فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۹، ویژه نامه شماره ۱-۳۵، تابستان ۱۳۹۲

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد بلال ذرت رقم S.C704 تحت‌تأثیر زمان و سطوح مختلف محلول‌پاشی کلات روی در شهرستان خاتم

روح ا... دهقان‌هراتی[۱]، ابوالفضل مروتی[۱]، دانیال آبادیخواه‌ده‌علی[۲]*

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر زمان‌های مختلف محلول‌پاشی و غلظت‌های مختلف کود کلات روی بر ذرت دانه‌ای رقم *Zea mayse* 704 آزمایشی به‌صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در شهرستان خاتم انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل زمان‌های محلول‌پاشی در سه زمان T_1 =۸-۵ برگی، T_2 =۸-۵ برگی + ظهور گل تاجی، T_3 =۸-۵ برگی + ظهور گل تاجی + خمیری‌شدن دانه در کرت‌های اصلی و غلظت‌های مختلف کلات روی در سه سطح C_1= بدون مصرف کلات روی (شاهد)، C_2= محلول‌پاشی ۰/۵ کیلوگرم کلات روی در هکتار، C_3 = محلول‌پاشی ۱ کیلوگرم کلات روی در هکتار) در کرت‌های فرعی بودند. صفات اندازه‌گیری‌شده شامل وزن بلال، تعداد دانه در بلال، تعداد ردیف در بلال، وزن چوب، طول بلال، وزن هزاردانه و عملکرد دانه بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای زمان محلول‌پاشی و سطوح کودی مورد مطالعه بر صفاتی مانند عملکرد، تعداد دانه، وزن هزاردانه، وزن چوب، اختلاف معنی‌داری داشت امام طول بلال، وزن بلال، تعداد ردیف تحت‌تأثیر تیمارهای مورد تحقیق قرار نگرفت اثرات متقابل تیمارهای سطوح کودی و زمان محلول‌پاشی نشان می‌دهد که بالاترین وزن هزاردانه (۳۷۳/۳ گرم) در تیمار کوی ۱ کیلوگرم کلات‌روی و تیمار زمان محلول‌پاشی (T_3 =۸-۵ برگی + ظهور گل تاجی + خمیری‌شدن دانه) دارد. نتایج نشان دادکه محلول‌پاشی ۱ کیلوگرم کلات روی باعث افزایش معنی‌دار صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در بلال شد. بالاترین میانگین تعداد دانه در بلال و عملکرد در زمان محلول‌پاشی T_3 =۸-۵ برگی + ظهورگل تاجی + خمیری‌شدن دانه به‌دست آمد. بیشترین عملکرد در اثر مصرف ۱ کیلوگرم کلات روی در هکتار در زمان T_3 =۸-۵ برگی + ظهور گل تاجی + خمیری‌شدن دانه به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: ذرت دانه‌ای (*Zea mayse*)، کلات روی، زمان، غلظت، محلول‌پاشی، اجزای عملکرد

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میبد،گروه زراعت، میبد، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات،گروه زراعت، تهران، ایران
* مکاتبه‌کننده: (dani63i@yahoo.com)

تاریخ دریافت: زمستان ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: بهار ۱۳۹۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

خودکفایی و استقلال هر کشور منوط به تأمین مواد غذایی آنها در داخل کشور است. بسیاری از کشورهای جهان تنها به این دلیل که خود تولیدکننده مواد غذایی خویش نیستند، تحت سلطه دیگران بوده و درنهایت سرنوشت آنها در کشور دیگری رقم زده می‌شود. بررسی‌های سازمان جهاد کشاورزی و خواربار جهانی نشان می‌دهد که قاره آسیا دارای ۳۱ درصد از اراضی قابل‌کشت و ۵۸ درصد جمعیت جهان است و تراکم جمعیت در رابطه با اراضی کشاورزی در حدود هشت نفر برای هر هکتار زمین می‌باشد. این رقم برای ایران در حدود چهار نفر در هکتار است. علی‌رغم وسعت زیاد کشورمان، به‌علت محدودیت‌هایی مانند کوهستانی‌بودن، شوری خاک و غیره، سطح اراضی قابل‌کشت بسیار محدود بوده و برای نیل به خودکفایی در محصولات کشاورزی لازم است همراه با کنترل جمعیت، میزان عملکرد در واحد سطح افزایش یابد و در این میان نقش عناصر ریزمغذی در افزایش عملکرد و بهبود وضعیت کیفی محصولات کشاورزی بسیار حائز اهمیت می‌باشد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۸۴).

کمبود روی و منگنز و سایر عناصر ریزمغذی در خاک‌های آهکی گسترش جهانی دارد. در دنیا به‌ویژه در خاک های مناطق خشک ونیمه خشک، کمبود روی یک مشکل بزرگ تغذیه ای در ۳۰ کشور دنیا است. در یک مطالعه جهانی که توسط « فائو» انجام گرفته، تخمین زده شده که حدود ۳۰ درصد خاک‌های تحت کشت دنیا و ۵۰ درصد خاک هایی که برای کشت غلات در جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد، مبتلا به کمبود روی هستند (Malakouti, 2005). از سال ۱۹۹۰ کمبود روی در محصولات زراعی ایران، به رسمیت شناخته شد. در سال ۲۰۰۱ اعلام شد که ۴۰ درصد از زمین های زیرکشت گندم ایران، به‌شدت دارای کمبود روی هستند. مزارع گندم، ذرت، برنج، سویا، در ایران دچار کمبود روی هستند (Malakouti, 2007).

Marschner (1993) اظهار داشت در اثر مصرف آهن و روی مقدار کل کربوهیدرات، نشاسته و پروتئین دانه افزایش یافته و با افزایش کربوهیدرات، وزن هزاردانه و تعداد دانه و درنتیجه عملکرد دانه افزایش یافته است. Rengel & Graham (1995) اهمیت مقدار روی در دانه گندم را تحقیق نموده نشان دادند که غنی‌بودن دانه از لحاظ روی موجب می‌گردد که روی به‌عنوان یک کود شروع‌کننده عمل کرده، ریشه‌ها را قوی و مقاومت آنها را به بیماری زیاد و ظرفیت عملکرد گیاهان را بالا می‌برد. جدول زیر افزایش متوسط عملکرد محصولات مختلف در اثر استفاده از سولفات روی در هندوستان را نشان می‌دهد.البته این افزایش عملکرد در ایران بیشتر گزارش شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- افزایش عملکرد محصولات مختلف در اثر استفاده از سولفات روی در هندوستان (Tandon, 1995)

محصول	افزایش عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	محصول	افزایش عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
گندم	۳۸۰	سیب‌زمینی	۲۹۶۳
برنج	۵۱۰	نخود	۳۹۰
ذرت و جو	۵۵۰	پیاز	۳۰۱۰
سورگوم	۳۲۰	پنبه	۲۳۰
بادام زمینی	۳۲۰	نیشکر	۱۷۲۰۰

هدف از تحقیق حاضر تعیین مناسب‌ترین مقدار و زمان محلول‌پاشی کلات روی به‌منظور حصول بالاترین عملکرد ذرت دانه‌ای بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در مزرعه تحقیقاتی هنرستان کشاورزی شهرستان خاتم با طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵ دقیقه با ارتفاع ۱۶۵۰ متر از سطح دریا انجام شد. بدین‌منظور از عمق ۶۰-۰ سانتی‌متر خاک مزرعه نمونه‌گیری انجام و آزمون خاک در آزمایشگاه آب و خاک بهارستان خاتم انجام شد. آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب بلوک کامل تصادفی بود. فاکتور اصلی شامل زمان محلول‌پاشی و فاکتور فرعی، سطوح مختلف محلول‌پاشی کلات روی (Zn- EDTA) بود. زمان‌های محلول‌پاشی شامل: T۱= محلول‌پاشی در زمان ۸-۵ برگی، T۲= محلول‌پاشی در زمان‌های ۸-۵ برگی+ ظهور گل تاجی و T۳= محلول‌پاشی در زمان‌های ۸-۵ برگی + ظهور گل تاجی + خمیری‌شدن دانه و فاکتور فرعی: سطوح مختلف محلول‌پاشی کلات روی شامل: C۱= بدون مصرف کلات روی (شاهد)، C۲= محلول‌پاشی ۰/۵ کیلوگرم کلات روی در هکتار و C۳= محلول‌پاشی ۱ کیلوگرم کلات روی در هکتار.

مشخصات کرت‌ها

مساحت هر کرت ۲۷ مترمربع که شامل ۶ خط به طول ۶ متر و فاصله ردیف ۰/۷۵ متر فاصله بین بوته‌ها بر روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر، فاصله بین کرت‌ها ۱ متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر درنظرگرفته شد.

آماده‌سازی زمین

زمین موردنظر در خردادماه سال ۱۳۸۹ شخم زده شد و پس از عملیات دیسک‌زنی و تسطیح براساس آزمون خاک به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و عناصر ریزمغذی Fe، cu، Mn از منبع سولفات به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار به‌صورت خاکی مصرف شد. از ۳۰۰ کیلوگرم اوره مذکور ۱۰۰ کیلوگرم آن قبل از کاشت به‌همراه تمام کودهای فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم به‌وسیله کودپاش سانتریفیوژ به زمین اضافه گردید و بقیه کود اوره در دو نوبت ساقه

Archive of SID

www.SID.ir

رفتن و مرحله ظهور گل تاجی (تاسل) بود که در هر مرحله میزان ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره به‌صورت محلول در اختیار گیاه قرار گرفت.

پس از آن براساس نقشه طرح، قطعه‌بندی زمین توسط دستگاه مرزکش صورت پذیرفت وکشت به‌صورت هیرم‌کاری با دست در ۲۰ خرداد انجام شد.

عملیات مبارزه با علف‌های هرز شامل مبارزه شیمیایی و مکانیکی بود. بدین شکل که قبل کاشت از ارادیکان به میزان ۴ لیتر در هکتار استفاده گردید و در زمان ۸-۶ برگی و ۱۲-۱۰ برگی باقی‌مانده بذور سبز شده علف‌های هرز به‌صورت دستی حذف گردید.

در مرحله ۶-۵ برگی عملیات تنک‌کردن مزرعه ذرت انجام گردید. در این مرحله بوته‌های ضعیف و معیوب حذف گردیدند و برای هر کپه یک بوته سالم و قوی درنظر گرفته شد. محلول‌پاشی عنصر روی از منبع کلات روی ۱۴٪ (Zn-EDTA) با سم‌پاش ۱۰۰ لیتری فرغونی به‌طور یکنواخت در اوایل صبح قبل از طلوع آفتاب انجام شد. در زمان برداشت پس از حذف دو ردیف از دو طرف کرت و نیم‌متر از بالا و پایین کرت (حذف اثرحاشیه)، صفات وزن بلال، تعداد دانه در بلال، تعداد ردیف در بلال، قطر چوب، طول بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. عملکرد دانه در هر یک از تیمارها نیز پس از توزین وزن تر دانه و اندازه‌گیری میزان رطوبت دانه (M.C) با استفاده از دستگاه رطوبت‌سنج پارچی (با دقت ۰/۱ درصد) از رابطه زیر (صادق‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵) برآورده شد و برمبنای کیلوگرم در هکتار تعمیم داده شد Grain yield (۱۴٪M.C) = [Fress weight داده‌های حاصل از آزمایش توسط برنامه آماری SAS مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شد.

نتایج

طول بلال

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از این است که غلظت‌ها و زمان‌های مختلف محلول‌پاشی کلات روی و اثر متقابل این دو تیمار بر طول بلال در سطح ۵ درصد بی‌معنی بوده است (جدول ۳).

تعداد ردیف

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از این است که غلظت‌ها و زمان‌های مختلف محلول‌پاشی کلات روی و اثر متقابل این دو تیمار بر تعداد ردیف در سطح ۵ درصد بی‌معنی بوده است (جدول ۳) دلیل این امر آن است که این صفت جزء صفات ژنتیکی گیاه ذرت می‌باشد و تأثیری از جانب عنصر روی نخواهد پذیرفت.

وزن هزاردانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) حاکی از این است که اثر متقابل زمان‌های محلول‌پاشی در غلظت‌های محلول‌پاشی اثر معنی‌داری داشت. نتایج حاصل از اثر متقابل زمان و مقدار محلول‌پاشی نشان می‌دهد که بالاترین وزن هزاردانه (۳۷۳/۳ گرم) در تیمار ۱ کیلوگرم در هکتار کلات روی و زمان سوم تیمار محلول‌پاشی به‌دست آمد و پایین‌ترین وزن هزاردانه (۳۲۶/۸ گرم) مربوط به سطح کودی صفر و محلول‌پاشی در زمان ۸-۵ برگی می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه محل انجام طرح

عمق (cm)	هدایت الکتریکی (dS/m) EC	اسیدیته گل اشباع (pH)	درصد کربن آلی (%OC)	درصد نیتروژن	پتاسیم قابل‌جذب (ppm)	فسفر قابل‌جذب (ppm)	عناصر میکرو (mg/kg)			
							Cu	Mn	Fe	Zn
۰ – ۳۰	۱/۲	۷/۷۴	۰/۷۴	/۰۶	۲۰۰	۱۲/۸	۱/۷	۷/۸	۶/۸	۰/۵
۳۰ -۶۰	۱/۱	۷/۷۴	۰/۶۸	۰/۰۶	۱۷۵	۱۲/۷	۱/۸	۵	۵	۰/۵

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس صفات کمی ذرت دانه‌ای

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		وزن چوب	طول بلال	تعداد ردیف	وزن هزار دانه	عملکرد	وزن بلال	تعدا دانه در بلال
تکرار	۲	۲۷/۵۹^{ns}	۶/۵۷۲*	۰/۳۷۳^{ns}	۵۴۰/۴۰^{ns}	۱۲۱۸۱/۲۳^{ns}	۷۲۷۹/۱۱**	۲۷۱۹/۶۰^{ns}
زمان	۲	۴۱/۷۲^{ns}	۱/۰۳۶^{ns}	۰/۶۹۳^{ns}	۹۸۵/۳۰^{ns}	۵۵۱۴۹۱۱*	۴۳۲/ ۱۸^{ns}	۱۲۷۲۳/۵۳*
خطایa	۴	۱۴/۲۲	۱/۸۲۹	۰/۶۱۳	۱۶۹۸/۵۳	۲۱۲۹۷۰۷	۲۵۲۷/۶۴	۱۶۳۰/۴۱
غلظت	۲	۱۲۷/۴۱*	۰/۹۶۵^{ns}	۰/۱۲۴^{ns}	۳۲۸/۹۲^{ns}	۹۸۰۶۷۳۵**	۷۰۴/۴۱^{ns}	۱۵۴۳۱/۷۷*
زمان × غلظت	۴	۴۴/۴۸^{ns}	۰/۳۶۱^{ns}	۰/۳۶۴^{ns}	۱۱۳۹/۵۷*	۲۷۱۷۰۸۴^{ns}	۲۵۰/۵۸^{ns}	۵۱۵۶/۹۲^{ns}
خطای b	۱۲	۱۹/۴۰	۱/۱۹۶	۰/۴۸۸	۳۰۶/۲۲۸	۱۰۵۸۵۲۱	۷۹۵/۳۸	۳۰۲۵/۰۸
ضریب تغییرات		۱۱/۸	۵/۴	۵	۵	۱۰	۱۱/۵	۸

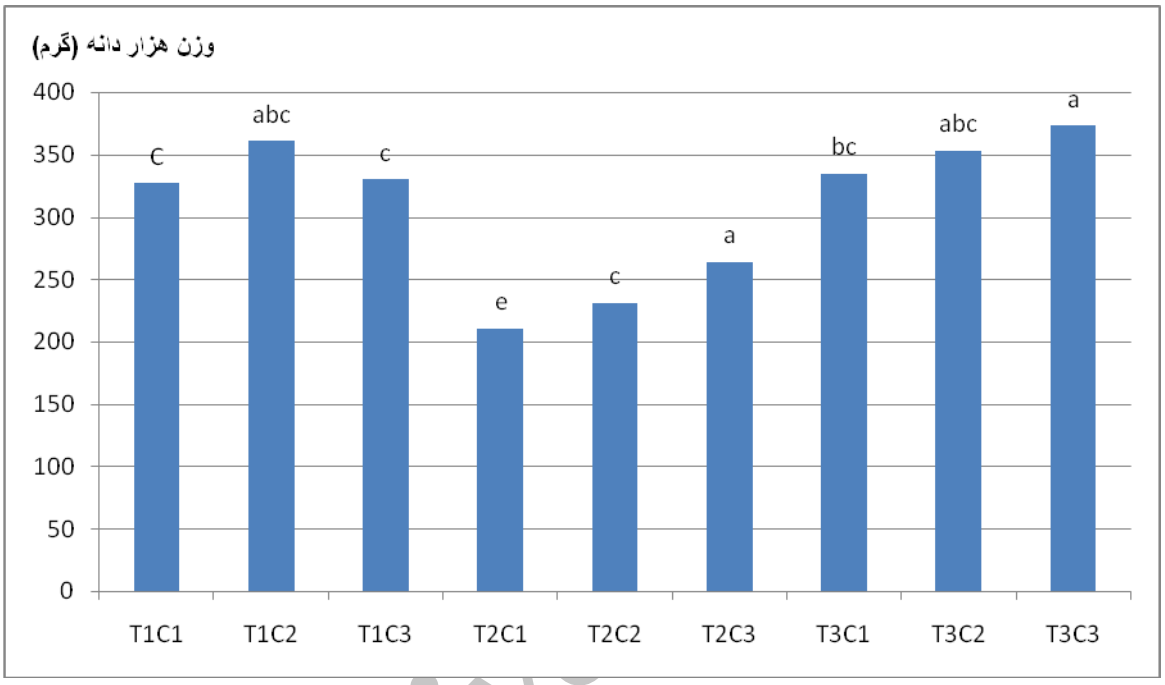
ns,*, ** به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌داری و تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

وزن بلال

باتوجه به جدول تجزیه واریانس مشخص می‌شود که بین زمان‌های محلول‌پاشی و غلظت‌های محلول‌پاشی کلات روی و اثر متقابل آنها اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود ندارد (جدول ۳).



نمودار ۱- اثر متقابل زمان و سطوح مختلف محلول‌پاشی کلات روی بر روی وزن هزاردانه

تعداد دانه در بلال

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول نشان می‌دهد که بین زمان‌های مختلف محلول‌پاشی اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد (جدول ۳). پس از مقایسه میانگین مشخص شد که بالاترین تعداد دانه در بلال (۶۸۴/۹۶) در زمان محلول‌پاشی هر سه مرحله به‌دست آمد و همچنین جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد که بالاترین میانگین این صفت در سطح کودی ۱ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمده که با ۰/۵ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار دارند که با شاهد آزمایش اختلاف معنی‌داری دارد.

وزن چوب

با توجه به جدول (۳) مشخص شد که بین زمان‌های محلول‌پاشی کلات روی اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود ندارد.

ولی بین غلظت‌های محلول‌پاشی کلات روی اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین تأثیر عنصر روی در غلظت ۰/۵ کیلوگرم در هکتار بر صفت وزن چوب است. نتایج تجزیه واریانس جدول(۳) حاکی از این است که اثر متقابل زمان‌های محلول‌پاشی در غلظت‌های محلول‌پاشی هم اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد نداشت.

www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ذرت دانه‌ای در زمان‌های محلول‌پاشی مختلف به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد

صفات		
زمان محلول‌پاشی	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد دانه در بلال
۸-۵ برگی	۹۶۴۷/۵ b	۶۷۶/۴۵ a
۸-۵ برگی و ظهور گل تاجی	۸۸۴۱/۱ b	۶۱۵/۹۸ b
۸-۵ برگی و ظهور گل تاجی و خمیری‌شدن دانه	۱۰۴۰۵/۶ a	۶۸۴/۹۶ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری معنی‌دار نیستند.

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر زمان‌های مختلف محلول‌پاشی بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳). بیشترین میزان عملکرد مربوط به محلول‌پاشی در سه مرحله است و کمترین میزان این صفت در تیمار ۸-۵ برگی و ظهور گل تاجی می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر غلظت کلات روی بر میزان عملکرد دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. در این آزمایش بیشترین میزان عملکرد دانه (۱۰۶۰۴ گیلوگرم در هکتار) با مصرف ۱ کیلوگرم کلات روی در هکتار کلات روی و کمترین میزان عملکرد دانه (۸۵۳۲ گیلوگرم در هکتار) مربوط به سطح صفر کلات روی می‌باشد. در این آزمایش مشخص می‌شود که با افزایش سطوح کلات روی میزان عملکرد دانه افزایش می‌یابد افزایش عملکرد می‌تواند به‌دلیل افزایش بیوسنتزاکسین در حضور عنصر ریزمغذی روی، افزایش فتوسنتز درنتیجه افزایش غلظت کلروفیل، مخصوصاً کلروفیل a و نیز افزایش فعالیت فسفو انول پیروات کربوکسیلاز و ریبولوز بی فسفات کربوکسیلاز و کاهش تجمع عنصر Na (سدیم) در بافت‌های گیاهی و نیز افزایش کارایی جذب ازت و فسفر در حضور عنصر روی و افزوده‌شدن بر میزان آهن و منگنز و نقش مثبت آنها در فتوسیستم‌های ۱ و ۲ افزوده‌شدن بر سایر فعالیت‌های متابولیسمی گیاه باشد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) حاکی از این است که اثر متقابل زمان‌های محلول‌پاشی در غلظت‌های محلول‌پاشی هم اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ذرت دانه‌ای در غلظت‌های محلول‌پاشی مختلف به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد

صفات			
غلظت محلول‌پاشی (کیلوگرم در هکتار)	وزن چوب (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد دانه در بلال
شاهد	۳۵/۹۷ b	۸۵۳۲b	۶۲۳/۰۲b
محلول‌پاشی ۰/۵ کیلوگرم کلات روی در هکتار	۴۱/۵۵ a	۹۷۸۴/۴ a	۶۵۰/۰۴a b
محلول‌پاشی ۱کیلوگرم کلات روی در هکتار	۳۴/۳۹ b	۱۰۶۰۴/۸a	۷۰۴/۲۳a

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج ما نشان داد که غلظت‌ها و زمان‌های مختلف محلول‌پاشی کلات روی و اثر متقابل این دو تیمار بر تعداد ردیف در سطح ۵ درصد بی‌معنی بوده است که تأییدی است بر کارهای (نصری و خلعتبری، ۱۳۸۶) که آنها نیز با محلول‌پاشی سولفات روی بر روی گیاه ذرت تغییری بر روی تعداد ردیف مشاهده نکردند. دلیل معنی‌دارنشدن صفت تعداد ردیف آن است که این صفت جز صفات ژنتیکی گیاه ذرت می‌باشد و تأثیری از جانب عنصر روی نخواهد پذیرفت (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴). نتایج ما نشان داد که زمان‌ها و غلظت‌های مختلف محلول‌پاشی اثر معنی‌داری بر روی تعداد دانه دارد که تأییدی است بر آزمایشی‌های نصری و خلعتبری، (۱۳۸۶) و منصوری (۱۳۸۹) که به این نتیجه رسیدند که سطوح کودی ریز مغذی‌ها باعث افزایش تعداد دانه می‌شود که ۳۱ درصد برتری را نسبت به شاهد آزمایش را نشان داد. با توجه به گزارش Marschner (1993) عنصر روی در سنتز پروتئین شرکت کرده که سبب ذخیره پروتئین می‌گردد که این امر منجربه افزایش گرده‌افشانی و تشکیل میوه و دانه بیشتر می‌شود. Sharma *et al* (2000) گزارش کردند که تغذیه گیاه با روی، به‌دلیل افزایش ذخیره هیدروکربن دانه گرده، باعث افزایش طول عمر دانه گرده شده و درنتیجه منجربه افزایش گرده‌افشانی و تشکیل تعداد دانه بیشتری در غلاف می‌شود.

نتایج نشان می‌دهد که اثر متقابل زمان‌های محلول‌پاشی در غلظت‌های محلول‌پاشی اثر معنی‌داری بر روی وزن هزاردانه داشت. نتایج حاصل از اثر متقابل زمان و مقدار محلول‌پاشی نشان می‌دهد که بالاترین وزن هزار دانه (۳۷۳/۳ گرم) در تیمار ۱ کیلوگرم در هکتار کلات روی و سطح سوم تیمار محلول‌پاشی به‌دست آمد که با نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش نصری و خلعتبری (۱۳۸۶) در مورد صفت وزن هزاردانه مطابقت دارد. Marschner (1993) اظهار داشت در اثر مصرف آهن و روی مقدار کل کربوهیدرات، نشاسته و پروتئین دانه افزایش یافته و با افزایش کربوهیدرات، وزن هزار دانه افزایش یافته است. نتایج حاصل نشان داد که تأثیر زمان‌های مختلف محلول‌پاشی بر عملکرد دانه معنی‌دار می‌باشد بیشترین میزان عملکرد مربوط به محلول‌پاشی در سه مرحله است و کمترین میزان این صفت در تیمار ۸-۵ برگی و ظهور گل تاجی می‌باشد. نتایج نشان داد که تأثیر غلظت کلات روی بر میزان عملکرد دانه معنی‌دار می‌باشد. در این آزمایش بیشترین میزان عملکرد دانه (۱۰۶۰۴ گیلو گرم در هکتار) با مصرف۱ کیلوگرم کلات روی در هکتار کلات روی و کمترین میزان عملکرد دانه (۸۵۳۲ گیلوگرم در هکتار)

Archive of SID

www.SID.ir

مربوط به سطح صفر کلات روی می‌باشد. در آزمایشی که توسط ثواقبی و ملکوتی (۱۳۸۳) انجام دادند تأثیر عنصر روی را بر عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار اعلام کردند. Rehm & Scheitt (2002) منابع مختلف روی را بر عملکرد دانه ذرت در مینی‌سیتی آمریکا مورد مطالعه قرار دادند، آنها گزارش کردند که بیشترین عملکرد دانه با استفاده از کلات روی (EDTA - Zn) معادل۱۲/۵۷ تن در هکتار به‌دست آمد. ضیائیان و ملکوتی (۱۳۷۶) در آزمایشی تأکید کردند که مصرف روی موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود.

Khan *et al* (2005) در آزمایشی گلخانه‌ای دیگر کاربرد سطوح مختلف سولفات روی به روش آغشته کردن ریشه نشاء در محلول سولفات روی با غلظت‌های مختلف (۰، ۰/۵، ۱/۰ ۱/۵ درصد) بر روی برنج را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که کاربرد سولفات روی سبب افزایش معنی‌دار عملکرد و اجزاء عملکرد برنج در مقایسه با شاهد گردید و مناسب‌ترین تیمار را آغشته‌کردن ریشه در محلول یک درصد سولفات روی گزارش کردند. همچنین Nawaz *et al* (2004) گزارش کردند که کاربرد روی به میزان ده کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات روی سبب افزایش عملکرد برنج در مقایسه با شاهد شد. همچنین کاربرد سولفات روی سبب افزایش غلظت روی در برگ‌ها و خاک گردید.

تمام این نتایج با آزمایش‌های انجام شده توسط Marschner (1995) مطابقت دارد که بیان کرد در اثر کمبود روی تشکیل پرچم و دانه گرده در گندم آسیب‌دیده و درنتیجه عملکرد به‌شدت پایین می‌آید که علت این امر را کاهش مقدار ایندول استیک اسید و پروتئین ذکر می‌کند.

اگرچه نیازگیاهان به روی اندک است، ولی اگر مقدار کافی از این عنصر در دسترس گیاهان نباشد گیاهان دچار تنش‌های فیزیولوژیکی حاصل از ناکارایی سیستم‌های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی مرتبط با روی خواهند شد (Baybordi, 2006).

سالاردینی (۱۳۷۹) بیان داشت افزایش عملکرد می‌تواند به‌دلیل افزایش بیوسنتزاکسین در حضور عنصر ریزمغذی روی، افزایش فتوسنتز درنتیجه افزایش غلظت کلروفیل، به‌ویژه کلروفیل a، و نیز افزایش فعالیت فسفو انول پیروات کربوکسیلاز و ریبولوز بی‌فسفات کربوکسیلاز و کاهش تجمع عنصر Na (سدیم) در بافت‌های گیاهی و نیز افزایش کارایی جذب ازت و فسفر در حضور عنصر روی و افزوده‌شدن بر میزان آهن و منگنز و نقش مثبت آنها در فتوسیستم‌های ۱ و ۲ افزوده‌شدن بر سایر فعالیت‌های متابولیسمی گیاه باشد. همچنین Brown *et al* (1993) نیز گزارش نمود که در اثر کمبود روی عملکرد پایین می‌آید.

نتایج نشان می‌دهد غلظت‌های محلول‌پاشی کلات روی اثر معنی‌داری بر روی وزن چوب وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین تأثیر عنصر روی در غلظت ۰/۵ کیلوگرم در هکتار بر صفت وزن چوب است که تاکیدی است برآزمایش خسروی (۱۳۸۹) به این نتیجه رسید مصرف عناصر ریز مغذی باعث افزایش وزن چوب خواهد شد.در آزمایشی که دهقان هراتی (۱۳۸۹) انجام داد به این نتیجه رسید محلول‌پاشی سولفات روی در غلظت‌های مختلف و زمان‌های مشابه زمان‌های محلول‌پاشی این تحقیق بر روی صفات: طول بلال، وزن بلال، تعداد ردیف دانه اثر معنی‌داری نداشت که با نتایج به‌دست‌آمده مطابقت دارد. براساس نظر Huany *et al* (1995) کمبود روی در گیاهان سبب کاهش رشد می‌شود و در مرحله دانه‌بندی به‌دلیل کاهش رشد ریشه و پیرشدن آن تثبیت بیولوژیکی

Archive of SID

www.SID.ir

نیتروژن و جذب عناصر غذایی کاهش می‌یابد. بنابراین جذب عناصر غذایی توسط ریشه همیشه نیاز غذایی گیاهی را تأمین نمی‌کند و در این مرحله از رشد تغذیه گیاه ازطریق برگ نسبت به تغذیه ازطریق ریشه مؤثرتر است. به این دلیل تغذیه برگی ذرت به‌ویژه در این مرحله می‌تواند روش مفیدی در تکمیل تغذیه از طریق ریشه باشد.

پس از بررسی تمام نتایج به‌دست‌آمده می‌توان به این نتیجه رسید که زمان محلول پاشی در ۸-۵ برگی و ظهور گل‌تاجی و خمیری‌شدن دانه توأم با غلظت مصرف ۱ کیلوگرم در هکتار بهترین می‌باشد.

می‌توان گفت که عنصر روی به‌علت تأثیر بر افزایش کربوهیدرات‌های دانه گرده باعث ماندگاری بیشتر دانه گرده شده و درنتیجه تعداد دانه افزایش درنهایت عملکرد افزایش می‌یابد.

براساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص می‌شود محلول‌پاشی در زمان گلدهی زمان مناسبی برای محلول‌پاشی نمی‌باشد.

منابع

ثواقبی،غ.، و م.ج.ملکوتی. ۱۳۸۳. کتاب تغذیه متعادل گندم (مجموعه مقالات). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

خسروی،م.ح. ۱۳۸۹. بررسی اثر زمان و سطوح مختلف محلول‌پاشی کلات آهن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت رقم s.c704 در منطقه آباده پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی میبد.

دهقان هراتی،ع. ۱۳۸۹. بررسی اثر زمان و سطوح مختلف محلول‌پاشی سولفات روی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت رقم s.c704 در منطقه خاتم پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی میبد.

سالار دینی،ع.ا. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹، چاپ ششم. ۴۲۸ صفحه.

صادق‌زاده،س.، و س.ا.هاشمی دزفولی. ۱۳۸۵.تأثیر کاربرد عناصر ریزمغذی روی عملکرد و اجزا عملکرد دانه دو هیبرید ذرت دانه‌ای در اهواز، مجله زیست‌بوم، جلد ۱، شماره ۱: ۱۰۵-۹۴.

ضیائیان،ع.ح.، و م.ج.ملکوتی. ۱۳۷۶. تأثیر مصرف روی بر رشد عملکرد گندم در تعدادی از خاک‌های شدیداً آهکی استان فارس، قسمتی از نتایج دکتری دانشگاه آزاد اسلامی. کتاب تغذیه متعادل گندم (مجموعه مقالات) گردآورنده محمد جعفر ملکوتی، چاپ دوم ۱۳۸۳.

ملکوتی،م.ج.، و م.م.طهرانی. ۱۳۸۴. نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی «عناصر خرد با تأثیر کلان» انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

منصوری،م.ر. ۱۳۸۹. بررسی اثر زمان و سطوح مختلف محلول‌پاشی سولفات آهن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت رقم s.c704 در منطقه آباده پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی میبد.

نصری،م.، و م.خلعتبری. ۱۳۸۶. تأثیر عناصر پتاسیم، آهن، بور و روی در شرایط کم آبیاری بر خصوصیات کمی ذرت دانه‌ای ژنوتیپ SC704 در منطقه ورامین. مجله علمی پژوهشی گیاه و زیست‌بوم. شماره ۱۵: ۹۴-۸۰

Archive of SID

www.SID.ir

هاشمی دزفولی،ا.، ع.کوچکی، و م.بنایان اول. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد کشاورزی. تهران.

Baybordi,A. 2006. Zinc in soils and crop nutrition. Parivar Press. First Edition. 179 pp. [In Persian with English. Abstract].

Brown,P.H., I.Cakmak, and Q.Zhang. 1993. Form and function of zinc in plants. Pp. 93-106. In: A.D. Robson (ed). Zinc in soils and plants. Kluwer Academic publisers, Dordrecht, The Netherland.

Huany,L., D.Hu, and R.W.Bell. 1995. Diagnosis of Zinc deficiency in dry land analysis. Commun Soil Sci. and Plant Anal. 26 : 3005 – 3022.

Khan,M.U., M.Qasim, M.Jamil, M.GomalUniv, and D.I.Khan. 2005. Effect of different levels of Znon the yield and yield components of rice in different soils of D.I.khan, Pakistan. Sarhand Journal ofAgriculture, 21(1):.63-69.

Malakouti,M.J. 2005. Micro elements role in increasing yield and improving quality of agricultural products. Third edition. TarbiatModares Publication. 398 pp. [In Persian with English Abstract].

Malakouti,M.J. 2007. Zinc is a neglected element in the life cycle of plants. Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotechnology 1(1): 1-12.

Marschner,H. 1993. Zinc in soil and plant, Ed. A. D. robon kluwer Academic publishers, drodrcht the Netherlands , 55-77.

Marschner,H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd. Academic

Meena,S.K., M.Sharma, and H.S.Meena. (Rajasthan Agricultural University, Jobner (India).Dept. of Soil Science and Agricultural Chemistry). 2000. Effect of sulphur and zinc fertilization on yield, quality and nutrient content and uptake of chickpea under semi arid tropics. Indian Agricultural Sciences Abstracts July-December, 2009. Press.

Nawaz,M., S.Qasim, M.GomalUniv, and D.I.Khan. 2004. Effect of zinc and copper fertilization onrice yield and soil/plant concentrations. Pakistan Journal of Soil Science, 23(1-2):13-18.

Rehm,G., and M.Scheitt. 2002. Zinc for croup priduction Regions of the University of Minnesota Extension.

Rengel,Z., and R.D.Graham. 1995. Importance of seed Zn content for wheat growth on Zn–deficient soil. II-Grail yield. Plant and Soil. 173: 267-274.

Sharma,P.N., C.Cnattenies, S.C.Agrawala, and C.P.Sharma. 1990. Zinc deficiency and Pollen fertility in maize (Zea mays). Plant and soil . 124 : 221 – 225.

Tandon,H.L.S. 1995. Micronutrients in Soils, Crops and Fertilizers. A sourcebook Director. Fertilizer Development and Consolation Organization, New Delhi, India.

Archive of SID

www.SID.ir