تاثیر تیمارهای روی بر خصوصیت روی کارایی و درصد بازیافت کود سولفات روی در دو رقم لوبیا در یک خاک آهکی

مینا کرمی حمیدآبادی [۱]، بابک متشرع زاده [۲]، غلامرضا ثواقبی [۳]
۱- دانشآموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳- استاد گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

روی یکی از عناصر کم مصرف ضروری موجود در خاک‌ها، گیاهان و جانوران است. این تحقیق، با هدف بررسی روی کارایی دو رقم لوبیا تحت تاثیر تیمارهای روی، انجام گردید. فاکتورها شامل دو رقم لوبیا چیتی (رقم خمین و رقم ۰۱۴۳۷G) با سه نوع غلظت بذر ۰، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد سولفات روی و ۲ سطح کودی ۰ و ۱۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک بودند. نتایج نشان داد رقم ۰۱۴۳۷G تیمار بذر با ۰/۵% سولفات روی، با ۸۰ درصد، روی کاراترین رقم و در مقابل، لوبیا چیتی رقم محلی خمین (شاهد صفر) با ۵۰ درصد روی کارایی قرار دارد. اثر محتوی روی بذر بر درصد بازیافت کود سولفات روی در رقم ۰۱۴۳۷G ۰/۵% (روی کاراترین رقم) باعث افزایش آن به میزان ۳/۳۹% شد و کمترین مقدار درصد بازیافت کود سولفات روی در رقم محلی خمین (شاهد) با کمترین میزان محتوی روی بذر به میزان ۲۳/۲۰ مشاهده گردید.

واژه های کلیدی: لوبیا چیتی، عنصر کارایی، روی، ریزوسفر

مقدمه

یکی از تنش‌های غیر زنده، کمبود روی در خاک می باشد که عامل محدود کننده بسیار مهمی در تولید محصولات کشاورزی است (حاجی صالح اوقلو و همکاران، ۲۰۰۳). حدود ۳۰درصد از خاک‌های جهان با این مشکل مواجه هستند. غلظت روی کل و فعالیت Zn^{2+} در محلول خاک بسیار متغیر بوده و تابع تعدادی از عوامل خاکی (pH، رطوبت خاک، مقدار مواد آلی و...) می‌باشد. در خاک آهکی، فعالیت یون Zn^{2+} تا مقادیر 10^{-9} تا 10^{-10} هم می‌رسد که می‌تواند رشد بهینه محصولات کشاورزی را کاهش دهد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۸۴).

تنها درصد کمی از روی به کار برده شده برای جذب گیاه قابل استفاده بوده و بقیه آن جذب کلوئیدهای خاک شده و غیر متحرک می گردد و یا می تواند در خاک های کشاورزی تجمع پیدا کند که این یک نگرانی زیست محیطی تلقی می شود (کاک ماک و براون، ۱۹۹۹; حاجی صالح اوقلو و همکاران،۲۰۰۴). روی کارایی توانایی رشد و عملکرد مناسب گیاه تحت شرایط کمبود روی تعریف می شود (کاک ماک و براون ، ۱۹۹۹). ارقام روی کارا نه تنها جذب بیشتری از روی در شرایط کمبود این عنصر در خاک دارند، بلکه عملکرد ماده خشک و دانه آن نیز بالاتر خواهد بود، ولی لزوما بیشترین غلظت روی را در دانه یا بافت ندارند. ارقام روی کارا، کارایی استفاده از کود و شاخص برداشت بیشتری نسبت به ارقام غیر روی کارا دارند. افزایش کارایی کودی در ارقام مقاوم می تواند به عنوان یک عامل مدیریتی در کاشت ارقام مقاوم و در نتیجه کاهش مصرف باشد. رینگل و گراهام (۱۹۹۵) نشان دادند که غلظت روی بذر میتواند عکس العمل عملکرد گیاه نسبت به مصرف روی را افزایش دهد. آنها همچنین به این نتیجه رسیدند که گیاهان رشد یافته از بذرهای دارای غلظت روی زیاد نسبت به گیاهان رشد یافته از بذرهای با غلظت روی کم تعداد بیشتری دانه با وزن هزار دانه بیشتر تولید نمودند. آجوری و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تیمار کردن بذر به صورت قابل ملاحظه‌ای جذب مواد معدنی (فسفر و روی) و تجمع مواد خشک را در جو و همچنین کارایی مصرف آب را تا ۴۴درصد در مواقع خشکسالی افزایش و بهبود بخشیده است. بیگی و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که در لوبیا ارقام با کارایی روی بیشتر در تیمار کمبود روی ، وزن دانه، تعداد دانه و تعداد غلاف بیشتری دارند؛ درحالی که پاسخ ارقام با کارایی روی کمتر به عرضه کود روی، بیشتر بود. این تحقیق با هدف مقایسه خصوصیت روی کارایی دو رقم لوبیا چیتی و برخی پاسخ های این ارقام به سطوح مختلف روی اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

با توجه به حساسیت گیاه لوبیا به کمبود روی، این گیاه برای انجام این طرح و بررسی محتوی روی بذر انتخاب شد. ارقام مورد نظر که شامل دو نوع رقم با بالاترین روی کارایی(۰۱۴۳۷G)و پایین ترین روی کارایی (خمین) بودند بر اساس نتایج حاصل از تحقیقات قبلی، از ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای خمین تهیه شدند (بیگی، ۱۳۸۹). برای انجام این تحقیق خاکی با مقدار پایین روی مورد نیاز بود. برای این منظور پس از بررسی نقشه‌های خاک‌های موجود و با توجه به اطلاعات مربوط به تحقیقات گذشته، از منطقه طالقان استان البرز نمونه برداری صورت گرفت و برخی خصوصیات خاک بر اساس روشهای استاندارد اندازهگیری و گزارش شد (اسپارکس ، ۱۹۹۶).

برای اعمال تیمار کودی به نیمی از گلدان‌ها ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک، روی به صورت سولفات روی افزوده شد (تیمار کفایت روی). به بقیه گلدان‌ها کود حاوی روی اضافه نگردید (تیمار کمبود روی) (خوش گفتار منش و همکاران،۲۰۰۴; حاجی صالح اوقلو، ۲۰۰۱). این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام گردید. فاکتورها شامل دو رقم لوبیا با سه نوع غلظت بذر ۰، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد سولفات روی و ۲ سطح کودی ۰ و ۱۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک بودند که مجموع گلدان‌ها به ۴۶ عدد رسید. بذرهای تهیه شده از دو رقم خمین و ۰۱۴۳۷G به مدت ساعت ۱۲ در سه غلظت سولفات روی ۰، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد قرار گرفت(فاروق، ۲۰۱۲). پس از آن ضدعفونی بذرها در ۲ مرحله انجام گردید(موراگان و کنچ، ۱۹۹۹). پس از انجام کاشت و سپری شدن دوره داشت ۹۰ روزه، برداشت انجام گرفت. در این مرحله، حدود ۸۰ درصد غلاف‌ها رسیده بودند. درصد روی کارایی (ZE%) و درصد بازیافت کود سولفات روی محاسبه گردید (کاک ماک، ۲۰۰۴).

ZE% = ((جذب روی در تیمار بدون روی) / (جذب روی در تیمار کفایت روی)) × ۱۰۰

(میزان روی مصرفی /(جذب در تیمار شاهد-جذب روی در تیمارکود خورده))= درصد بازیافت کود ×۱۰۰

نتایج و بحث

برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در کشت گلخانه‌ای در جدول یک ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش

خصوصیت	مقدار	خصوصیت	مقدار
کربن الی(درصد)	۸۵/۰	پتاسیم قابل جذب(mg/kg)	۴۰۰
کربنات کلسیم معادل (درصد)	۵/۲۲	روی قابل استخراج با ۷/۰ DTPA (mg/kg)	
کلاس بافت خاک	لوم رسی شنی	آهن قابل استخراج با ۶ DTPA (mg/kg)	
۱۱۵/۱	EC(dS/m)	مس قابل استخراج با ۲۴۴/۱ DTPA (mg/kg)	
۴/۸	pH	منگنز قابل استخراج با ۱/۱۴ DTPA (mg/kg)	
نیتروژن کل)درصد)	۰۸۳/۰	رطوبت ظرفیت مزرعه (درصد)	۹/۲۵
فسفر قابل جذب(mg/kg)	۹۵/۲۱	روی قابل استخراج با اسید نیتریک (mg/kg)	۳۸

با توجه به نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده مشاهده می‌شود که خاک مورد مطالعه دارای بافت لوم رسی شنی بوده که در این خاک لوبیا رشد خوبی دارد و همچنین مقدار روی پایین‌تر از حد بحرانی است که با توجه به اهداف این تحقیق انتخاب شده است. بیش از ۸۰ درصد خاک‌های قابل کشت در ایران دارای کمتر از ۱ میلی گرم در کیلوگرم روی قابل استخراج با DTPA بوده و حد بحرانی روی در خاک بین ۱-۰/۷ میلی گرم در کیلوگرم است (برایان ۲۰۰۴).

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول روی کارایی دو رقم بین ۵۰ تا ۸۰ درصد بین غلظت‌های مختلف متغیر بود. بیشترین روی کارایی متعلق به رقم ۰۱۴۳۷G ۵/۰% با درصد روی کارایی ۸۰ و کمترین روی کارایی متعلق به رقم خمین با غلظت صفر با درصد روی کارایی ۵۰ بود و در مورد بازیافت کود سولفات روی که بین ۲۲/۲۰ و ۳/۳۹ درصد متغیر بود که بیشترین و کمترین درصد بازیافت کود مانند روی‌کارایی متعلق به دو رقم ذکر شده می‌باشد.

جدول ۲- انواع رقم و غلظت بذر و درصد روی کارایی و بازیافت کود سولفات روی

انواع رقم و غلظت بذر	روی کارایی (درصد)	بازیافت کود سولفات روی (درصد)
G۰S۰	gh۶۲/۵۳	h۷۸/۲۳
KS۰	۵۰i	۲۲/۲۰f
G۰S۱	d۶۲/۵۹	c۵۲/۲۹
KS۱	f۹۵/۵۵	d۸۹/۲۵
G۰S۲	a۸۰	a۳/۳۹
KS۲	c۱۸/۷۲	b۷۱/۳۱

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس ازمون چند دامنه ای دانکن ۵% از لحاظ اماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند. =K لوبیا رقم خمین، =G لوبیا رقم ۰۱۴۳۷G، S۰، S۱، S۲، تیمارهای غلظت بذر شاهد، ۰/۲۵% و ۰/۵%، C۰ و C۱ تیمارهای سولفات روی به ترتیب صفر و ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم است.

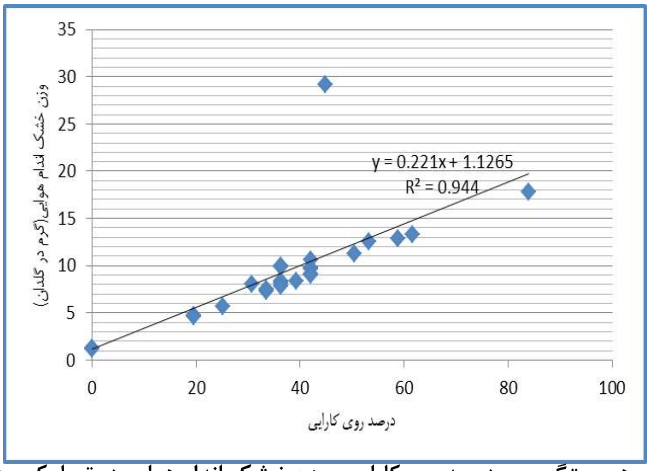
گریول و همکاران(۱۹۹۷) در بررسی روی ۲۵ رقم کلزا گزارش کردند که روی کارایی در ارقام کلزا متفاوت بود. ارقام روی کارای کلزا جذب و انتقال روی بیشتری نسبت به ارقام غیر روی کارا داشتند. حاجی بلند و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که ارقام برنج در روی کارایی با هم متفاوت هستند. در شرایط کمبود روی، ارقام روی کارای برنج در مقایسه با ارقام غیر روی کارا دارای توانایی بیشتری در انتقال روی به مراکز رشد و قسمت‌های نیازمند روی مانند آنزیم‌ها داشتند. در نخود تیمار بذرها در یک محلول رقیق شده ۰۵/۰درصد سولفات روی موثر بوده و بازده ۱۰ تا ۱۲۲ درصد (به طور متوسط ۴۸ درصد از ۹ آزمایش) در مقایسه با بذرهای شاهد افزایش یافت.در ذرت آماده‌سازی در محلول سولفات روی برای ۱۶ ساعت به طور قابل ملاحظه‌ای عملکرد دانه و غلظت روی دانه افزایش و بهبود یافت(فاروق ۲۰۰۱۱).

نتایج حاصل از مقایسه وزن ماده خشک در تیمارهای مختلف در جدول ۳ و همبستگی بین ماده خشک و درصد روی کارایی در شکل یک ارائه شده است. بر این اساس رقم خمین کمترین وزن ماده خشک را نشان داد و بیشترین ماده خشک در تیمارهای با مصرف روی و در غلظت های بالاتر روی مشاهده گردید (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی بر وزن خشک اندام هوایی و ریشه

	تیمار	وزن خشک ریشه(گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)
رقم	G ۰۱۴۳۷	۱۳/۲a	۱۶/۲۲a
	خمین	۸۲/۱b	۹۲/۱۱b
سولفات روی	C۰	۹۱/۱b	۹۶/۱۱b
	C۱	۰۴/۲a	۵۷/۲۲a
غلظت	S۰	۲۳/۱c	۱۷/۱۲c
	S۱	۸۹/۱b	۲۱۸/۲۲b
	S۲	۵/۲a	۱۷/۳۳a

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن ۵% از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند.



شکل - همبستگی بین درصد روی کارایی و وزن خشک اندام هوایی در تیمار کمبود روی

تون و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی ۱۶۴ رقم گندم نشان دادند که وزن اندام هوایی در شرایط کمبود روی در ارقام روی کارای گندم بیشتر بود ولی با عرضه کود روی اختلافی در عملکرد ارقام مختلف مشاهده نشد و حتی عملکرد بعضی از ارقام غیر روی کارا بالاتر از ارقام روی کارا بود . ارشد و همکاران (۲۰۰۲ با تیمار کردن بذرها کلزا به مدت ۱۲ ساعت در محلول سولفات روی ۵/۰ مولار به این نتیجه رسیدند که تمام پارامترهای رشد از جمله تعداد شاخه در هر گیاه و عملکرد دانه و وزن هزار دانه و در مجموع وزن خشک اندام هوایی افزایش یافت. در مجموع با توجه به اختلاف ارقام مختلف از نظر ویژگی روی کارایی، توصیه می شود در توسعه کشت ارقام این ویژگی مورد توجه جدی قرار گیرد.

منابع

- بیگی، م. ثواقبی فیروز آبادی، غ. ر. و متشرع زاده، ب. ۱۳۹۱. بررسی کارایی روی در ارقام مختلف لوبیای چیتی. مجله آب و خاک (علوم و صنایع غذایی). جلد ۲۶، شماره ۱، ص ۳۵-۴۰.
- ملکوتی، محمد جعفر و طهرانی، محمد مهدی. ۱۳۸۴. نقش ریز مغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران. ص ۱۰۵-۱۰۷.

- Ackland M.L. and Michalczyh, A. ۲۰۰۶. "Zinc defficiency and its inherited disorders". Genes & Nutr, ۱(۱): ۴۱-۵۰.
- Ajouri A., Asgedom H.and Becker M. ۲۰۰۴. Seed priming enhances germination and seedling growth of barley under conditions of P and Zn deficiency. J. Plant Nutr. Soil Sci.۱۶۷: ۶۳۰-۶۳۶.
- Alexandratos, N. ۲۰۰۳. World agriculture: Towards ۲۰۳۰. Congress on global food security and the role of sustainable fertilization, Rome, Italy.
- Alloway B.J. ۲۰۰۶. Zinc in soils and crop nutrition. Chap ۱. pp ۶۰-۷۰.
- Alloway B.J. ۱۹۹۰. Soil Processes and the Behaviour of Metals: Chap ۲ in Alloway, B.J. (ed) Heavy Metals in Soils, Blackie Academic and Professinal, Glasgow. pp ۷-۲۸.
- Alloway B.J. ۲۰۰۸. Zinc in soils and crop nutrition. Second edition, published by IZA and IFA,Brussels, Belgium and Paris, France.
- Austin R.B., Longden P.C. and Hatchinson, J. ۱۹۹۶. Some effects of "hardening" carrot seed. Annals Bot. ۳۳: ۸۸۳- ۸۹۵.
- Bagheri A. ۲۰۰۱. Common beans research for crop improvement. Jahad Daneshgahi Mashhad University Press.
- Cakmak I. and Braun H.J. ۱۹۹۹. Genotypic variation for zinc efficiency. Breeding for nutritional and soil factors. Chapter ۱۶. Department of Soil Science and Plant Nutrition, Cukurora University, Adana, Turkey.
- Hajsalehoglu G., Jonathan J., Hart Eduardo Vallejos C. and Kochian Leon.V. ۲۰۰۴. The role of shoot- localized processes in the mechanism of Zn efficiency in common bean. Planta. ۲۱۸: ۷۰۴-۷۱۱.
- Sparks D.L. ۱۹۹۶. Methods of soil analysis.. Part ۳. Chemical Methods. Soil Sci., Inc. American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, USA.

Abstract

Zinc is one of the essential micronutrients existed in soils, plants and organisms. This research was carried out with an objective to assess Zn efficiency in two varieties of *Wax Bean* affected with Zn treatments. Factors comprised two varieties of *Wax Bean* (variety of *Khomein* and variety of *G*۰۱۴۳۷) with three types of Zinc sulphate concentration in seed (۰%, ۰.۲۵% and ۰.۵%) and two levels of fertilizer (۰ and ۱۰ mg per kg soil). Results showed that the variety of *G*۰۱۴۳۷ with the seed treatment of ۰.۵% zinc sulphate containing ۸۰% Zn was the most Zn efficient variety and vice versa *Wax Bean* in variety of *Khomein* in treatment of control containing ۵۰% Zn was the least Zn efficient variety. The effect of seed Zn concentration on the fertilizer recovery percent of zinc sulphate in variety of *G*۰۱۴۳۷ (with ۰.۵% zinc sulphate) caused to increase in Zn content by ۳۹.۳% and the least value of fertilizer recovery percent which was ۲۰.۲۳% was observed in variety of Khomein (Control).