

بررسی تأثیر محلولپاشی سولفات روی بر عملکرد سیب زمینی در اردبیل

حسن اسدی منش، علی عبادی، احمد توبه و بهرام دهدار

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی و عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل.

Email: ha_asadi57@yahoo.com

مقدمه

سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) به دلیل نشاسته (حدود ۲۰ درصد) و پروتئین (حدود ۹ درصد) یکی از منابع غذایی انسان می باشد [ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۹]. روی از جمله عناصر غذایی ریز مغذی است که کاربرد آن در اغلب اراضی کشاورزی جهت بهبود کیفیت و کمیت محصولات زراعی و باغی مورد توجه قرار گرفته است [ملکوتی و بلالی، ۲۰۰۴]. واکنش سیب زمینی به ریز مغذی ها، بسته به نوع خاک، رقم، میزان سایر عناصر موجود و روش کاربرد آنها متغیر است. پراساد و اومار [۱۹۹۲] نشان دادند که کشت پی در پی ارقام سیب زمینی با عملکرد بالا، منجر به کاهش آهن و روی می شود. استفاده از کود سولفات روی عملکرد سیب زمینی را در هر ۲ بافت خاک لومی و رسی لومی افزایش داد [کلانتری و کاظمین خواه، ۲۰۰۴]. به نظر می رسد که مناطق کشت سیب زمینی در آذربایجان شرقی و اردبیل، که یک منطقه سردسیر با فصل رشد کوتاه برای سیب زمینی می باشد، به دلایل مختلف مانند استفاده بی رویه از کودهای فسفوری، PH بالا و بافت سنگین خاک و عدم استفاده از کودهای آلی، دسترسی گیاه به عنصر روی در خاک کاهش می یابد. بنابراین می توان با کاربرد عناصر ریز مغذی از جمله روی در سیب زمینی، محصول بیشتر و با کیفیت بهتری را بدست آورد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف ریز مغذی روی در عملکرد سیب زمینی اجرا شد.

مواد روشها

به منظور بررسی اثر محلول پاشی غلظت های مختلف ریز مغذی روی بر عملکرد سیب زمینی این آزمایش با چهار سطح کود روی و دو رقم سیب زمینی در ۳ تکرار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سال زراعی ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل اجرا گردید. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت لوم رس سیلتی (۵۵ درصد رس)، شوری ۰/۴۵ دسی زیمنس بر متر، کربن آلی ۰/۴۹٪ غلظت فسفرو پتاسیم قابل جذب خاک به ترتیب ۲۰/۸ و ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم و PH نیز برابر ۷/۸ بود. میزان عنصر روی از طریق تجزیه گیاه در برگهای رقم آگریا و کایزر به ترتیب برابر ۲۰/۶۷ و ۱۸/۰۲ میلی گرم در کیلوگرم بود. میزان حد کفایت عنصر روی در برگهای سیب زمینی ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم (ملکوتی، ۱۳۷۵) و حد بحرانی آن ۲۲ میلی گرم در کیلوگرم (مارشورن، ۱۹۹۵) انتخاب گردید. در این آزمایش از سولفات روی استفاده گردید. سطوح مختلف عنصر روی شامل غلظتهای صفر، ۱، ۳، ۵ و در هزار و ارقام شامل آگریا و کایزر بودند. کود سولفات روی در دو مرحله (حدود ۱۵ روز قبل از گلدهی و ۱۵ روز بعد از گلدهی) بصورت محلول پاشی استفاده شد. همچنین در کرت های شاهد از محلول پاشی با آب معمولی استفاده شد. کلیه عملیات زراعی بر اساس توصیه ایستگاه تحقیقات و بطور یکسان در کلیه تیمارها انجام شد. تعداد شاخه های جانبی، تعداد برگ، تعداد استولون و عملکرد غده اندازه گیری شدند. نتایج پس از جمع اوری با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس شده و نمودارها با استفاده از Excel ترسیم و میانگین ها نیز بر اساس روش دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

استفاده از سولفات روی سبب افزایش تعداد شاخه های جانبی، تعداد استولون، تعداد برگ و عملکرد غده سیب زمینی گردید. غلظت پنج در هزار سولفات روی با میانگین ۱۰/۹۶ عدد شاخه در هر بوته در برترین گروه برتر قرار

گرفت ($\alpha = 5\%$). غلظت پنج در هزار سولفات روی در رقم آگریا با ۱۶/۶ عدد شاخه در هر بوته نسبت به تمام تیمارها بخصوص شاهد بیشترین تعداد شاخه را تولید نمود. رقمی که شاخه جانبی بیشتری را در اختیار داشت در نهایت عملکرد بیشتری داشت. غلظت های اعمال شده توانستند تأثیر معنی داری را در سطح یک درصد روی تعداد استولون بگذارند و با اختلاف معنی دار نسبت به شاهد برتر از آنها باشند. غلظت های یک، سه و پنج در هزار کود سولفات روی در گروه آماری برتر قرار گرفت که نشان دهنده تأثیر مثبت محلول پاشی عنصر روی در تعداد استولون سیب زمینی می باشد. غلظت پنج در هزار کود روی با میانگین ۵/۷۵ عدد استولون در هر بوته با اختلاف غیر معنی دار نسبت به بقیه غلظت های اعمال شده، بیشترین تعداد استولون و شاهد (بدون محلول پاشی) با ۱/۹۲ عدد استولون پایینترین رده را به خود اختصاص دادند. اثر متقابل رقم در محلول پاشی کود سولفات روی نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد. رقم کایزر در غلظت پنج در هزار با میانگین ۹/۵ بیشترین استولون و آگریا در تیمار شاهد با میانگین ۱/۳۳ پایینترین گروه آماری را داشتند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل رقم و محلول پاشی سولفات روی در صفات مورد مطالعه

عملکرد (t/ha)	تعداد برگ در هر بوته	تعداد استولون در هر بوته	تعداد شاخه در هر بوته	
رقم				
۱۵/۹۲ B	۴۶/۱۹ B	۵/۴۲ A	۵/۷ B	کایزر
۱۹/۳۲ A	۶۷/۷ A	۳/۴۲ B	۱۰/۳ A	آگریا
محلول پاشی سولفات روی				
۱۵/۱۲ B	۶۶/۲ A	۱/۹۲ B	۷/۸ AB	شاهد
۱۶/۲۴ B	۴۸/۶ A	۴/۳۳ A	۵/۲ B	محلول پاشی یک در هزار
۱۸/۴۵ B	۵۱/۵ A	۵/۶۷ A	۷/۲ AB	محلول پاشی سه در هزار
۲۰/۶۶ A	۶۱/۵ A	۵/۷۵ A	۱۱/۶ A	محلول پاشی پنج در هزار
اثر متقابل				
۱۲/۹۰ C	۶۴/۱ ABC	۲/۵ CD	۷/۱ BC	کایزر * شاهد
۱۵/۹۶ BC	۴۷/۱ BCD	۳/۶۷ BCD	۳/۶ C	کایزر * یک در هزار
۱۶/۵۸ BC	۳۱/۶ D	۶ AB	۵/۱ BC	کایزر * سه در هزار
۱۸/۲۴ AB	۴۱/۸ CD	۹/۵ A	۶/۶ BC	کایزر * پنج در هزار
۱۷/۳۵ BC	۶۸/۹ AB	۱/۳۳ D	۸/۵ BC	آگریا * شاهد
۱۶/۵۳ BC	۵۰/۱ BCD	۵ BC	۶/۸ BC	آگریا * یک در هزار
۲۰/۳۳ AB	۷۰/۵ AB	۵/۳۳ ABC	۹/۳ B	آگریا * سه در هزار
۲۳/۰۸ A	۸۱/۲ A	۲ CD	۱۶/۶ A	آگریا * پنج در هزار

- اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نیست.

رقم آگریا با تعداد ۶۷/۷ برگ نسبت به کایزر (۴۶/۱۹ برگ) رقم پربزرگ تری بود. اثر متقابل رقم در غلظت های مختلف کود سولفات روی معنی دار بود ($\alpha = 5\%$)، بطوریکه رقم آگریا در غلظت پنج در هزار با میانگین ۸۱/۲ عدد بیشترین تعداد برگ را در هر بوته داشت. میانگین تعداد برگ شاهد (بدون محلول پاشی) و غلظت یک در هزار کود مشابه همدیگر بود اما غلظت های بالا در دو رقم تأثیر کاملاً متفاوتی داشتند. عملکرد غده نیز تحت تأثیر غلظت های مختلف کود سولفات روی قرار گرفت ($\alpha = 5\%$). غلظت پنج در هزار با میانگین ۲۰/۶۶ تن غده در هکتار بیشترین عملکرد و شاهد با میانگین ۱۵/۱۲ تن در هکتار کمترین عملکرد را تولید نمود. تیمار شاهد، غلظت یک و نیز سه در هزار اختلافی با هم نداشته و هر سه در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۱). اختلاف عملکرد ناشی از غلظت پنج در هزار نسبت به شاهد در رقم کایزر ۵/۳۴ تن در هکتار و در رقم آگریا ۵/۷۳ تن در هکتار است. در بالاترین سطح کود مصرفی رقم کایزر ۴۱/۳۹ درصد و رقم آگریا با ۳۳/۰۲ درصد نسبت به شاهد افزایش عملکرد داشتند. تأثیر مصرف کود روی در

افزایش عملکرد سیب زمینی ۱۰/۵ درصد [کاستیکو، ۱۹۶۹] تا ۳۰/۳ درصد [سوریدو، ۱۹۷۳] گزارش شده است. در آزمایش دیگری نیز افزایش عملکرد سیب زمینی از طریق مصرف روی نسبت به شاهد ۳۷٪ گزارش شده است [محمود و حسین، ۱۹۹۸]. محلول پاشی با سولفات روی در کلزا منتج به افزایش شاخه بندی، تعداد غلاف و عملکرد دانه گردید [سینگ، ۱۹۶۳]. در تحقیق دیگری محلول پاشی سولفات روی با غلظت سه در هزار تأثیر مثبتی در افزایش عملکرد برنج داشته است [چاکر حسینی، ۱۳۸۲]. جلیلی و خیایوی [۱۳۸۲] نیز در آزمایشات خود روی کلزا نشان دادند که بالاترین عملکرد از محلولپاشی با غلظت سه در هزار سولفات روی بدست آمد که تفاوت معنی داری با غلظت شش در هزار و بدون محلول پاشی آن داشت. افزایش معنی داری در تعداد خوشه در متر مربع از طریق محلول پاشی میکروالمنت ها بدست آمد [سویلو و همکاران، ۲۰۰۵؛ کنباو و ساد، ۲۰۰۰]. در این آزمایش سطح کودی پنج در هزار به عنوان بهترین سطح برای رقم آگریا جهت حصول عملکرد بیشتر پیشنهاد می گردد. ضمناً با توجه به آهکی بودن خاکهای منطقه و مصرف بی رویه کودهای فسفاته، به منظور جلوگیری از تنش های تغذیه ای ناشی از کمبود این عناصر و ضرورت افزایش تولید، کاربرد کودهای محتوی عناصر کم مصرف پیشنهاد می گردد.

منابع

- [۱] جلیلی، ف. و م. خیایوی. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر غلظت محلول پاشی روی و بر در عملکرد و درصد روغن دو رقم کلزا در زنجان. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ص. ۳۸۱-۳۸۳.
- [۲] چاکر حسینی، م. ر. ۱۳۸۲. بررسی اثرات منبع، میزان و روش مصرف روی بر صفات کمی و کیفی برنج چرام ۱. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت. ص. ۳۸۴-۳۸۶.
- [۳] ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح در کشور (چاپ دوم)، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.
- [۴] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج.
- [5] Kalantari, F. and K. Kazmeinkhah. 2004. The role of using zn on quality and quantity of potato in soil of East Azarbaijan. The joint Agriculture and Natural Resources symposium. Tabriz-Ganja
- [6] Kenbaev, B. and B. Sade. 2002. Response of field-grown barley cultivars grown on zinc-deficient soil to zinc application. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* Vol. 33(3-4):533-5544.
- [7] Kostikov, D.N. 1969. Trace elements in the soil of the Zaysky-Burein low land and utili of the results of studies in agriculture. *Agron.* 18 th, 49-53.
- [8] Malakouti, M. J. and M. R. Balali. (2004). Balanced fertilization towards sustainable crop production (A Compilation of Papers). Soil and Water Research Institute, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Karaj, Iran.
- [9] Prasad, B. and S. M. Umar. 1992. Effect of rice based six multiple cropping sequences under two cycles of crop rotations on yield and fertility status of soil. *Biomedical and Life Sciences and Earth and Environmental Science.* Volume 127, Number 2.
- [10] Singh, S. P. 1963. Effect of foliar spray of micronutrient on growth and yield of Brassica compestris var. Sarson. *Indian of journal of Agricultural Science*, 33: 231-239.
- [11] Soyly, S. B. Sade, A. Topal, N. Akgun and S. Gezgin. 2005. Responses of Irrigated Durum and Bread Wheat Cultivars to Boron Application in Low Boron Calcareous Soil. *Turk. J. Agric.* 29: 275-286.
- [12] Sviridov, A.S. 1973. Use of microfertilizers for potatoes on leached chernozem. *Khim. Sel. Khoz.* 11. 498-500.