نیمه خشک محسوب می شود.

مشخصات طرح آزمایشی

به منظور بررسی روش های مختلف با آبیاری تلفیقی آب شور و شیرین بر عملکرد کمی و کیفی آفتابگردان از یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار استفاده گردید. عامل مورد بررسی شامل چهار سطح آبیاری تلفیقی به صورت تیمار ۱: ۲۵ درصد آب شور و ۷۵ درصد آب شیرین با EC= 3.84 ds/m، تیمار ۲: ۵۰ درصد آب شور و ۵۰ درصد آب شیرین با EC= 6.06

تهیه زمین

عملیات تهیه زمین و تهیه بستر بذر شامل شخم پایزه، شخم تکمیلی بهاره، دیسک زدن، تسطیح و تهیه جوی و پشته بود. کود پاشی قبل از کاشت بر اساس نتایج تجزیه خاک به میزان ۱۴۰ کیلو گرم اوره و ۹۰ کیلوگرم فسفات پتاسیم به طور دستی و یکنواخت در زمین پخش گردید. ابعاد هر کرت (طول و عرض) به صورت ۳×۲/۵ متر مربع می باشد و در هر کرت ۴ ردیف کشت ۳ متری که فاصله بین ردیف ها ۵۵ سانتی متر و بوته روی ردیف ۱۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. قبل از اجرای آزمایش، زمین مورد نظر آبیاری گردید و بعد از رسیدن زمین به مرحله ظرفیت زراعی و به منظور یکنواخت شدن بستر بذر دیسک زده شد. سپس مزرعه به وسیله فاروئر با فواصل ۵۵ سانتیمتر به صورت جوی و پشته در آمد و جوی های آبیاری اصلی در بالا و پایین هر تکرار به وسیله نهر کن ایجاد شد.

کاشت

بذور مورد استفاده قبل از کاشت به فارچ کش ویناواکس آغشته شده و کشت بصورت هیرم کاری انجام شد. در هنگام کاشت بر روی پشته ها سوراخ هایی به عمق ۱۰ سانتیمتر ایجاد گردید و در داخل هر سوراخ ۳ عدد بذر به صورت کپه ای قرار داده شد و روی بذور به وسیله خاک پوشانیده و بلافاصله مزرعه آبیاری گردید.

مراحل داشت

اولین آبیاری بلافاصله پس از آبیاری با آب چاه انجام گردید و سایر آبیاری ها مطابق تیمارهای آزمایش و مطابق نیاز آبی گیاه انجام گردید.

به منظور مبارزه با علف های هرز بعد از رسیدن گیاه به مرحله ۴-۶ برگی اقدام به مبارزه گردید. این کار بصورت مکانیکی و وجین توسط کارگر انجام شد.

در رابطه با کود دهی نیز علاوه بر کود پایه، میزان ۳۵ کیلو گرم اوره در مرحله ۸-۶ برگی به صورت دستی و به صورت نواری در دو طرف پشته ها اضافه گردید.

برداشت

پس از رسیدن کامل فیزیولوژیک در تاریخ ۱۵ مرداد ماه و کرت به کرت با در نظر گرفتن اثر حاشیه اقدام به برداشت گردید. برای این کار از هر کرت ۲ ردیف برداشت گردید. محاسبه عملکرد دانه

در نهایت و در پایان دوره رشد برای تعیین عملکرد دانه، از هر کرت آزمایشی ۲ ردیف بوته ضمن در نظر گرفتن حاشیه، انتخاب و نمونه ها پس از برداشت و بعد از جدا نمودن دانه ها و توزین آنها عملکرد دانه محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می دهد که بین تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی داری وجود دارد و تیمار شماره ۴ یعنی آب معمولی با ۳۴۶۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داده است. همانطور که مشاهده می شود (شکل ۱)، با افزایش میزان شوری آب آبیاری از عملکرد تیمارها کاسته شده، به طوری که تیمار شماره ۱ (۲۵ درصد آب شور و ۷۵ درصد آب شیرین) با ۳۱۷۰ کیلو گرم در هکتار، تیمار شماره ۲ (۵۰ درصد آب شور و ۵۰ درصد آب شیرین) با ۱۲۸۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار شماره ۳ (۷۵ درصد آب شور و ۲۵ درصد آب شیرین) ۵۵۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با کاهش عملکرد مواجه بودند. مطابق جدول مقایسه میانگین ها (جدول ۴) ملاحظه می شود بین میانگین تیمارها نیز در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد اما درصد کاهش عملکرد در تیمار شماره ۱ نسبت به تیمار شماره ۲ و ۳ کمتر بوده است. در شرایط تنش های محیطی از جمله شوری و خشکی فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت افزایش می یابد که این مسئله می تواند باعث کاهش عملکرد شود. نتایج تحقیق (Li wen et al (2006) بر روی گیاه یونجه نشان داد که فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت با عملکرد دانه همبستگی منفی دارند. پور اسماعیل و همکاران (۱۳۸۵) بیان نمودند که همبستگی منفی بین آنزیم های آنتی اکسیدانت

و عملکرد وجود دارد. (Asch *et al* 2000) بیان نمودند در اراضی شور به دلیل کاهش جذب آب ناشی از کاهش پتانسیل اسمزی گیاهان عموماً علائمی مشابه شرایط تنش خشکی را نشان می دهند که بدلیل کاهش دریافت آب به خصوص در مراحل رشد زایشی می تواند منجر به کاهش اجزاء عملکرد و در نتیجه عملکرد دانه شود، همچنین رفیعی و همکاران (۱۳۸۴) بیان نمودند که آنزیم های آنتی اکسیدانت می توانند به عنوان معیاری جهت گزینش ارقام مقاوم به خشکی در آفتابگردان روغنی به کار روند.

جدول ۳- تجزیه واریانس عملکرد دانه در تیمارهای مختلف درجات شوری آب آبیاری

Table 3 - Analysis of variance for seed yield in different treatments of irrigation salin water levels

Prob	F- Value	M S	S S	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰.۰۰۰	۴۰۶/۵۱۴	۶۰۶۷۱۴۵/۱۸۸**	۱۸۲۰۱۴۳۵/۵۶۳	۳	تیمار
		۱۴۹۱/۹۷۷	۱۱۹۳۵/۸۱۵	۸	خطا
			۱۸۲۱۳۳۷۱/۳۷۸	۱۱	کل

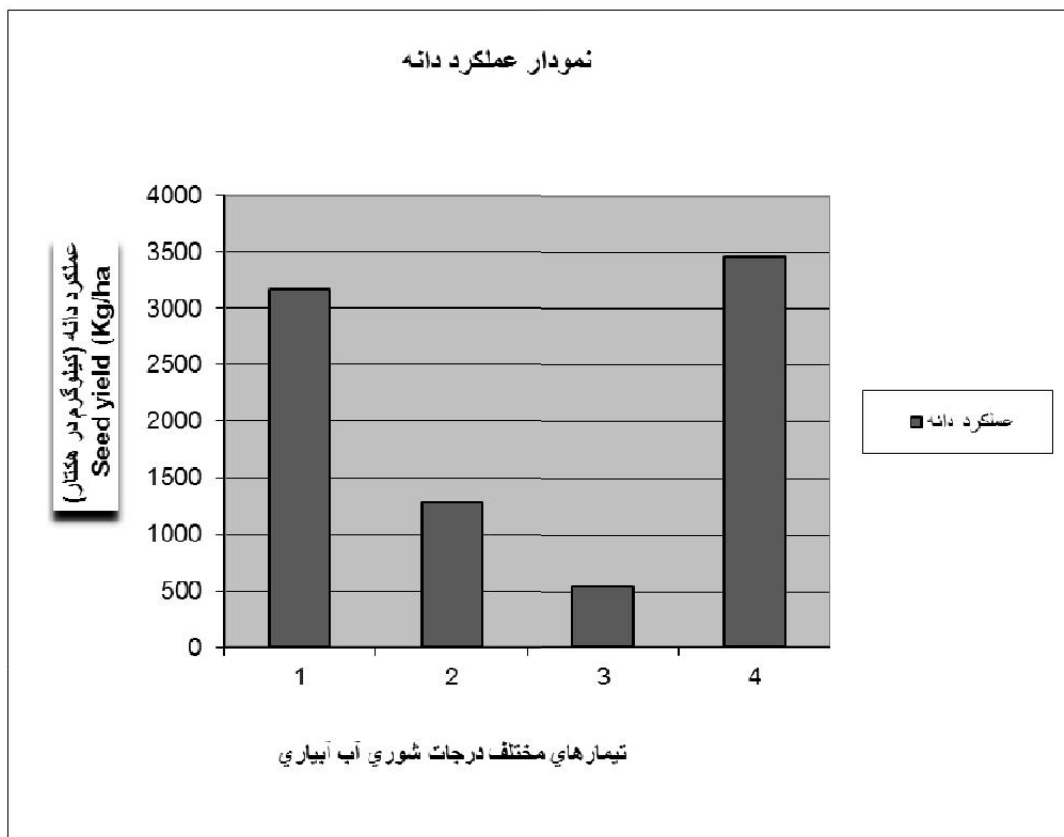
C.V=۱/۸۳%

**معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف درجات شوری آب آبیاری

Table 4 - Comparison of mean seed yield in different treatments of irrigation salin water levels

میانگین عملکرد (Kg/ha)	تیمار
۳۴۶۱a	T ₄
۳۱۷۰ b	T ₁
۱۲۸۰c	T ₂
۵۵۱d	T ₃



شکل ۱- میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف درجات شوری آب آبیاری

Fig 1. Mean of yield seed in different treatments of levels salin irrigation water

Figure 1 - Mean yield different levels of salinity treatments

References

فهرست منابع

- اسماعیلی شریف، م، ۱۳۷۴. مقایسه کمی و کیفی عملکرد چغندر قند و سورگوم شیرین تحت تأثیر شوریهایی مختلف آب آبیاری، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم محیطی، رشته و گرایش: زیست شناسی- علوم گیاهی.
- پرویزی، ع. م، محمدزاده، ع، ر. و مرادی، ق.، ۱۳۷۹. حفاظت خاک و آبخیزداری. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- پور اسماعیل، پ، د. حبیبی، و م، مهدی اکبر بوجار. ۱۳۸۵. بررسی استفاده از پلیمر سوپر جاذب آب در افزایش عملکرد و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت در ارقام مختلف لویا فرمز تحت تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- حکمت شعار، ح. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار، انتشار، نیکام تبریز.
- خاوری خراسانی، س. ۱۳۸۷. بررسی پاسخ به شوری در رگه های خالص و دورگه های ذرت دانه ای. دهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۱۴۳
- رفیعی، ح. حبیبی، د. خداوند، ن. دانشیان، ج. مهدی اکبر بوجار، م، و م، شکروی. ۱۳۸۴. آنزیم های آنتی اکسیدانت به عنوان معیاری جهت گزینش ارقام مقاوم به خشکی در آفتابگردان روغنی. چکیده مقالات اولین همایش علوم زیستی ایران.
- سالاردینی، ع. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. ص ۱۱۲-۱۱۷.
- سعادت لاجوردی، ن. ۱۳۷۹. دانه های روغنی، انتشارات دانشگاه تهران.
- محلوجی، م. و اکبری، م، ۱۳۸۰. اثر شوری آب بر عملکرد ارقام مختلف گندم در آبیاری بارانی، نهال و بندر شهریور ۱۳۸۰.
- Campbell WF, Bamatraf AM, Turner DL (1980).** Salinity, Irrigation Frequency, and Fertilization Effects on Barley Growth. *Agron. J* 72: 969-974.
- Jinan, H (2005).** Irrigation water quality criteria for wheat in semi- arid areas of Syria.
- Levit, J. 1972.** Response of plant to environment stresses. Chilling, freezing and high temperature stress. Academic Press. New York. Vol. 1, 1-19.
- Li, W.R., Zhang, S-q and L., Shan. 2006.** Effect of water stress on chlorophyll fluorescense parameters and activity of antioxidant enzyme in Alfaalfa seedling. The first international conference on the theory and practices in Biological Water saving, Beijing China.
- Melville (2008).** Irrigation with salty water. *Field Crops Res.* 57: 209-222.