تأثیر سولفات روی بر عملکرد و خواص کیفی ارقام سویا در شرایط آب و هوایی خرم آباد

سمیرا عادلی*[۱] ، علی خورگامی[۲] و مسعود رفیعی[۳]

۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، خرم آباد، ایران
۲) دانشگاه آزاد اسلامی واحدخرم آباد، استادیار گروه زراعت، خرم آباد، ایران
۳) مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خرم آباد، استادیار پژوهش، خرم آباد، ایران

مقاله با پایان نامه کارشناسی ارشد مرتبط است.
* **نویسنده مسئول مکاتبات** soya1388@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۴/۲۵ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۳۱**

چکیده

یکی از روشهای بهبود محصولات کشاورزی، استفاده از عناصر ریزمغذی است. روی یکی از مهمترین عناصر ریزمغذی است و کمبود آن در ایران دیده می شود. بوسیله محلول پاشی می توان این عناصر را در سریعترین زمان در اختیار گیاه قرار داد و مصرف کودهای شیمیایی را کاهش داد. به منظور بررسی اثر محلول پاشی سولفات روی بر سویا آزمایشی در سال ۱۳۸۸در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل و با استفاده از طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول ارقام سویا در سه سطح: (V_3=L17,V_2=m9, V_1=m7) و فاکتور دوم، محلول پاشی سولفات روی در سه سطح : (صفر =Z_1 ، ۰/۰۰۲ kg/L =Z_2 و ۰/۰۰۴ kg/L =Z_3) انتخاب شد. محلول پاشی در مرحله گلدهی و به غلاف رفتن بوته ها صورت گرفت. در این تحقیق صفات عملکرد دانه، درصد روغن دانه، درصد پروتئین دانه، ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان می دهد عملکرد دانه مستقل از محلول پاشی است و بالاترین مقدار آن از رقم L17 برابر با ۲۱۳۰/۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. برهمکنش سولفات روی و رقم تنها بر مقادیر پروتئین و روغن دانه درسطح احتمال یک درصد معنی دار شد. بررسی نتایج نشان داد بین صفات درصد روغن دانه و درصد پروتئین دانه همبستگی منفی و معنی داری وجود دارد (r = - ۰/۷۲۵). همچنین تعداد غلاف در بوته تحت تأثیر سولفات روی قرار گرفت و افزایش یافت. اثر فاکتورهای مورد بررسی نیز بر ارتفاع گیاه معنی دار نشد. در این آزمایش وجود همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه و سایر صفات اندازه گیری شده، دیده نشد. بیشترین میزان پروتئین از رقم L17 با میانگین ۴۱/۵۵ درصد و بالاترین میزان روغن از رقم m9 با میانگین ۲۱/۳۵ بدست آمد. با توجه به نتایج، رقم L17 از نظر عملکرد بهترین رقم و سطح محلول پاشی ۰/۰۰۲ kg/L مناسب ترین سطح در نظر گرفته شد.**

واژه های کلیدی: سویا، محلول پاشی، سولفات روی، خواص کیفی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

یکی از روشهای بهبود محصولات کشاورزی، استفاده از عناصر ریزمغذی است. از جمله دلایل مصرف عناصر ریزمغذی در گیاه می توان به افزایش تولید در واحد سطح، تولید بذر با قدرت جوانه زنی و رشد بیشتر اشاره کرد. همچنین عناصر ریزمغذی موجب بهبود کیفیت محصولات زراعی مانند افزایش پروتئین دانه، افزایش ماندگاری و افزایش مقاومت گیاهان نسبت به آفات می شوند (کونانی، ۱۳۸۷). روی یکی از مهمترین عناصر ریزمغذی است و کمبود آن در بسیاری از نقاط جهان از جمله ایران دیده می شود. بیشتر از ۶۰ درصد زمینهای زراعی ایران دارای کمبود روی هستند که باعث کاهش ۵۰ درصدی محصول می شود (Malakouti, 2007). دلایل اصلی کمبود روی در خاکهای کشاورزی ایران عبارتند از: آهکی بودن خاکهای زراعی، pH بالا، مصرف فراوان کودهای شیمیایی حاوی عناصر پرمصرف مانند نیتروژن و فسفر، غلظت بالای بی کربنات در آب آبیاری، تنش خشکی و شوری، مواد آلی کم، استمرار خشکسالی و عدم استفاده از کودهای حاوی روی (Malakouti, 2007). از جمله محصولات حساس به کمبود روی سویا است (Franzen, 1999). سویا به علت داشتن پروتئین و مواد مغذی، در تغذیه انسان نقش مهمی دارد. دانه سویا به طور متوسط حاوی ۱۸درصد روغن و ۴۴ درصد پروتئین است. همچنین از نظر ویتامین های گروه B بسیار غنی است و دارای مقداری ویتامین های K, E, D, C و آنتی بیوتیکی به نام کاناوالین نیز می باشد (اسدی و فرجی، ۱۳۸۸). سویا یکی از شش گیاه اصلی روغنی است که به همراه نخل روغنی، کلزا، آفتابگردان، پنبه دانه و بادام زمینی ۸۴ درصد روغن خوراکی تولید شده در جهان را تشکیل می دهند (Topfer *et al.*, 1995). دانه های روغنی از جمله مواد غذایی ضروری و مورد نیاز بشر به شمار می روند که با فراورده های خود نه تنها برطرف کننده نیازهای غذایی بشر هستند، مصارف دارویی و صنعتی نیز دارند (Berglund, 2002). عنصرروی نقشی اساسی در سنتز پروتئین ها، DNA و RNA ایفا می کند (Welch, 2001). قرار دادن روی در تغذیه به صورت مکمل های غذایی روشی پر هزینه است، و برای همه افراد در معرض خطر قابل اجرا نیست، ولی با وارد کردن روی در غلات، حبوبات و سایر مواد غذایی و غنی سازی آنها با روی، می توان کل جمعیت را بهره مند ساخت (Cakmak, 2007). اگر چه نیاز گیاهان به روی اندک است ولی اگر مقدار کافی این عنصر در دسترس نباشد، گیاهان از تنش های فیزیولوژیکی حاصل از ناکارایی سیستم های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی مرتبط با روی رنج خواهند برد (بایبوردی، ۱۳۸۵). Cakmak در سال ۲۰۰۰ اعلام نمود کمبود ناشی از روی سبب اختلال در متابولیسم بافت سلولی می گردد و موجب خسارت به پروتئین های غشا، کلروفیل، اسیدهای نوکلئوفیل، آنزیمها و ایندوال استیک اسید می شود، که در نهایت رشد گیاه را مختل می کند. محلول پاشی روی، موجب افزایش بازده محصول و بهبود مقاومت گیاه به قارچها می شود (Obrador *et al.*, 2003). اثر مثبت محلول پاشی روی بر عملکرد دانه، افزایش پروتئین و روغن سویا توسط محققین متعددی گزارش شده است (Banks, 2004). با محلول پاشی کودهای مایع،

Archive of SID

www.SID.ir

مصرف کودهای شیمیایی در خاک و اثرات آن همچون آلودگی آبهای زیر زمینی و تخریب ساختمان خاک کاهش می یابد. محلول پاشی کودهای مایع و تغذیه برگی یکی از روشهای کارآمد کودهی است که عناصر غذایی را در اسرع وقت و بطور مستقیم در اختیار شاخه و برگ و میوه قرار می دهد (Obrador *et al.*, 2003).

Ling و Silberbush در سال ۲۰۰۲ بیان کردند که محلول پاشی برگی کمبود را سریعتر از تغذیه از طریق ریشه و بطور مستقیم برطرف می کند. با مصرف روی علاوه براین‌که عملکرد محصولات کشاورزی افزایش می یابد، کیفیت محصولات تولیدی ارتقاء یافته، غنی سازی و ارتقاء سلامت جامعه نیز تحقق می یابد (Malakouti, 2007). در این آزمایش تأثیر محلول پاشی سولفات روی، بر عملکرد کمی و کیفی سه رقم سویا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸، به منظور بررسی اثر محلول پاشی سولفات روی بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سویا، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد واقع در منطقه کمالوند با عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی اجرا شد. محل آزمایش دارای ارتفاع حدود ۱۲۸۱ متر از سطح دریا است. پس از آزمون خاک، ۴۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره حاوی ۴۶ درصد نیتروژن قبل از کاشت به همه کرت ها داده شد.

جدول ۱: برخی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه محل اجرای آزمایش

بافت خاک	Clay (٪)	Silt (٪)	Sand (٪)	Cu mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	K mg/kg	P mg/kg	O.C. (٪)	$CaCO_3$ (٪)	EC (dS/m)	pH
لومی	۱۲	۴۳	۴۵	۰/۶۲	۱۰	۰/۳۸	۱۳/۴	۴۹۰	۳۰	۲	۱۷/۵	۰/۶	۷/۵

این تحقیق به صورت فاکتوریل و بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار و ۳۶ کرت اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی ارقام سویا در سه سطح :V_1= m7، V_2= m9 و V_3= L17 و محلول پاشی در سه سطح صفر =Z_1 ، kg/L ۰/۰۰۲ =Z_2 و kg/L و ۰/۰۰۴ =Z_3 تعیین گردیدند. بعد از عملیات آماده سازی زمین کاشت بذرها بعد از تلقیح شدن با باکتری ریزوبیوم ژاپونیکم (Rhizobium japonicum) در وسط پشته ها به صورت دستی انجام شد. هر کرت شامل ۴ ردیف کشت به طول ۷ متر و فاصله بوته ها از هم ۲۰ سانتیمتر برای هرسه رقم در نظر گرفته شد. آبیاری هر ۱۰ روز یکبار و بصورت جوی و پشته انجام شد. محلول پاشی سولفات روی با استفاده از نازل سم پاش، در انتهای روز (ساعت ۵ تا ۸ بعد از

Archive of SID

www.SID.ir

ظهر) به عنوان خنکترین ساعات روز و کاهش عمل تبخیر، برای تمام سطح گیاه تا حد اشباع، در مرحله گلدهی و به غلاف رفتن بو ته ها انجام شد. غلظت عنصر روی در محلولها به ترتیب برابر صفر، ۰/۰۰۲ kg/L و ۰/۰۰۴ kg/L بود. برای اندازه گیری، تعداد غلاف در بوته و ارتفاع بوته، تعداد ۱۲ بوته از هر کرت انتخاب و اندازه گیری صفات مربوط به این بوته ها انجام شد. پس از رسیدگی محصول، در هر کرت دو ردیف کناری و ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای آن به منظور کاهش اثرات حاشیه حذف و بقیه با دست برداشت شد. از میان دانه های برداشت شده از هر کرت نمونه ای به وزن ۱۰۰ گرم جهت تعیین درصد پروتئین و روغن دانه انتخاب شد. درصد روغن با روش سوکسله و درصد پروتئین با روش میکرو کجلدال اندازه گیری شد. کلیه داده های حاصل، با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و برای رسم نمودار از نرم افزار Excel استفاده شد و میانگین صفات مورد مطالعه با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شد.

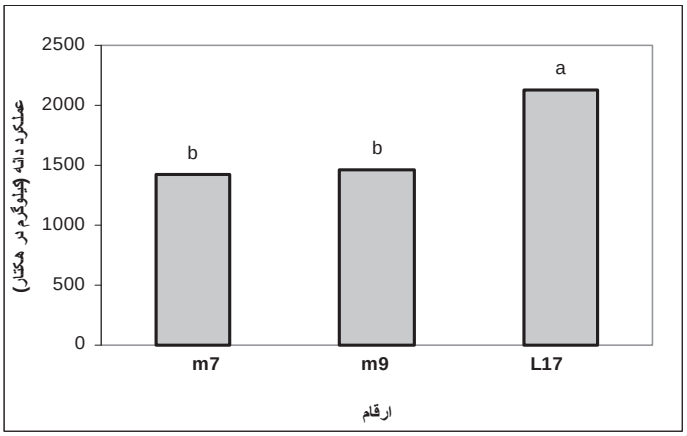
نتایج و بحث

عملکرد دانه

اثر رقم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شد در حالیکه محلول پاشی بر عملکرد دانه بی تأثیر بود (جدول۲). این موضوع نشان می دهد عنصر روی در پر شدن دانه بی تأثیر بوده است. بنابراین انتخاب رقم در این مورد برای داشتن حداکثر عملکرد موثر است. بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم L17 با میانگین ۲۱۳۰/۹ کیلوگرم در هکتار بود (شکل۱). مقایسه میانگین ها نشان می دهد رقم m9 نسبت به رقمm7 افزایش ۴ کیلوگرمی نشان می دهد که این افزایش معنی دار نیست و هر دو رقم در یک سطح قرار دارند. بین عملکرد دانه و سایر صفات اندازه گیری شده همبستگی معنی داری مشاهده نشد (جدول ۳). عوامل متعددی مانند شرایط رشد، تاریخ کاشت، عملیات مدیریتی، سطح حاصلخیزی خاک، گره بندی کافی و زمان استفاده از کود بر عملکرد سویا تأثیر می گذارند. همچنین ارقام رشد محدود به علت فقدان زمان کافی برای رشد از کمترین ارتفاع و عملکرد برخوردار هستند (ارقام مورد آزمایش هر سه رشد محدود بودند). زهتاب سلماسی و همکاران در سال ۱۳۸۳ در آزمایشهای خود فاکتور رقم را بر عملکرد دانه مؤثردانسته اند. عدم تأثیر محلول پاشی عنصر روی در افزایش عملکرد دانه توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (حبیب زاده و همکاران، ۱۳۸۲؛ جامسون و همکاران، ۱۳۸۸). همچنین Yino و همکاران در سال ۱۹۹۷ زمان استفاده از کودهای روی را مهمترین عامل در افزایش عملکرد دانه سویا دانسته اند و بیان داشته اند که مقادیر مختلف روی تنها زمانی اثر مثبت خود را نشان می دهد که علایم کمبود در گیاه مشاهد شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱: مقایسه میانگین های عملکرد دانه در میان ارقام مختلف سویا

* میانگین های دارای حروف لاتین مشابه تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد ندارند (آزمون دانکن).

جدول ۲: تجزیه واریانس میانگین مربعات (MS) عملکرد و اجزای عملکرد

منبع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	ارتفاع	تعداد غلاف در بوته
تکرار (بلوک)	۳	۰/۱۳ ns	۰/۰۱ **	۰/۰۲ ns	۱۳۲/۶۳ ns	۱۸۳/۲۲ **
سولفات روی (Zn)	۲	۰/۰۵ ns	۰/۱۹ **	۰/۴۳ **	۱۱/۲۱ ns	۱۰۲/۶۰ *
ارقام (V)	۲	۱/۳۲ **	۰/۸۸ **	۱/۰۷ **	۱۱۴/۵۳ ns	۵۰/۷۶ ns
اثر متقابل (V×Zn)	۴	۰/۰۹ ns	۴/۸۵ **	۰/۴۵ **	۱۹۰/۹۸ ns	۴۸/۱۴ ns
خطا	۲۴	۰/۱۹	۰/۰۵	۰/۰۶	۸۴/۹۷	۲۷/۰۸
ضریب تغییرات C.V		۰/۲۰	۲/۲۱	۲/۱۰	۱/۱۸	۰/۹۳

ns ، ** و * : به ترتیب عدم تفاوت معنی دار ، معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

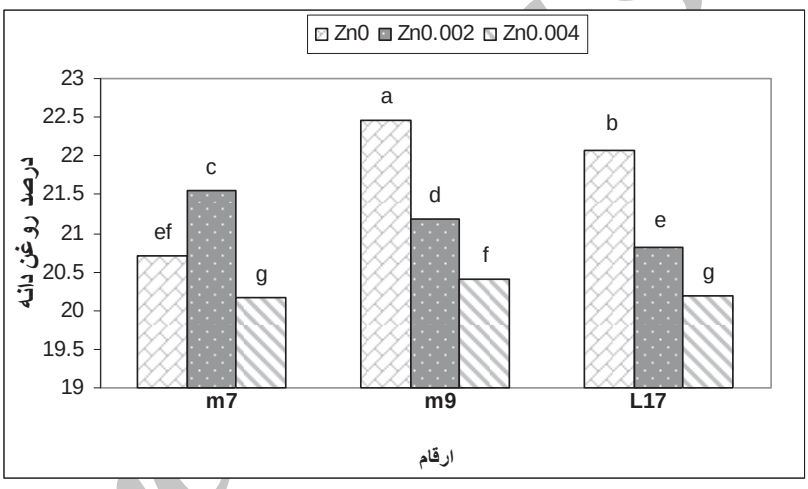
Archive of SID

درصد روغن

فاکتورهای سطوح مختلف محلول پاشی سولفات روی و رقم در سطح احتمال یک درصد اثر معنی داری بر درصد روغن داشتند. برهمکنش دو فاکتور مورد آزمایش نیز در سطح احتمال یک درصد برمیزان درصد روغن معنی دار شد و آن را کاهش داد (جدول۲). در سطح شاهد میان همه ارقام اختلاف معنی دار مشاهده شد و بیشترین میانگین درصد روغن به رقم m9 با میزان ۲۲/۴۵ درصد تعلق داشت (شکل۲). در سطح ۰/۰۰۲ kg/L محلول پاشی سولفات روی، همه ارقام دارای اختلاف معنی دار بودند و رقمm7 با میانگین ۲۱/۵۵ دارای بیشترین درصد روغن بود. درسطح ۰/۰۰۴ kg/L محلول پاشی سولفات روی

www.SID.ir

رقم m9 با میانگین ۲۰/۴۱ بیشترین درصد روغن را دارا بود. در بین همه تیمارها، رقم m9 با سطح محلول پاشی شاهد و رقمm7 در سطح محلول پاشی ۰/۰۰۴ kg/L به ترتیب دارای بیشترین و کمترین درصد روغن بودند. نتایج این بررسی نشان داد که بین مقدار روغن و پروتئین دانه همبستگی منفی و معنی داری وجود دارد ($r = -0/725^{**}$). سایر منابع نیز این رابطه معکوس را بیان کرده اند (نورمن، ۱۳۷۲). از دلایل کاهش روغن می توان افزایش پروتئین دانه را نام برد زیرا محلول پاشی روی موجب سنتز پروتئین شده و پروتئین حجم بیشتری از دانه را اشغال کرده، مقدار روغن دانه کاهش می یابد (Burton and Brim, 1981). آزمایش های و Chowdhury و همکاران در سال ۱۹۸۵ نیز همبستگی منفی بین این دو صفت را نشان می دهد. ارتباط معکوس بین پروتئین و روغن دانه سویا توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹؛ حبیب زاده و همکاران، ۱۳۸۲).



شکل۲: مقایسه میانگین درصد روغن تیمارهای مورد آزمایش

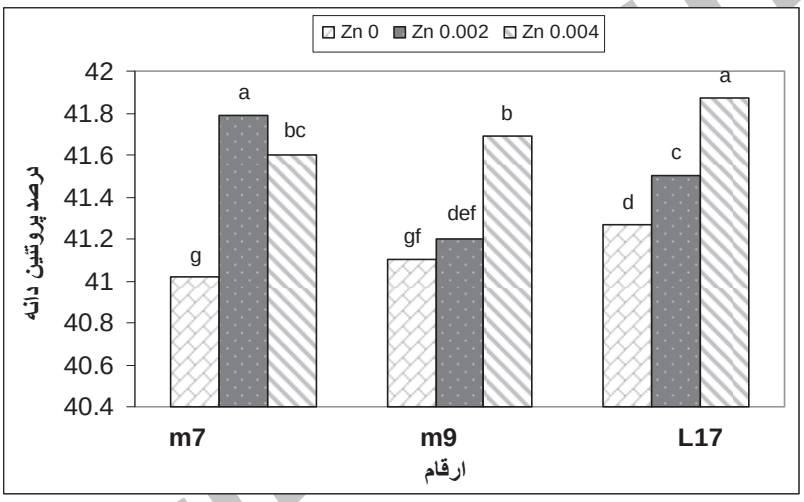
* میانگین های دارای حروف لاتین مشابه تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد ندارند (آزمون دانکن).

درصدپروتئین

فاکتورهای محلول پاشی سولفات روی و رقم بر میزان درصد پروتئین معنی دار شدند. همچنین نتایج مقایسه میانگین با آزمون دانکن نشان داد درصد پروتئین دانه تحت تأثیر بر همکنش دو فاکتور مورد بررسی قرار داشته و افزایش یافته است (جدول۲). در سطح شاهد بیشترین درصد پروتئین متعلق به رقمL17 با میانگین ۴۱/۲۷ درصد بود. در سطح محلول پاشی ۰/۰۰۲ kg/L سولفات روی همه ارقام دارای اختلاف معنی دار بودند (شکل۳). بیشترین و کمترین درصد پروتئین به ترتیب به ارقامm7 با میانگین ۴۱/۷۹ وm9 با میانگین ۴۱/۲۰ تعلق داشت. در سطح ۰/۰۰۴ kg/L بالاترین درصد پروتئین متعلق به

www.SID.ir

رقم L17 با میانگین ۴۱/۸۸ بود. در بین همه تیمارها رقمL17 با سطح محلول پاشی kg/L ۰/۰۰۴ با میانگین ۴۱/۸۸ دارای بیشترین درصد پروتئین و رقم m7 با میانگین ۴۱/۰۲ در سطح شاهد دارای کمترین درصد پروتئین بود. عنصر روی موجب افزایش انتقال اسید های آمینه و همچنین افزایش ساخت RNA می شود که بدین وسیله سنتز پروتئین افزایش می یابد. Brown و همکاران در سال ۱۹۹۳ بیان کردند کمبود روی موجب کاهش RNA و تغییر شکل ریبوزوم ها می شود که کاهش پروتئین را به دنبال دارد. Gerwing و همکاراندر سال ۲۰۰۳ افزایش پروتئین سویا را بوسیله محلول پاشی روی گزارش کرده اند. سایر محققین نیز به افزایش درصد پروتئین دانه سویا بر اثر محلول پاشی روی اشاره کرده اند (Rose *et al.*, 2002؛ جامسون و همکاران، ۱۳۸۸).



شکل۳: مقایسه میانگین درصد پروتئین تیمارهای مورد آزمایش

* میانگین های دارای حروف لاتین مشابه تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک ندارند (آزمون دانکن)

ارتفاع بوته

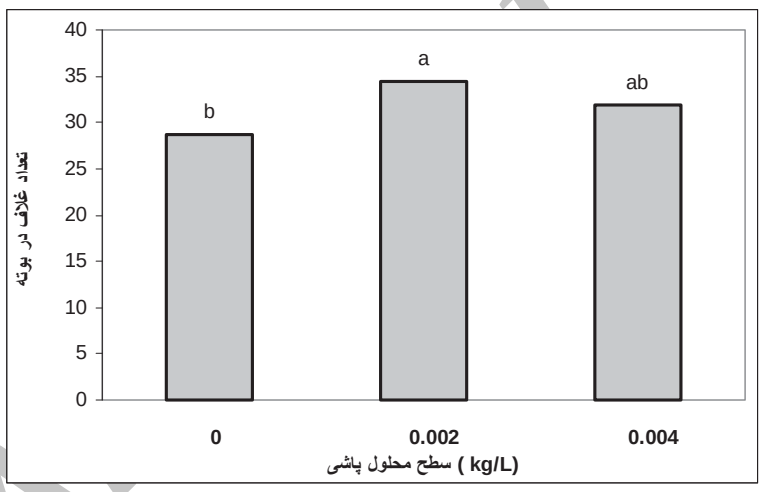
در بین ارقام از نظر صفت ارتفاع اختلاف معنی داری وجود نداشت و تیمار محلول پاشی با سولفات روی هم بر آن بی تأثیر بود. تأثیر متقابل دو فاکتور هم بر روی ارتفاع معنی دار نبود (جدول۲). ارتفاع گیاه عمدتاً ژنتیکی بوده و با زودرسی و دیررسی ارتباط دارد. ارقام زودس ارتفاع کمتری از ارقام دیررس دارند. ارتفاع گیاه تا حدودی تحت تأثیر عوامل محیطی می باشد. به نظر می رسد علت افزایش نیافتن ارتفاع بوته رشد محدود بودن ارقام کشت شده و زمان محلول پاشی (پایان دوره رویشی گیاه) بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه واریانس این صفت نشان می دهد که بین سطوح مختلف سولفات روی، اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. حال آنکه بین ارقام از نظر این صفت اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول۲). تعداد غلاف در بوته دارای همبستگی مثبت و معنی داری با صفت ارتفاع داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین ها بین سطوح مختلف سولفات روی نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در بوته از سطح محلول پاشی ۰/۰۰۲ kg/L سولفات روی حاصل گردید و کمترین آن در سطح شاهد به دست آمد (شکل۴). عنصر روی در سنتز پروتئین لوله گرده شرکت کرده و سبب ذخیره پروتئین می گردد که این امر موجب افزایش تلقیح و تشکیل میوه و دانه بیشتری می شود. همچنین محلول پاشی باعث افزایش سطح برگ شده و گیاه پتانسیل بالاتری برای تولید غلاف پیدا می کند. Rose و همکاران در سال ۲۰۰۲ بیان داشتند محلول پاشی روی با افزایش سطح برگ و وزن خشک و طول دوره گلدهی باعث افزایش تعداد غلاف می شود. Jha و Chandel در سال ۱۹۸۷ نیز در آزمایش های خود به تأثیر محلول پاشی سولفات روی در افزایش تعداد غلاف در بوته اشاره کرده اند.



شکل۴: مقایسه میانگین های تعداد غلاف در بوته در سطوح مختلف محلول پاشی با سولفات روی

* میانگین های دارای حروف مشابه لاتین تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند (آزمون دانکن)

www.SID.ir

جدول۳: ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد

	عملکرد دانه	درصد روغن	درصد پروتئین	ارتفاع	تعداد غلاف در بوته
عملکرد دانه	۱				
درصد روغن	۰/۰۴۶^{ns}	۱			
درصد پروتئین	۰/۱۵۷ ^{ns}	-۰/۷۲۵**	۱		
ارتفاع	۰/۱۸۵ ^{ns}	-۰/۳۹۱*	۰/۲۱۴ ^{ns}	۱	
تعداد غلاف در بوته	۰/۲۱۰ ^{ns}	-۰/۲۷۹ ^{ns}	۰/۲۶۰ ^{ns}	۰/۳۵۰*	۱

ns ، **و *: به ترتیب عدم تفاوت معنی دار ، معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

نتیجه گیری

محلول پاشی با سولفات روی موجب افزایش معنی دار صفات تعداد غلاف در بوته و درصد پروتئین شده است. از میان ارقام مورد بررسی، بیشترین میزان پروتئین مربوط به رقم L17 با میانگین ۴۱/۵۵ درصد و بالاترین میزان روغن به رقم m9 با میانگین ۲۱/۳۵ تعلق داشت. با توجه به هدف کشت سویا (روغن کشی، مصارف پروتئینی) و با در نظر گرفتن همبستگی منفی که میان درصد روغن و پروتئین دانه وجود دارد، لازم است انتخاب رقم مناسب مورد توجه قرار گیرد. از لحاظ بررسی صفت عملکردی، بالاترین عملکرد دانه از رقم L17 به دست آمد.

منابع

- **آلیاری، ه.، شکاری، ف. و شکاری، ف.، ۱۳۷۹.** دانه‌های روغنی، زراعت و فیزیولوژی، نشر عمید، ص ۱۸۲.
- **اسدی، م.ا. و فرجی، ا.، ۱۳۸۸.** مبانی کاربردی زراعت دانه های روغنی (سویا، پنبه و آفتابگردان)، نشر علم کشاورزی ایران، ص۵.
- **بایبوردی، ا.، ۱۳۸۵.** روی در خاک و محصولات غذایی، انتشارات پریور. چاپ اول ص ۱۷۹.
- **جامسون، م.، گالشی، س.، پهلوانی، م.ه. و زینلی، ا.، ۱۳۸۸.** بررسی اثر محلول پاشی روی بر عملکرد و خواص کیفی دانه دو رقم سویا در کشت تابستانه. مجله پژوهشهای تولید گیاهی. جلد شانزدهم. شماره اول. صفحات ۱۷ تا ۲۸.
- **حبیب زاده، ف.، امینی، ا. و میرنیا، س.خ.، ۱۳۸۲.** بررسی تأثیر مصرف مقادیر مختلف پتاسیم و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا (Glycine max L.) در منطقه مازندران. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۱، ص۱۸تا۲۴.

Archive of SID

www.SID.ir

- **زهتاب سلماسی، س.، مهقائی، ر.، قاسمی گلعذانی، ک.، آلیاری، ه. و رئیسی، س.، ۱۳۸۳.** ارزیابی عملکرد، سرعت و دوام پرشدن دانه سه واریته سویا در تراکم های مختلف، پژوهشنامه علوم کشاورزی، جلد یک، شماره ۴، صفحات ۱۴۱ تا۱۵۲.

- **کونانی، غ.، ۱۳۸۷.** بررسی اثر محلول پاشی عناصر ریزمغذی بر عملکرد دو رقم گندم در شرایط دیم در منطقه نور آباد لرستان . پایان نامه (کارشناسی ارشد)، دانشگاه آزاد خرم آباد.

- **نورمن، ای. جی.، ۱۳۷۲.** زراعت سویا، ترجمه ناصر لطیفی. چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.ص۲۸۲.

-Banks, L.W., 2004. Effect of timing of foliar zinc fertilizer on yield component of soybeans. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 22: 116. 226-231.

-Berglund, D.R., 2002. Soybean Production Field Guide for North Dakota and Northwest Minnesota. Published in cooperative and with support from the North Dakota Soybean Council, 136p.

-Brown, P.H., Cakmak, I. and Zhang, Q., 1993. Form and function of zinc in plants.In: Robson, A. D. (ed).Zinc in soils and plants, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. PP: 90-106.

-Burton, J. and Brim, C.A., 1981. Recurrent selection in soybeans. III. Selection for increased oil percent. Crop Sci. 21:31-34.

-Cakmak, I., 2000. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. New Phytol. 146: 185–205.

-Cakmak, I., 2007. Enrichment of cereals grains with zinc Agronomic and genetic biofortification. Plant and Soil, DOI 10.1007/s11104-007-9466-3.

-Chowdhury, I.R., Paul, K.B., Eivazi, F. and Bleich, D., 1985. Effect of foliar fertilization on yield, protein, oil and elemental composition of two soybean varieties. Comm. Soil Sci. Plant Anal., 16: 689-692.

-Franzen, D.W., 1999. Soybean soil fertility. North Dakota State Univ. Public. SF-1164.

-Gerwing, J., Gelderman, R. and Berg, R., 2003. Foliar nutrient application influence on soybean yield at Aurora and Berestord SD in 2003. Agricultural experiment station plant science department. South Dakota State University.Plant Sci. 315: 65-69.

-Jha, A.N. and Chandel, A.S., 1987. Response of soybean to zinc application. Indian J. of Agron., 32: 354-358.

Archive of SID

www.SID.ir

-Ling, F. and Silberbush, M., 2002. Response of Maize to foliar vs. soil Application of Nitrogen-Phosphorus-Potassium fertilizers. Journal of Plant Nutrition, Volume 25, Issue 11 , pages 2333 – 2342.

-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.

-Obrador, J., Novillo, J. and Alvarez, J.M., 2003. Mobility and availability to plant of two zinc source applied to Calcareous Soil**.** Soil Science Society of America Journal 67:564-572.

-Rose, L.A., Feltion, W.L. and Banks, L.W., 2002. Responses of four soybean variations to foliar zinc fertilizer. Australian Journal at Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 21: 236-240.

-Topfer, R., Martini, N. and Schell, J., 1995. Modification of plant lipid synthesis. Science 268: 681-686.

-Welch, R.M., 2001. Impact of mineral nutrients in plants on human nutrition on a worldwide scale. Plant Nutrition-Food Security and Dordrecht, Netherlands. PP:284-258.

-Yino, J., Mark, B.P. and Rerkasem, B., 1997. The effect of N fertilizer strategy on N2 fixation, growth and yield of vegetable soybean. Field Crop Res, 51:221-229**.**

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of Zinc sulfate on Yield and Qualitative Characteristics of Varieties of Soybean in Khorramabad Climate

Samira Adeli[*1], Ali Khorgami[2] and Masoud Rafiee[3]

1) Islamic Azad University of Khorramabad, Graduate Student in Agriculture, Khorramabad, Iran
2) Islamic Azad University of Khorramabad, Assistant Professor of Agronomy group, Khorramabad, Iran
3) Agricultural Research Center of Khorramabad, Research Assistant Professor, Khorramabad, Iran

[*]**Corresponding author** soya1388@gmail.com

Received: 2011/07/16 **Accepted: 2011/08/22**

Abstract

One of the ways to improve crop, is the use of micro-nutrients. Zink is one of the most important micro-nutrients and its deficiency is seen in Iran. By spraying we can give these micro-nutrients to the plant in the fastest time and reduce the use of chemical fertilizers. In order to study the effect of spraying zinc sulfate on Soybean, a factorial experiment was made during 2009 at Islamic Azad University Research Farm at Khorramabad Region. This factorial experiment was done by using a randomized complete blocks design with four repetitions. The first factor is soybean varieties in three levels: V_1= m7, V_2=m9, V_3=L17 and the second factor is zinc sulfate solution spray in three levels of $Z_{2=\ 0}$, 0.002 and Z_3=0.004 kg/L, Z_1=0 applied at flowering and pod stages. The characteristics under study in this research were: seed yield, seed oil percent, seed protein percent, plant height and the number of pod per plant. The results show that seed yield is independent from zinc sulfate spraying and the highest seed yield (2130.9 kg /ha) was obtained from L17 variety .The interaction between zinc sulfate solution spray and variety was only significant on protein and seed oil percent (p-value<0.01). The study results showed that there is negative and significant correlation between seed oil percent with seed protein percent ($r=-0.725^{**}$).The number of pod per plant was under influence of zinc sulfate and increased. The influence of under study factors on plant height was not significant. Also positive and significant correlation was not observed between seed yield and measured yield components. The highest protein was obtained from L17 with average of 55/41% and the highest oil was obtained from m9 with average 35/21%. According to the results, L17 variety had the best yield and 0.002 Kg/L spraying, was considered as the most appropriate level.

Key word: Soybean, Spraying, Zinc sulfate, Qualitative Characteristics.

Archive of SID

www.SID.ir