اثر محلول‌پاشی کلات روی بر الگوی پنجه‌زنی، غلظت کلروفیل و شاخص برداشت برنج رقم شیرودی

سیدحسام‌الدین حسین‌زاده* [۱]، مرتضی مبلفی[۲]، سلمان دستان [۱]، سعید بخشی‌پور [۳]،علیرضا شیخ‌اشکوری [۴]
۱.گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
۲.گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس
۳.پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی شمال کشور، رشت
۴. موسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر
*Hesamhoseinzadeh64@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات مقادیر محلول‌پاشی سولفات روی بر ارتفاع بوته، تعداد پنجه گیاه، همچنین غلظت کلروفیل و شاخص برداشت برنج رقم شیرودی یک آزمایش مزرعه‌ای در قالب بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه موسسه تحقیقات برنج تنکابن اجرا شد. در این آزمایش تاریخ کاشت و تاریخ نشا کاری تمام تیمارها یکسان وهمچنین شاخص اندازه گیری شده شامل غلظت کلروفیل و اندازه‌گیری ارتفاع بوته و پنجه بود. تیمارها شامل ۵ سطح محلول‌پاشی شاهد (۰) ۲ ،۴، ۶ و ۸ در هزار محلول‌پاشی کلات روی با خلوص ۱۳٪ بود. دفعات نمونه گیری ۶ مرتبه و بسته به مراحل رشد گیاه و مرحله اعمال تیمار بوده است. نتایج نشان داد غلظت ۲ و ۴ در هزار به ترتیب با ۱۱۱و۱۰۷ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را داشت. همچنین تعداد پنجه و کلروفیل در تیمار ۴ در هزار و ۶ در هزار بیشترین (۲۹ و ۲۶) و درتیمار شاهد کمترین بود. همچنین شاخص برداشت تیمار ۴ در هزار و۶ در هزار به ترتیب ۴۶ و ۴۳ درصد بود.

کلمات کلیدی: الگوی رشد، برنج ،سولفات روی، شاخص برداشت، کلروفیل

مقدمه

روی یکی از عناصر کم مصرف است که در همه خاک‌ها ،گیاهان وجانوران یافت می‌شود و برای رشد بهینه آنها مطلقاً ضروری است. روی برای گیاهان در غلظت کم اما بحرانی مورد نیاز است، چنانچه مقدار قابل دسترس ناکافی باشد، از تنش‌های فیزیولوژیکی حاصل از ناکارایی سیستم‌های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی که روی در قسمتی از آنها نقش دارد، رنج خواهد برد. بسیاری از واریته‌های جدید برنج، بیشتر از انواع سنتی، مستعد کمبود روی هستند و افزایش کاربرد کودها به خصوص فسفر باعث افزایش احتمال کمبود روی گردیده است. عنصر روی در گیاه برنج نقش فیزیولوژیکی زیادی دارند که از آن جمله می توان به نقش آن در ترکیب و واکنش آنزیم‌های مختلف، تولید ماده اکسین، تشکیل کلروفیل و عمل فتنوسنتز و متابولیسم پروتئین اشاره نمود.

فتوسنتز- کمبود روی بسته به گونه گیاه و شدت کمبود سبب کاهش ۷۰-۵۰٪ فتوسنتز خالص می شود. روی سازنده دیگر آنزیم‌های درگیر در فتوسنتز مانند: ریبولوز ۱، ۵- بی فسفات کربوکسیلاز (RuBPC) است، که نقش کاتالیزوری

مرحله آغازین تثبیت دی اکسید کربن در فتوسنتز در جو و برنج دارد. ملکوتی (۱۳۷۷) با بررسی اثرات کود روی بر رشد و عملکرد برنج پر محصول گزارش نمود که غلظت ۴ در هزار محلول‌پاشی دارای بیشترین شاخص برداشت بوده است. (*Zou et al.,(* 2007) با بررسی اثر بر روی عملکرد و اجـــزاء عملکرد ارقام برنج نتیجه‌گیری نمود که شاخص برداشت افزایش یافت. شاخص برداشت وابسته به مولفه عملکرد اقتصادی و بیولوژیک می باشد. *Hernandez,* (1988) گزارش داد افزایش تعداد خوشه‌چه در هر خوشه و کاهش اختصاصی ماده خشک به پنجه‌های غیر بارور موجب افزایش شاخص برداشت می شود. همچنین *Slaiton,*(2000) گزارش کرد عملکرد و شاخص برداشت شدیدا تحت تاثیرتغییرات محیطی قرار دارد بطوریکه در شرایط بهبود تغذیه ای و مخصوصا روی مقدار آن افزایش معنی داری می‌یابد. افزایش معنی‌دار ارتفاع را در پی استعمال سولفات روی گزارش کردند. افزایش معنی‌دار ارتفاع را در پی استعمال منابع مختلف کود روی از جمله محلول‌پاشی را گزارش کردند. *Singh and Abrol.,* (1999) دریافتند که ۷٪ روی در مرحله پنجه زنی،۴۶٪ در مرحله بین پنجه زنی و خوشه دهی و ۴۷٪ بین مرحله خوشه دهی و تشکیل دانه توسط برنج جذب می‌شود. همچنین شکری (۱۳۸۴) گزارش دادند از عواملی مانند طول خوشه، تعداد پنجه که در پی استعمال سولفات روی افزایش معنی داری می یابند می‌توان نام برد که بر عملکرد شلتوک موثر بوده اند و افزایش عملکرد کاه و کلش را می توان ناشی از افزایش رشد رویشی، تعداد پنجه و ارتفاع بوته دانست علاوه براین افزایش معنی دار ارتفاع بوته و تعداد پنجه و وزن هزار دانه در غلظت‌های ۲ در هزار بدست آمد و تیمارهای شاهد کمترین مقدار را تعداد پنجه و ارتفاع و عملکرد شلتوک و عملکرد بیولوژیک داشت. از علایم مشخصه کمبود روی کلروز می باشد که شبیه کلروز آهن بوده و ابتدا در برگ‌های جوان دیده می شود کلروز برگی و زرد شدن حاشیه برگ‌ها باعث از بین رفتن کلروفیل و کاهش یا از بین رفتن رنگ سبز آن شود. علائم کمبود آن روی در شالیزارهای آزمایش ما عمدتا " بصورت ریزبرگی، کم برگی و ریزش برگ‌ها وکوچک شدن میان گره‌های سرشاخه می‌باشد که رابطه مستقیم با کلروفیل دارد

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۵ سطح کودی محلول‌پاشی سولفات روی کلاته شده که بصورت (Zn EDTA) بوده است که در ۴ تکرار و در ۳ مرحله پس از انتقال نشا از خزانه به مزرعه اصلی ۲- مرحله بعد از گلدهی و ۳- مرحله شیری شدن دانه مصرف شد. تمام مراحل کاشت، داشت و برداشت طبق دستورالعمل موسسه تحقیقات برنج انجام شد. ارتفاع گیاه برای گیاهان جوان (مرحله اول آماربرداری) ، فاصله بین سطح زمین تا نوک بلندترین برگ و برای گیاهان کامل (زمان برداشت) از سطح زمین تا نوک بلندترین خوشه می‌باشد. که برای این منظور از ۴ بوته بطور تصادفی از هر کرت استفاده گردید تعداد دفعات اندازه گیری ۶ بار به فاصله هر ۱۵ روز یک بار می باشد. بعد از نشاکاری هر دوهفته یک بار تا ۱۰ روز قبل از برداشت برداشت ۴بوته بطور تصادفی و با حذف حاشیه ها،از هر کرت انتخاب و تعداد پنجه شمارش شد. قابل ذکر است در نوبت اول آماربرداری از کل پنجه‌ها شمارش بعمل آمده ولی در مراحل بعد از دو سوم بالای سطح بوته پنجه‌ها شمارش و در واقع پنجه‌های موثر (پنجه هایی که خوشه تولید نموده بودند) شمارش گردید

اندازه‌گیری کلروفیل

برای اندازه‌گیری کلروفیل از دستگاه SPAD استفاده شد برای انتخاب نمونه‌ها از هرکرت بطور تصادفی ۴ بوته انتخاب شد و بزرگترین برگ را از ۳ نقطه اندازه گرفته شد و میانگین آن را برای آن بوته ثبت شد.

شاخص برداشت

برای اندازه گیری شاخص برداشت، ۵ بوته از هر کرت از سطح خاک برداشت و در مزرعه بمدت ۲۴ ساعت قرار داده تا رطوبت زیادی خارج شود پس از خرمنکوبی دانه‌های هر تیمار، ساقه‌ها ودانه‌ها بطور جداگانه ولی همزمان در آون ۷۵ درجه به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و پس از در آوردن از آون وزن دانه و ساقه اندازه‌گیری و سپس از فرمول زیر شاخص برداشت محاسبه گردید .

$$\text{شاخص برداشت (HI)}\ \% = \frac{\text{(وزن دانه) عملکرد اقتصادی}}{\text{(وزن دانه با کاه) عملکرد بیولوژیک}} \times ۱۰۰$$

نتایج و بحث

جدول۱. تجزیه واریانس تاثیر محلوپاشی سولفات روی بر عملکرد اقتصادی،عملکرد بیولوژیک،شاخص برداشت،ارتفاع نهایی و پنجه نهایی برنج رقم شیرودی

منابع تغییرات	درجه ازادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد شلتوک	شاخص برداشت	ارتفاع بوته	تعداد پنجه
بلوک	۳	۹۳۱۵۳۸/۰۵۰ n.s	۰۵۴/۵۳۵ n.s	۰/۳۰۷ n.s	۳۵/۷۸۳ n.s	۵۳/۷۸۳ n.s
تیمار	۴	۱۲۸/۰۰۲ *	۴۰/۹۴ **	۵۶/۳۲۵ *	۵۲۶/۰۰۰ **	۷۱/۱۲۵ **
خطای ازمایشی	۱۲	۳۴/۸۴۱	۱۷/۲	۲/۵۲۵	۱۱/۷۰۰	۲/۴۹۲
مجموع	۱۹					

n.s، *، ** و ***: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۱، ۵ و ۰/۱ درصد

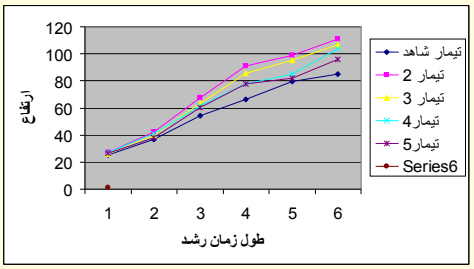
جدول۲. مقایسه میانگین محلوپاشی سولفات روی بر عملکرد اقتصادی،عملکرد بیولوژیک،شاخص برداشت،ارتفاع نهایی و پنجه نهایی برنج رقم شیرودی

	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار) (گرم)	شاخص برداشت	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد پنجه
تیمار شاهد	۱۷۷۰۲ a	۶۴۹۷ c	۳۶/۷۵ d	۹۹ d	۱۸/۵۰ d
تیمار۲	۱۸۰۴۵ b	۷۶۱۵ a	۴۶/۲۵ a	۱۱۹ a	۲۹/۲۵ a
تیمار۳	۱۶۳۴۴ d	۷۱۱۰ b	۴۳/۵۰ b	۱۱۱ b	۲۶ b
تیمار٤	۱۶۴۹۷ bc	۶۵۹۹ b	۴۰/۲۵ c	۱۰٤ c	۲۷/۲۵ b
تیمار۵	۱۶۷۸۲ a	۶۵۴۵ bc	۳۹ d	۹۵.۷۵ d	۲۲/۷۵ c

تیمارهای دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند.

الگوی رشد، ارتفاع بوته

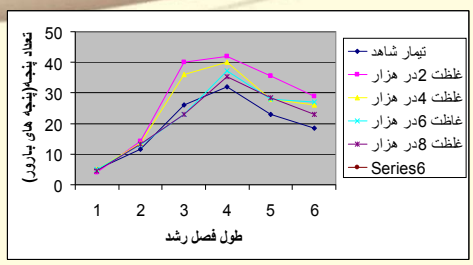
در نمودار بررسی الگوی رشد برنج رقم شیرودی در سطوح مختلف کود سولفات روی کلاته شده (Zn EDTA) که بصورت محلول‌پاشی بود نشان می‌دهد که اولین مرحله نمونه‌برداری در تاریخ ۱۹ خرداد است یعنی۲ هفته بعد از نشا-کاری ارتفاع گیاهان به دلیل اینکه نشاها تازه به مزرعه اصلی منتقل شده بودند وهنوز تیمارها اعمال نشده است تفتوت چندانی نیست و ارتفاع گیاهان در محدوده۲۳ تا ۲۹ سانتی‌متر است. دردومین مرحله نمونه‌برداری که تقریبا چند روز بعد از اولین مرحله اجرای تیمارها می‌باشد بعد از اندازه‌گیری و ثبت ارتفاع تیمارها در این مرحله تفاوت کمی بین تیمار در ارتفاع مشاهده شد به نحوی که میانگین ارتفاع تیمار شاهد ۳۶/۷۵ و تیمار ۲ با ۴۲ سانتی‌متر ارتفاع بالاترین ارتفاع را دارد. و تیمارهای ۳و۴و۵ با۳۹ ،۴۰ و ۳۸ ثبت شد. در اینجا اختلاف کم بین نتایج به دلیل زمان نه چندانی که از استعمال کود می‌گذرد، می‌باشد . در سومین مرحله نمونه‌برداری که در تاریخ ۱۹ تیر می‌باشد بوته‌هایی که تیمارهای مختلف دریافت کرده بودند خود را از دیگر گیاهان جدا کرده و تیمار شاهد کمترین ارتفاع را با ۵۴/۲۵ سانتی‌متر داشت. تیمار ۲ که بهترین تیمار از نظر عملکرد بود ۶۷/۵۰ سانتی‌متر ارتفاع داشت در آخرین بخش نمونه برداری در تاریخ ۶ شهریور که بعد از اعمال سومین تیمار بود چون که گیاه به یک مرحله ثبات رسیده است تغییر چندانی در ارتفاع مشاهده نمی‌شود چون بوته‌ها از حداکثر پتانسیل خود در مراحل قبلی استفاده کردند. ارتفاع نهایی تیمار شاهد ۸۵ و تیمار ۲ ، ۱۱۱ بود. به نظر می‌رسد بهترین غلظت مصرفی و تیمارشاهد اختلاف زیادی با یکدیگر دارند.



نمودار ۱.تاثیر محلول‌پاشی سولفات روی بر ارتفاع برنج رقم شیرودی

الگوی رشد ، تعداد پنجه

در اولین مرحله نمونه‌برداری در تاریخ ۱۹ خرداد به دلیل اینکه هیچ تیمار اعمال نشده است اختلافی بین تعداد پنجه-ها مشاهده نمی‌شود و تعداد پنجه در هر کوپه ۴ تا ۵ عدد ثبت شده است در دومین مرحله نمونه‌گیری در تاریخ ۴ تیر باز هم اختلاف کمی بین تیمارها با تیمار شاهد مشاهده شد چون اولین تاریخ اجرای تیمارها ۲ تیر بود ولی در سومین نمونه برداری در ۱۹ تیر اختلاف فاحشی بین اعداد ثبت شد مشاهده شد و یک جهش در تعداد پنجه تیمارهای ۲و۳ مشاهده شدودر این مرحله کمترین پنجه مربوط به تیمار شاهد با ۲۶ پنجه در هر کوپه و تیمار ۲ با ۴۰ عدد پنجه در هر کوپه بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده اند. در آخرین نمونه برداری در ۶ شهریور بیشترین تعداد پنجه را در تیمار ۲ با ۲۹ و کمترین در تیمار شاهد با ۱۸ پنجه در هر کوپه ثبت شده است. همچنین تیمارهای ۳و۴و۵ با ۲۶،۲۷و ۲۳ دیگر اعداد ثبت شده بود.

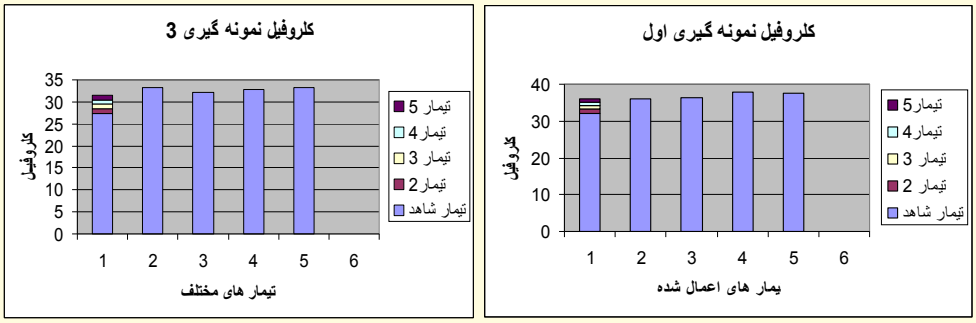


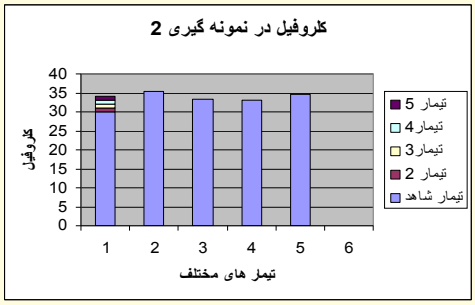
نمودار۲. بررسی محلولپاشی سولفات روی تعداد پنجه های بارور برنج رقم شیرودی

تاثیر محلول‌پاشی سولفات روی بر شاخص برداشت (HI) برنج رقم شیرودی

اثر تیمارهای مختلف سولفات روی بر شاخص برداشت در جدول مشاهده می‌شود. شاخص برداشت در تیمار شاهد ۳۶/۷۵ ٪ کمترین و در تیمار ۲ یعنی ۲ در هزار ۴۶/۲۵ ٪، بیشترین می‌باشد. شاخص برداشت با تقسیم عملکرد اقتصادی به بیولوژیک محاسبه می‌شود. بین تیمار شاهد و تیمار ۲و۳ اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده می‌شود این افزایش شاخص بر داشت می‌تواند به دلیل افزایش نیتروژن قابل جذب برای گیاه و اثر سینرژیک آن روی سایر مواد غذایی که باعث افزایش عملکرد می‌شود و این موضوع با بررسی واندازه گیری مقدار غلظت نیتروژن در کاه و کلش و دانه به این نتیجه رسیدیم که با افزایش سولفات روی مشاهده شدکه افزایش نیتروژن را داشتیم. *Takkar*,(1996) نتایج مشابهی را گزارش کرد و یکی از دلایل افزایش عملکرد با تیمار سولفات روی افزایش غلظت نیتروژن است که باعث می‌شود سایر عناصر مهم، شکل قابل جذبشان افزایش یابد.

نمودار ۳. تاثیر مقادیر سولفات روی بر غلظت کلروفیل در ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پس از کاشت





نتیجه گیری

از اجرای این آزمایش نتیجه گیری می شود با توجه به این که در ارقام جدید، نشانه‌ای کمبود روی دیده می‌شود ما می توان با استعمال کلات سولفات روی، تعداد پنجه و ارتفاع گیاه افزایش یابد. با بالا بردن عملکرد دانه که با افزایش معنی دار شاخص برداشت منجر می شود عملکرد نهایی را افزایش دهیم. علاوه براین سولفات روی با تاثیر بر کلروفیل روند کاهشی آن را در بهترین غلظت ها با شیب کمتری کاهش می دهد و به این ترتیب نقش کلروفیب در تثبیت co2 تا اخر رشد پررنگ باقی می ماند بنا براین برای این منطقه کلات روی اثر مثبت و اقتصادی برای شاخص های تعیین شده بر روی رقم دارد

منابع

شکری ، ح.۱۳۸۴ بررسی میزان اثر و غلظت محلولپاشی کمپلکس عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزا عملکرد برنج رقم هاشمی، موسسه تحقیقات برنج، رشت

ملکوتی،محمد جعفر،۱۳۷۷،کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران.با تجدید نظر کلی(چاپ دوم)شورای عالی سیاست گذاری کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کود های شیمیایی،مرکز نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، کرج، ایران.

نجفی، ن.و ح. توفیقی.۱۳۷۸.بررسی تغییرات الکترو شیمیایی در خاکهای شالیزاری شمال ایران و اثرات ان بر اشکال مختلف روی خاک.پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران،کرج.

Singh. M,V .,I P,Abrol 1996 Transformation and movement of zinc and alkali and their influence on the yield and uptake zinc by rice and wheat crop.plant and soil94:445-449

Takkar , P.N., I.M. Chibba and S.K. Metha (1989) Twenty years of coordinated micronutrients in soil and plants (1967-1987) Indian Institute of Soil Science, IISS Bulletin No. 1, 344pp. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS

Slaton, N. A. C.E. Wilson Jr., S. Ntamtntugiro, R.J. Norman and D.L. Boothe (2001) Evaluation of zinc seed treatments for rice. *Agronomy Journal*, **93**, 152-157

Zou, C.Q., Gao, X.P. and Zhang, F.S. (2007) Micronutrient deficiencies in crop production in China. In: Alloway, B. (Ed) Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production (in press).

Hernandez.D.,M. Carrion,R.Cabello,D. Castello,L.Rivero and J.L Pema,1988.the Effect of Two Source and T wo Application Method of Zinc on Agricultiural Yield of Irrigation Rice. The nia-en-la-Agricultoural, 11:111-116