اثر پرایمینگ پتاسیم و محلول پاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان

رویا بنیادی[۱] و فرزاد جلیلی[۲]

چکیده

به منظور ارزیابی اثر پرایمینگ با منابع پتاسیم و محلول پاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان روغنی رقم فرخ آزمایشی بصورت فاکتوریل دو عاملی بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان خوی در سال ۱۳۹۳ به مرحله اجرا در آمد. فاکتور پرایمینگ در سه سطح شامل پرایمینگ با کلرید پتاسیم، نیترات پتاسیم و سولفات پتاسیم و فاکتور محلول پاشی در چهار سطح شامل عدم محلول پاشی و محلول پاشی روی، بور ، روی و بور بصورت توأم بود. نتایج نشان داد فاکتور محلول پاشی بر ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق عملکرد دانه و درصد پوکی دانه تأثیر معنی داری داشت، اما بر دیگر صفات مؤثر نبود همچنین فاکتور پرایمینگ بر ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک تاثیر معنی داری داشت. بیشترین تعداد دانه درطبق در محلول پاشی روی با ٦٥٦/٧ عدد و محلول پاشی بور با ٦٦٩/٧ عدد بود. کمترین مقدار نیز مربوط به عدم محلول پاشی با ۵۱۱/۸ عدد بود.محلول پاشی روی و بور بصورت توأم بیشترین عملکرد دانه را با ۳۸۹۹/۹ کیلوگرم در هکتار داشت و عدم محلول پاشی نیز کمترین میزان عملکرد دانه را با ۲۹۲۸/۸ کیلوگرم در هکتارداشت. اثر متقابل این دو فاکتور بر عملکرد دانه معنی دار شد. بطوری که بیشترین عملکرد دانه مربوط به پرایمینگ با کلرید پتاسیم و محلول پاشی روی و بور با ٤٠٤٠ کیلوگرم در هکتار وکمترین عملکرد دانه مربوط به پرایمینگ کلرید پتاسیم و عدم محلول پاشی با ٢٦٥٢ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج این بررسی نشان داد که محلول پاشی روی و بور بصورت توأم موجب افزایش تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه شد و عدم محلول پاشی موجب کاهش تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه شد.در مورد همبستگی صفات نیز می توان گفت همبستگی ارتفاع بوته با تعداد دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک معنی دار بوده و همچنین همبستگی تعداد دانه با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پوکی معنی دار بود.

واژه‌های کلیدی: *آفتابگردان، پرایمینگ، محلول پاشی، عملکرد، اجزای عملکرد*

✓ تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۳۰

[۱] - دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، ، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران.

[۲] - گروه زراعت - کشاورزی ، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران. (نویسنده مسئول)farjalili@yahoo.com

مقدمه و بررسی منابع

آفتابگردان *(Helianthus annuus L.)* از نظر تولید روغن بین گیاهان یکساله تولید کننده روغن بعد از سویا و کلزا در مقام سوم قرار دارد. آفتابگردان یکی از مهمترین دانه های روغنی در جهان می باشد که به دلیل عملکرد بالای روغن، بالا بودن ارزش غذایی و فقدان عوامل ضد تغذیه ای، سطح زیر کشت آن افزایش یافته است (Izquiedo and Aguirrezabal, 2008). سطح زیر کشت آفتابگردان در جهان از ٦/٢٣٨ میلیون هکتار در سال ٥٠-١٩٤٨ به ٢٠/٩٦٠ میلیون هکتار در سال ٢٠٠٠ و ٢٦ میلیون هکتار در سال ٢٠١٤ رسیده است. در طول زمانی مشابه عملکرد آفتابگردان از ٠/٦٠٣ تن در هکتار در سال ١٩٤٨ به ١/٢٥٥ تن در هکتار در سال ٢٠٠٠ افزاش یافته است. این در حالی است که در همین مدت عملکرد در کشورهایی نظیر آرژانتین، برزیل، آلبانی، فرانسه، یوگسلاوی و استرالیا افزایش و در کشورهای دیگری نظیر مصر، مراکش، کنیا، مالاوی،بولیوی، شیلی،یونان، مجارستان و ایتالیا کاهش یافته است. میزان تولید دانه آفتابگردان در سال ٢٠١٤ در جهان ٢٧/٧٤٠ میلیون تن بوده است (Anonymous, 2001). در زراعت استفاده از روش هایی که بتواند کیفیت بذر و همچنین عملکرد دانه را افزایش دهد مورد توجه قرار گرفته است. پرایمینگ بذر روشی ساده و کم هزینه برای افزایش کیفیت بذر است که در صورت انجام صحیح آن به افزایش عملکرد منجر می شود. پرایمینگ بذر به اعمال هر نوع تیماری قبل از کاشت به منظور ارتقاء مؤلفه هایی چون جوانه زنی، استقرار اولیه و غیره اطلاق می شود.بذر به واسطه پرایمینگ و پیش از قرار گرفتن در بستر خود به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دچار تغییر می شود که تبعات آنها در گیاه حاصل از آن نیز دیده می شود (Azarnivand et al., 2009).

از دیگر روش هایی که موفقیت در تولید محصول و جذب بهتر عناصر غذایی گیاه را تضمین می کند استفاده از روش تغذیه برگی است. جذب بعضی مواد غذایی از طریق ریشه و بعضی از گازها نظیر SO_2، O_2، CO_2 و فتوسنتز از طریق برگ انجام می شود. محلول پاشی موقعی موثر خواهد بود که مواد غذایی به نحوی از طریق ریشه نتواند جذب شود (Khoshgoftarmanesh, 2007). محلول پاشی روشی تکمیلی برای کاهش مصرف کود است و بیشتر در مواردی که گیاه نیاز فوری به عناصر خاصی داشته و نیز در اوایل بهار که جذب عناصر از خاک به دلیل فعالیت پایین ریشه ها کم است و همچنین در مواردی که شرایط خاک برای عناصرمناسب نیست به کار میرود (Izquiedo and Aguirrezabal, 2008). این روش به ویژه در مورد خاکهای ایران که آهکی بوده و دارای pH بالا هستند و احتمال کمبود عناصرمثل آهن، روی، منگنز، مس و بور... در آنها بالا است بکار می رود. این تحقیق با هدف تاثیر پرایمینگ با منابع پتاسیم

(KNO_3,K_2SO_4,KCL)و محلول پاشی عناصر کم مصرف (B, Zn, ZnB) بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان انجام می گیرد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان خوی با مشخصات جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و ٤٤ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۳ متر اجرا گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار استفاده گردید، تیمارهای آزمایشی شامل سطوح پرایمینگ به عنوان فاکتور اول در سه سطح شامل: پرایمینگ با محلول (KCL ۰/۵ مول) ، پرایمینگ با محلول (KNO_3 یک مول) ، پرایمینگ با محلول (K_2SO_4 ۰/۵ مول) و سطوح محلول پاشی به عنوان فاکتور دوم در چهار سطح شامل تیمار شاهد عدم محلول پاشی محلول پاشی روی با غلظت ۰/۲ درصد، محلول پاشی بور با غلظت ۰/۵ درصد و محلول پاشی با عنصر روی و بور بودند(Azarnivand et al., 2009). متوسط دمای سالانه این منطقه ۱۲/٤ درجه سلسیوس و میانگین بارندگی پنجاه سال اخیر ۲۸٦/۳ میلی متر است. طبق نتایج به دست آمده از آزمون خاک pH خاک ۷/۸، هدایت الکتریکی ۰/۸ دسی زیمنس بر متر، کربن آلی ۰/۷۸ درصد، مقدار قابل جذب عناصر N=0/088% ،P=9/4 وK=187 میلی گرم در کیلوگرم بود. در این آزمایش از بذور آفتابگردان هیبرید سینگل کراس زود رس فرخ استفاده شد. زمین محل آزمایش در سال زراعی قبل بصورت آیش قرار داشت. در پاییز ابتدا با گاو آهن برگرداندار شخم عمیق زده شد و سپس جهت خرد کردن کلوخه ها از دو دیسک عمود بر هم استفاده شد . مساحت کل زمین ۵۵۰ متر مربع در نظر گرفته شد. عملیات تقسیم بندی با توجه به نقشه کشت که شامل ۳ تکرار و ۳٦ کرت بود انجام شد. هر تکرار دارای طول ۳۰ متر و عرض ۵ متر و مساحت هر تکرار ۱۵۰ متر مربع بود و هر کرت آزمایشی با طول ۵ متر و عرض ۲/۵ متر و مساحت هر کرت ۱۲/۵ متر مربع بود. هر کرت دارای ٤ ردیف با فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر و فاصله بین بوته روی ردیف ها ۲۵ سانتی متر و تراکم هشتاد هزار در هکتار بود. بذر های آفتابگردان قبل از کاشت به ۳ قسمت مساوی تقسیم و هر کدام به صورت مجزا در محلول های مورد نظر خود به مدت ۲٤ ساعت پرایمینگ شدند. بر اساس آزمون خاک ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن خالص از منبع اوره در مرحله ۸-٦ برگی و قبل از مرحله ستاره ای شدن به صورت سرک استفاده شد. اولین محلول پاشی در زمان ظهور اولین گل و دومین محلول پاشی ۲۰ بعد از شروع گلدهی (در مرحله R_4 صورت گرفت. زمان برداشت آفتابگردان بعد از رسیدگی فیزیولوژیکی در اواخر شهریور ماه سال زراعی ۱۳۹۳ انجام شد. در این آزمایش صفت های

ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پوکی دانه مورد مطالعه قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از صفات مورد مطالعه در این تحقیق از نرم افزار MSTAT-C و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای رسم نمودار از برنامه Excel کمک گرفته شد . و محاسبه همبستگی صفات با استفاده از نرم افزار SPSS14.1 انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت ارتفاع بوته بیانگر آن بود که اثر اصلی پرایمینگ با منابع پتاسیم و محلول پاشی با عناصر کم مصرف هر دو در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود در صورتی که اثرات متقابل این دو فاکتور بر روی صفت ارتفاع بوته معنی دار نشد(جدول ۱). همانطوری که مقایسه میانگین این صفت نشان می دهد پرایمینگ با منابع مختلف پتاسیم اثر متفاوتی بر روی ارتفاع بوته داشته است بطوریکه پرایمینگ با نیترات پتاسیم و سولفات پتاسیم بیشترین ارتفاع بوته هر دو به میزان ۱۷۱/۸ سانتی متر را به خود اختصاص داده و کمترین ارتفاع را نیز پرایمینگ با کلرید پتاسیم به میزان ۱۶۲/۵ سانتی متر به خود اختصاص داده(شکل ۱). مقایسه میانگین فاکتور محلول پاشی بر ارتفاع بوته نیز نشان داد که بیشترین تاثیر را محلول پاشی روی با میانگین ۱۷۵/٦ سانتی متر داشته که در گروه آماری a قرار گرفت و کمترین تاثیر را محلول پاشی بور با میانگین ۱٦۳/۹ سانتی متر و تیمار شاهد با میانگین ۱٦٤/۱ سانتی متر داشتند که هر دو در یک گروه آماری قرار گرفتند(شکل ۲). نیتروژن یکی از ضروری ترین عناصر در جوانه زنی بذر و رشد گیاه می باشد که با اعمال پیش تیمار در قالب پرایمینگ با نیترات پتاسیم (KNO_3) باعث افزایش قدرت جوانه زنی بذور و به دنبال آن بهبود در سرعت رشد گیاه و افزایش ارتفاع بوته در این گیاه شده است. این ترکیب ممکن است باعث بیوسنتز اکسین شده و باعث شروع رویش جنین گردد. خان وهمکاران (Khan et all.,1999) اظهار داشتند که نیترات پتاسیم از پر مصرف ترین مواد شیمیایی برای افزایش جوانه زنی بذر هاست. چاکماک (Chakmak, 2009) معتقد است محلول پاشی عناصر یک روش مؤثر برای افزایش روی در دانه است. عنصر روی نقش مهمی در سنتز پروتئین دارد و پروتئین از لحاظ، اهمیت دومین محصول استخراجی از آفتابگردان به شمار می رود، از طرفی گیاهانی که کمبود روی دارند، غلظت تریپتوفان وجیبرلین کاهش می یابد و در نهایت باعث کاهش فعالیت هورمون های رشد نظیر اکسین می شود(Ghaybi and malakuti, 2004). روی جهت سنتز تریپتوفان ضروری است و از آنجا که تریپتوفان جهت سنتز اکسین لازم

است،تشکیل اکسین به مقدار روی بستگی دارد(Khaladbarin and Eslamzadeh, 2001).

عملکرد دانه: نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که پرایمینگ با منابع مختلف پتاسیم بر روی عملکرد دانه تاثیر معنی داری نداشت .در حالی که تیمار محلول پاشی و اثر متقابل این دو فاکتور بر روی این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود(جدول ۱). مقایسه میانگین داده ها نیز نشان داد که اثر متقابل پرایمینگ با کلرید پتاسیم و روی بور به صورت محلول پاشی عملکرد دانه را افزایش داد و در بالاترین گروه آماری قرارگرفت .مقدار عددی پرایمینگ با کلرید پتاسیم و محلول پاشی روی بور برابر است با٤٠٤٠ و همچنین اثر متقابل تیمار شاهد و پرایمینگ با کلرید پتاسیم کمترین درصد عملکرد دانه را به خود اختصاص داد .(شکل ۳). سپهر و ملکوتی(Sepehr and malakuti, 1998) دریافتند مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک در خاک های منطقه خوی عملکرد دانه و روغن را افزایش ولی مصرف بالای (بیش از حد توصیه آزمون خاک) پتاسیم بدون مصرف عناصر ریز مغذی تأثیر معنی داری بر روی عملکرد دانه و روغن نداشت. در گزارشی فریرار و ابرو (Ferirar and ebru, 2001) بیان کردند که در گیاه آفتابگردان بر خلاف گیاهان زراعی که توانایی تولید پنجه را دارا می باشد و تراکم بوته اثر چندانی بر روی عملکرد آنها ندارد، به علت تک شاخه بودن و عدم پنجه زنی، کاهش تراکم منجر به کاهش عملکرد دانه می شود. به کمک محلول پاشی کود ریز مغذی عملکرد دانه آفتابگردان افزایش داشت. علت این افزایش را می توان به تاثیر عنصر کم مصرف روی در پر شدن دانه ها و اثر متقابل آن ها با آهن که یک کاتیون بسیار مهم در کلروفیل برگ است مرتبط دانست.

عملکرد بیولوژیک: مطابق نتایج بدست آمده، عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر تیمار پرایمینگ با منابع مختلف پتاسیم، قرار گرفت و در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد در حالی که محلول پاشی و اثر متقابل این دو تیمار معنی دار نبود(جدول ۱). مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک از تیمار پرایمینگ نیترات پتاسیم با۱۳٦۹۳/۹ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم با ۱۳٦۹۳/٤ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و در یک گروه آماری قرار گرفتند و از لحاظ عملکرد بیولوژیک بر تیمار پرایمینگ با کلرید پتاسیم با۱۲۹٦۰/۵ کیلوگرم در هکتار برتری داشتد(شکل ٤). این نتیجه با نتایج آزمایشات سایر محققان که افزایش عملکرد بیولوژیک گیاه حاصل از بذرهای پرایم شده آفتابگردان گزارش کردند، مطابقت دارد (Kaurand et al., 2005). اثر پتاسیم بر رشد به این دلیل است که این عنصر در ساخت مواد هیدروکربنی در گیاه نقش دارد و کمبود پتاسیم در گیاه باعث کاهش فتوسنتز و افزایش تنفس گیاه همراه است. کم شدن مواد هیدروکربنی گیاه در

اثر تغییرات فتوسنتز و تنفس سبب کاهش تجمع ماده خشک در گیاه می‌شود(Tabatabayi, 2009).

تعداد دانه در طبق: نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که صفت تعداد دانه در طبق تحت تاثیر تیمار محلول پاشی با عناصر کم مصرف قرار گرفت و در سطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شد در حالی که اثر نوع ساده پرایمینگ و اثر متقابل بر این صفت مؤثر نبود(جدول ۱). بررسی مقایسه میانگین اثر محلول پاشی در (شکل ۵) نشان داد که تیمارهای محلول پاشی تعداد دانه در طبق را افزایش داد . مقدار عددی تعداد دانه درطبق در محلول پاشی با عنصر روی ٦٥٦/٧ و مقدار عددی تعداد دانه در طبق در محلول پاشی با عنصر بر ٧/ ٦٦٩ و محلول پاشی با روی و بر بصورت توأم با مقدار عددی ٦٨١/٦ شد که هر سه در گروه آماری a قرار گرفتند . و همچنین کمترین مقدار تعداد دانه در طبق مربوط به عدم محلول پاشی یعنی تیمار شاهد بود که در گروه آماری b قرار گرفت(شکل ۵). شرایط حاکم بر خاک های ایران از جمله آهکی بودن،pH بالا و همچنین مصرف بی رویه و زیاد از حد کودهای فسفره، موجب کاهش فراهمی روی در این خاک ها شده است، تحقیقات زیادی در رابطه با نقش موثر روی در افزایش عملکرد گیاهان انجام شده است(Ziyaeyan, 2006). در گزارشی حضور عنصر روی، برخی از صفات فیزیولوژیکی را بطور معنی داری افزایش داده است(Chakmak, 2000). کاربرد ۲۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک باعث افزایش ارتفاع بوته، تعداد دانه در بلال و وزن خشک اندام هوایی به ترتیب ۱/۸، ۲/۱،٦/۹ درصد نسبت به شاهد شده است(Fathi, 2005). با توجه به تحقیقی در سال ۱۳۸۸ محلول پاشی روی، آهن و بور موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق آفتابگردان روغنی می شود(Barmaki et all., 2009).

درصد پوکی دانه: نتایج نشان داد که بین تیمار محلول پاشی مورد بررسی از لحاظ درصد پوکی دانه اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد. بر اساس آزمایشی برمکی و همکاران (Barmaki et all., 2009) بیان کرد که بیشترین درصد پوکی مربوط به عدم محلول پاشی می باشد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین حاکی از اثرات مثبت محلول پاشی عناصر کم مصرف در کاهش درصد پوکی دانه بود به طوری که این کاهش در تیمار بور و روی بور قابل مشاهده بود. دین دوست اسلام و همکاران (Dindusteslam et all., 2007) به این نتیجه رسیدند که آبیاری کامل و محلول پاشی عناصر روی، آهن و منگنز در دو مرحله ظهور طبق و گرده افشانی اثر معنی داری بر کاهش درصد پوکی داشته است(شکل ٦).

ضرایب همبستگی: در مورد همبستگی صفات نیز می توان گفت همبستگی ارتفاع بوته با تعداد دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک معنی دار بوده و همچنین همبستگی تعداد دانه با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پوکی معنی دار بود(جدول ۲).

نتیجه گیری کلی

ایجاد شرایط مساعد جهت تغذیه بهینه گیاهان یکی از اهداف افزایش تولید و عملکرد محصولات کشاورزی است که همواره مورد توجه می باشد. بر اساس نتایج بدست آمده در این آزمایش اثر پرایمینگ با منابع مختلف پتاسیم بر صفات ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک تأثیر معنی داری داشت. از لحاظ تیمار محلول پاشی عناصر ریز مغذی نیز صفات ارتفاع بوته ، تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه معنی دار گردیده بودند. اثر متقابل تیمارهای پرایمینگ و محلوپاشی بر روی صفات عملکرد دانه معنی دار گردید. با توجه به مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه مشاهده گردید که بیشترین میزان ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک در تیمار پرایمینگ مربوط به نیترات پتاسیم و سولفات پتاسیم بود به ترتیب ۱۷۱/۷۸۳ سانتی متر و ۱۳۶۹۳/۳۳۳ کیلوگرم در هکتار. در تیمار محلول پاشی بیشترین ارتفاع بوته در تیمار محلول پاشی مربوط به محلول پاشی روی با مقدار ۱۷۵/۵۵٦ سانتی متر و بیشترین عملکرد دانه در تیمار محلول پاشی مربوط به محلول پاشی روی و بور بصورت توأم بود، بیشترین تعداد دانه در طبق نیز بیشترین میزان مربوط به تیمار محلول پاشی با روی و بور و روی بور به صورت توأم و بود. در خصوص اثر متقابل نیز بیشترین عملکرد دانه مربوط به اثر متقابل تیمارهای پرایمینگ با کلرید پتاسیم و محلول پاشی روی و بور بصورت توأم بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف آفتابگردان

Table 1 –Variance analysis of different characteristics of sunflower.

میانگین مربعات (M.S)						
درصد پوکی Emptiness percent	عملکرد بیولوژیک Biological yeild	عملکرد دانه Seed yield	تعداد دانه در طبق Number of seed per head	ارتفاع بوته Plant height	درجه آزادی df	منابع تغییرات S.O.V
0.1	1016748.5	581.694	567	52.270	2	تکرار Replication
0.7^{ns}	3198314.2^{*}	157030.778^{ns}	9298.583^{ns}	349.690^{*}	2	پرایمینگ Priming
3.9^{**}	814924.8^{ns}	1550625.519^{**}	56756.991^{**}	297.799^{*}	3	محلول پاشی Foliar application
0.5^{ns}	593005.6^{ns}	307335.741^{**}	3008.769^{ns}	47.124^{ns}	6	اثر متقابل پرایمینگ و محلول پاشی P * F
0.4	597848.4	56855.240	3627.727	84.859	22	خطا Error
22.22	5.71	6.88	9.56	5.46		ضریب تغییرات CV %

ns ,** و * به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و معنی دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد می باشد.

**, *, ns: Significant at the 1%, 5% probabilirty levels and non Significant respectively.

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در آفتابگردان

Table 2- The correlation coefficients measured at Sunflower.

تیمار Treatment	ارتفاع بوته Plant height	قطر ساقه Stem diameter	قطر طبق Head diameter	تعداد دانه در طبق Number of seed per head	عملکرد Seed yield	عملکرد بیولوژیک Biological yeild	شاخص برداشت HI	درصد خاکستر ساقه Ash stem percent	درصد خاکستر طبق Ash head percent	وزن هزار دانه The of weight one thousand seeds
۱.قطر ساقه Stem diameter	0.502**									
۲. قطر طبق terdiame Head	0.425**	0.616**								
۳. تعداد دانه در طبق Number of seed per head	0.121*	0.363**	0.278**							
٤.عملکزد دانه Seed yield	0.224**	0.438**	0.222*	0.551**						
۵. عملکرد بیولوژیک Biological yeild	0.229**	0.196*	0.090 ns	0.359**	0.205*					
٦.شاخص برداشت HI	0.110*	0.344**	0.186*	0.372**	0.887**	-0.268*				
۷. درصد خاکستر ساقه percent stem Ash	-0.064 ns	- 0.098 ns	0.094 ns -	-0.166*	- 0.101 ns	0.106 ns	-0.141*			
۸. درصد خاکستر طبق percent head Ash	0.439**	0.411**	0.237*	0.037 ns	0.032*	- 0.046 ns	0.253*	-0.148*		
۹. وزن هزار دانه of weight The thousand one seeds	0.219*	0.273**	0.202*	0.179*	0.389**	0.398**	0.188*	-0.276*	-0.159*	
۱۰. درصد پوکی percentage The seed unfilled of	- 0.004 ns	-0.217*	-0.133*	-0.446**	- 0.298 ns	- 0.197 ns	- 0.206 ns	0.375*	0.137 ns	- 0.040 ns

ns , و * به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و معنی دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد می باشد.**

****, *, ns: Significant at the 1%, 5% probabilirty levels and non Significant respectively.**

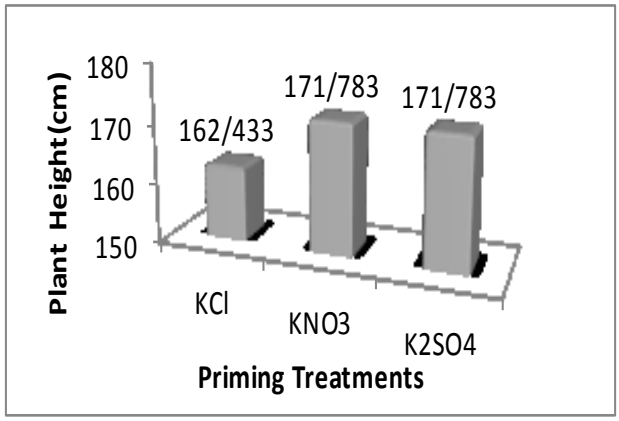
جدول ۳- ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در آفتابگردان

Table 3- The correlation coefficients measured at Sunflower.

عملکرد بیولوژیک Biological yeild	عملکرد دانه Seed yield	تعداد دانه در طبق Number of seed per head	ارتفاع بوته Plant height	تیمار Treatment
			0.121^{*}	تعداد دانه در طبق Number of seed per head
		0.551^{**}	0.244^{**}	عملکرد دانه Seed yield
	0.205^{*}	0.359^{**}	0.229^{**}	عملکرد بیولوژیک Biological yeild
-0.197^{ns}	-0.298^{ns}	-0.446^{**}	-0.004^{ns}	درصد پوکی Emptiness percent

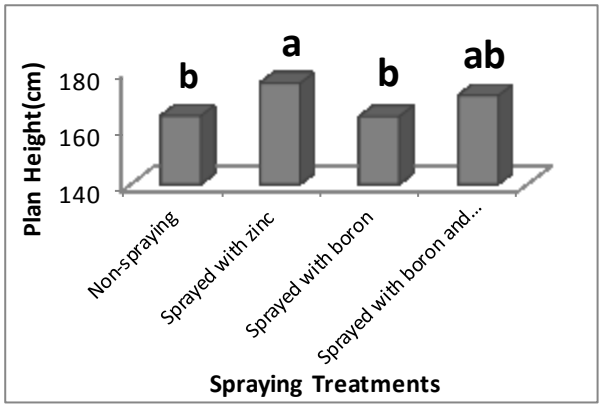
**, * و ns به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و معنی دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد می باشد.

**, *, ns: Significant at the 1%, 5% probabilirty levels and non Significant respectively.



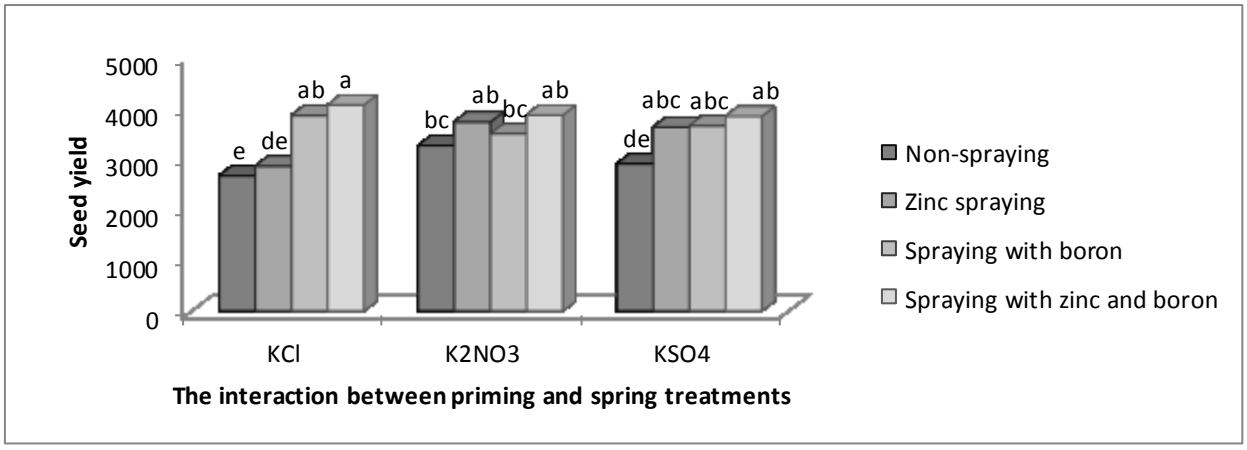
شکل ۱ مقایسه میانگین اثرات پرایمینگ با منابع مختلف پتاسیم بر ارتفاع بوته

Figure1: comparing the average of spraying effects with Different potasium resources on the plant height.



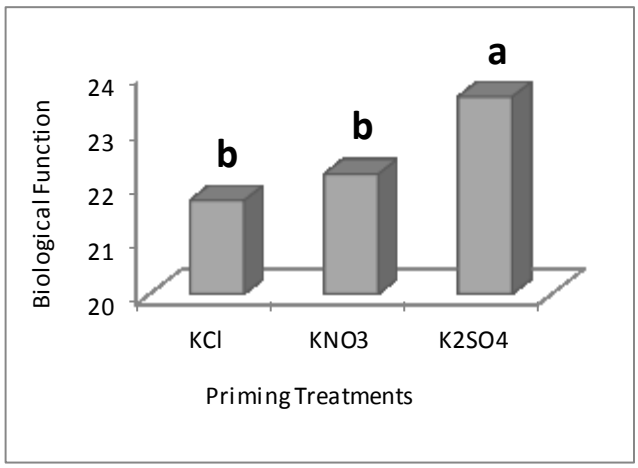
شکل ۲ مقایسه میانگین اثرات محلول پاشی عناصر کم مصرف بر ارتفاع بوته

Figure2: comparing the average of spraying effects of less-used ingredient on plan height.



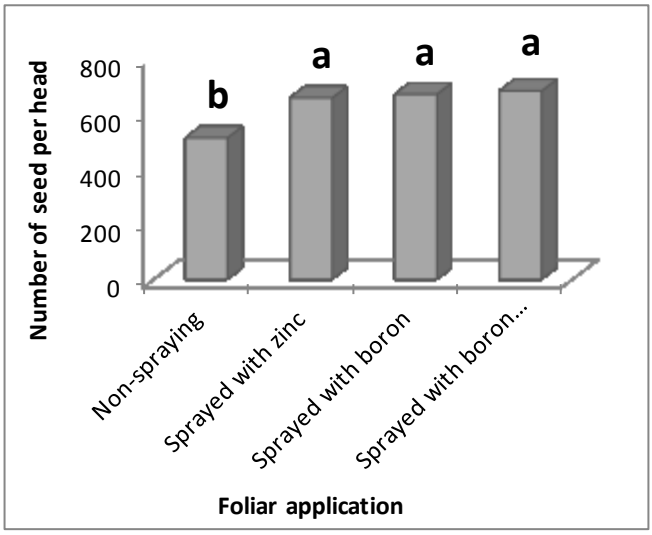
شکل۳ مقایسه میانگین اثرات متقابل پرایمینگ و محلول پاشی یر روی صفت عملکرد دانه

Figure3: comparing the average of interaction effect in priming and spraying on the diameter of plant.



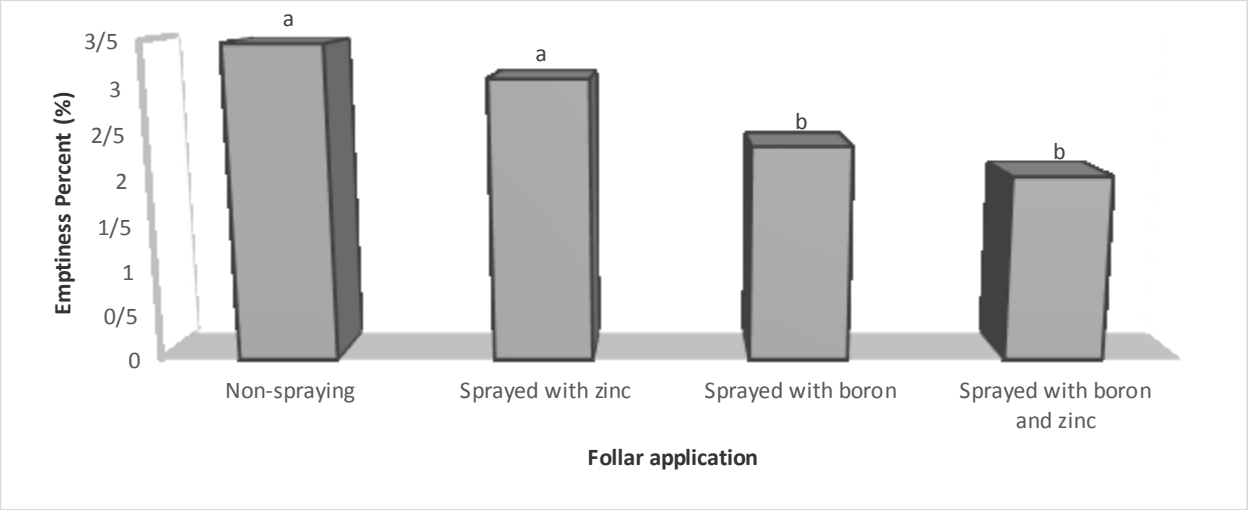
شکل ٤ مقایسه میانگین پرایمینگ با منابع پتاسیم بر عملکرد بیولوژیک

Figure4: comparing the average of primingeffects with different potasium resources on biology performance



شکل ۵ مقایسه میانگین اثر محلول پاشی روی و بور بر تعداد دانه در طبق.

comparing the average of spring effects :۵Figure of zinc and boron on number of seed per head



شکل ٦ مقایسه میانگین اثر محلول پاشی روی و بور بر درصد پوکی دانه

Figure6: ptiness percentComparing the average of spraying effects of zinc and boron on em

منابع مورد استفاده References

- ✓ Azarnivand, H., M. Abbasi. And E. Enayati.2009. Evaluate and determine the best treatments on the characteristics of priming and osmopriming minimum germination. Rangeland and Watershed Journal Iranian Journal of Natural Resources. 62(4): 444-431.
- ✓ Barmak, Y., F. Jalili., R. Ayvazi, and A. Rezai. 2009. The effect of foliar application of zinc, iron and boron on the yield and quality of sunflower oil varieties. Journal of Research in Agricultural Science, 6: 13-26.
- ✓ Bergland, R., M. C. W. Densia. 1999. Corn production grain and silage. North Dakota state University Published. PP. 188.
- ✓ Binam. 2001. Potentil comparative advantage in industrial activity. Research Institute of Trade Mnistry of Commerce. 260 pages.
- ✓ Cakmak, I. 2000. Posible roles of zinc in protecting plant cells from damage byreactive oxygen species. Nem phtologist.146:185-205.
- ✓ Cakmak, I. 2009. Enrichment of fertilizers with zinc: An excellent investment for humanity and crop production in India. J. Trace Elem. Med. Bio 23: 281-298.
- ✓ Din doost Islam, C., C. Yusef-Zadeh and A. Alizadeh. 2007. Effect of drought stress and foliar micronutrients (zinc, iron and manganese) on quantitative and qualitative characteristics of sunflower oil varieties 33. Hayes abstracts second regional conference on agriculture and the environment. Islamic Azad University of Khoy. Page 148.
- ✓ Fathi, G. 2005. Effect of Zinc and potassium sulfate on the growth and yield of maize, Proceedings of the Ninth Congress of Soil Science, first volume, Watershed Publishing, pp 136-140.
- ✓ Ferreire, A. M., F.G. Abreu. 2001. Description of development light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. Portugal Elsevier Sci. 369-383.
- ✓ Ghaybi, M, N. and M. J. Malekuti. 2004. Wheat optimal nutrition tips. First dition, Publishing agricultural education, Karaj , 119 pages.
- ✓ Hashemi Dezfooli, A., E. Kochaki. And M. Bonyan aval. 1995. Publication increase crop yield University of Mashhad.
- ✓ Izquiedo, N. G., and Aguirrezabal, L. A. N. 2008. Genetic variability in the response of fatty acid composition to Fild crop Res. 106: 116-1250.
- ✓ Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N. 2005. Seed priming increases crop yield possibly by modulating Enzymes of sucrose metabolism in chickpea. J. Agron. Crop Sci. 191: 81-87.
- ✓ Khajehpour, M. R. 2007. industrial Plants-Publications Jihad University of Technology.
- ✓ Khaladbarin, B., and T. eslamzade. 2001. Mineral Nutrition of Higher Plants. First volume, shiraz niversity Press, 459 pages.

- ✓ Khan, J., M. Rauf, Z. Ali, H. Rashid & M.S. Khattack, 1999. Different stratification techniques effect on seed germination of Pistachio. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2:1412-1414.
- ✓ Khoshgoftarmanesh. A. D. 2007. Principles of plant nutrition. Publishing Center, University of Technology Esfehan. Page 462.
- ✓ Kochaki, E. 1997. Agriculture in arid areas. Publications Jihad Ferdowsi University of Mashhad. 202 pages.
- ✓ Rahimi, M. and D. Mazaheri. 2004. The effect of micronutrients iron and zinc on yield and yield components of two sunflower cultivars grown in the region temper. Research and development in agriculture and horticulture. 64: 21-17.
- ✓ Sepehr, A, M J. Malakuti.1997. Effect of Potassium , Mangnesium, Sulfur and micronutrients to improve yield and quality sun flower. Master's thesis. Of Soil Science, Faculty of Agriculture. Tarbiyat Modarres University in Tehran. 95 pages.
- ✓ Tabatabayi, S, J., 2009. Principles of plant nutrition. First Edition, Molly Press Tabriz.
- ✓ Tobchy zadegan, L., F. Rahimzada Khoi. And E. Eyvazi. 2009. Effect of seed priming on germination and growth of tomato seedlings. Journal of Crop Sciences. Year 1. No. 4. Page 13-1.
- ✓ Ziyaeyan, A. 2006. Effect of potassium and Zinc in corn. Journal of Soil Water Sciences., 20:35-42.