تعیین حد بحرانی روی خاک برای خیار گلخانه‌ای

محمود صلحی، حمید ملاحسینی، علیرضا مرجوی و اعضای هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ،اصفهان، ایران
msolhi2015@gmail.com

چکیده

تحقیق حاضر به سفارش سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان باهدف تعیین حد بحرانی روی قابل‌جذب خاک درکشت خاکی خیار گلخانه‌ای در گلخانه‌ای با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع واقع در شهرستان اصفهان در طی دو سال اجرا شد. دو تیمار شاهد(عدم مصرف روی) و کوددهی با روی در ۶ تکرار در هر خاک اعمال گردید. بر اساس واسنجی مقادیر روی قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه‌ای به روش تصویری کیت و نلسون و همبستگی مثبت نقاط مذکور (r=۰/۱۲)، حد بحرانی عنصر روی ۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم برآورد گردید.واسنجی نتایج تجزیه خاک به روش چشمی نشان داد که پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه‌ای برای دستیابی به۸۰ درصد حداکثر عملکرد نسبت به افزایش روی قابل‌جذب خاک در محدوده غلظت‌های ۲/۳۴ تا ۵/۱۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم مثبت می‌باشد

واژه های کلیدی: حد بحرانی، عنصر روی، خاک، خیار گلخانه‌ای

مقدمه

بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، پژوهش‌هایی مرتبط با تعیین حدود بحرانی عناصر غذایی در خاک محصولات گلخانه‌ای در داخل و خارج از کشور انجام‌نشده است بلکه پژوهش‌هایی محدود درزمینه وضعیت تغذیه‌ای عناصر غذایی (پرمصرف و کم‌مصرف) در خاک و برگ محصولات گلخانه‌ای ازجمله خیار انجام‌شده است که خلاصه‌ای از پژوهش‌های فوق به شرح زیر می‌باشد. .به‌منظور تعیین حد بحرانی عناصر غذایی ازت، فسفر، پتاسیم و منیزیم در برگ خیار گلخانه‌ای منطقه جیرفت، چهار آزمایش مستقل باچهار سطح عناصر غذایی ازت، فسفر، پتاسیم و منیزیم در سه تکرار اجرا شد. مقایسه نتایج تجزیه برگی و عملکرد محصول نشان داد که حد بحرانی غلظت ازت، فسفر، پتاسیم و منیزیم در برگ خیار به ترتیب ۳/۱۸، ۰/۳۸، ۲/۸۲ و ۱/۳۸ درصدمی‌باشد(غفاری و ممنوعی، ۱۳۸۸).

وضعیت عناصر پر مصرف (کلسیم، منیزیم، فسفر و پتاسیم) و ریزمغذی (آهن، منگنز، مس و روی) در خاک و میوه خیاروفلفل دلمه‌ای ۲۵ واحد گلخانه‌ای دراستان اصفهان بررسی و نتیجه شد که میانگین غلظت فسفر و پتاسیم خاک بسیار بیشتر ازحد بحرانی تعیین شده برای آن‌ها بود همچنین میانگین مقدارآهن، روی، مس و منگنز عصاره گیری شده با دی تی پی ای در نمونه‌های خاک به ترتیب برابر۱۲، ۴/۹، ۱/۹ و۴/۵ میلی‌گرم برکیلوگرم بود و میزان منیزیم، فسفر و پتاسیم در میوه خیاروفلفل دلمه‌ای بیشتر ازحد کفایت بودند نهایتاً براساس نتایج این پژوهش، غلظت زیاد برخی عناصر پرمصرف نظیر فسفر و پتاسیم وکمبود گسترده کلسیم و عناصرکم مصرف در محصولات گلخانه‌ای به علت مدیریت تغذیه‌ای نامطلوب، مصرف نامتعادل کود و ناپایداری شرایط محیطی گلخانه می‌باشد(عقیلی و همکاران، ۱۳۸۹) . عواملی که بر روی قابل‌جذب در خاک مؤثر هستند شامل pH خاک، شرایط تهویه‌ای خاک ، مواد آلی خاک، اثر متقابل عناصر دیگر، اثر اقلیم و اثر گیاه می‌باشند. گیاهان در رابطه با حساسیت به جذب روی، متفاوت هستند به‌عنوان‌مثال خیار ازجمله گیاهانی است که مقابل کمبود روی بسیار حساس هست. که این به خاطر متابولیسم متفاوت آن نسبت به گیاهان دیگر است (هاولین و همکاران ۲۰۰۵). یکی از هدف های اصلی متخصصان سبزی کاری، بالابردن مقدار محصول در واحد سطح می باشد . از عوامل مؤثر بر افزایش عملکرد، به ویژه در محیط های کنترل شده،تغذیه گیاهان با عناصر کم مصرف است . روی از عناصر مهم در واکنش های بیوشیمیایی گیاه است که می تواند به طورمستقیم و غیر مستقیم سبب افزایش عملکرد محصولات شود(ملاحسینی و سیلسپور،۱۳۷۸).با توجه به کمبود اطلاعات پیرامون وضعیت تغذیه‌ای محصولات گلخانه‌ای که در حال حاضر سهم

فراوانی در رژیم غذایی افراد جامعه دارند این مطالعه به سفارش سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان در گلخانه‌های تحت کشت خاکی خیار گلخانه‌ای جهت دستیابی به حد بحرانی روی قابل‌جذب خاک انجام شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر باهدف تعیین حد بحرانی روی قابل‌جذب خاک درکشت خاکی خیار گلخانه‌ای در گلخانه‌ای با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع واقع در شهرستان اصفهان در طی سال‌های ۹۲ و ۹۳ اجرا شد. ابتدا جهت دستیابی به محدوده متفاوت روی قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها، از خاک‌های حدود ۸۰ گلخانه تحت کشت خاکی خیار گلخانه‌ای با سطح حداقل ۳۰۰۰ مترمربع واقع در شهرستان‌های اصفهان، فلاورجان، شهرضا و دهاقان در طی سال‌های ۹۲ و ۹۳ نمونه‌برداری خاک انجام شد. به‌طوری‌که پس از آنالیز روی قابل‌جذب در خاک‌های فوق به روش عصاره گیری با دی تی پی ای (روآدز، ۱۹۸۲)، ۲۲ غلظت مختلف روی قابل‌جذب خاک از میزان ۰/۶ الی ۲۲/۷۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک به دست آمد. سرانجام برای هر غلظت تعداد ۶ گلدان تیمار باکود دهی کامل عنصر روی (ZnR) و ۶ گلدان شاهد بدون کود دهی عنصر روی (Zn0) و درمجموع ۱۳۲ گلدان برای شاهد و ۱۳۲ گلدان برای تیمار آماده شدند. . وزن خاک گلدان‌ها حدود ۱۰ کیلوگرم و نهایتاً تعداد ۲ نشاء رقم گوهر در اواسط بهمن‌ماه در هر گلدان کشت شد. بوته‌ها به‌صورت تک شاخه نگهداری شدند. طول دوره رشد حدود ۴ ماه و اختلاف درجه حرارت شب و روز کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد بود. حجم آب موردنیاز گلدان‌های شاهد و تیمار بر اساس نیاز آبی هربوته در روز مطابق جدول ۱ و کود دهی گلدان‌های تیمار (ZnR) مطابق غلظت کامل فرمول پیشنهادی پاپادوپولوس برای کشت خاکی خیار گلخانه‌ای و گلدان‌های شاهد (Zn0) بر اساس فرمول پاپادوپولوس بدون عنصر روی برآورد و کودآبیاری شدند. برداشت میوه از حدود چهل روز بعد از کشت، هر ۵ الی ۶ روز یک بار انجام شد. عنصر غذایی روی ، در میوه و برگ‌های (اولین برگ نزدیک به محل تشکیل میوه) برداشت شده در انتهای دوره در گلدان‌های تیمار و شاهد به روش هضم تر اندازه‌گیری شدند.

نمونه‌ها خاک هوا خشک شده و pH توسط پ - هاش متر (روآدز۱، ۱۹۸۲)، قابلیت هدایت الکتریکی توسط دستگاه هدایت سنج (روآدز، ۱۹۸۲)، میزان فسفر به روش السن (السن وسونمرز۲، ۱۹۹۰)، پتاسیم به روش عصاره گیری بامحلول استات آمونیوم یک نرمال، کلسیم ومنیزیم به روش تیتراسیون عصاره خاک با محلول اتیلن دی آمین تترااستیک اسید۰/۰۱۳نرمال و عناصر ریز مغذی آهن، منگنز، مس وروی به روش عصاره گیری با دی تی پی ای۴ تعیین شدند (روآدز، ۱۹۸۲).

نمونه‌برداری از میوه و برگ سالم وعاری از بیماری،آفت یاهر خسارت فیزیولوژیک به‌طور تصادفی در اواخر برداشت محصول تهیه شد میوه‌ها و برگ‌ها بعد از انتقال به آزمایشگاه باآب مقطرشسته شده و وزن شدند سپس تا رسیدن به وزن ثابت درخشک‌کن هواکش دار در دمای ۶۵ تا ۷۰ درجه سلسیوس قرارداده شدند برایعـ صاره گیری میوه و برگ، ازروش عصاره گیری‌تر استفاده شد برای اندازه‌گیری فسفر وپتاسیم به ترتیب ازدستگاه‌های طیف‌سنج وشعله سنج استفاده شد (وایلد۵ و همکاران، ۱۹۷۹). برای اندازه‌گیری غلظت کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، مس وروی ازدستگاه جذب اتمی مدل پرکین المر استفاده شد (وایلد و همکاران، ۱۹۷۹).

تعیین حد بحرانی به روش تصویری کیت و نلسون

تعیین حدود بحرانی عناصر غذایی به روش تصویری کیت و نلسون آمده است (مرجوی و صلحی، ۱۳۸۴، فیضی اصل، ۱۳۸۷)، مراحل انجام این روش به ترتیب زیر است (کیت و نلسون، ۱۹۶۵)

1- Rhoades

2- Olsen and Sommers

3- EDTA

4- DTPA

5- Wilde

۱- درصدعملکردنسبی ازمطالعات سطوح کودی با استفاده از رابطه زیرمحاسبه می‌شود:

$$\text{عملکردنسبی (درصد)} = \frac{\text{عملکرد درسطح صفر یا سایر سطوح عنصرغذایی مورد مطالعه (شاهد)}}{\text{بالاترین عملکرد یا عملکردآخرین سطح کودی (تیمار)}} \times ۱۰۰$$

۲-در نمودار، محل تلاقی درصد عملکرد نسبی با نتایج تجزیه‌های خاک، نقطه‌گذاری می‌شود.

۳- خطی عمود بر محور Y ها در محل ۸۰ درصد عملکرد با استفاده از نرم افزار اکسل ترسیم وسپس خطی عمود بر محور X ها طوری ترسیم می‌شود که نمودار پراکنش نقاط XY- به چهارقسمت تقسیم وبیشترین نقاط دراربع‌های اول وسوم قرار گیرند.

۴-محل تلاقی خط عمود بر محور X ها حد بحرانی عنصر مورد نظر در خاک درنظر گرفته می‌شود.

نتیجه یک نمونه آب مورداستفاده در حین اجرای آزمایش درکشت گلخانه‌ای خیار در جدول ۳ آمده است.

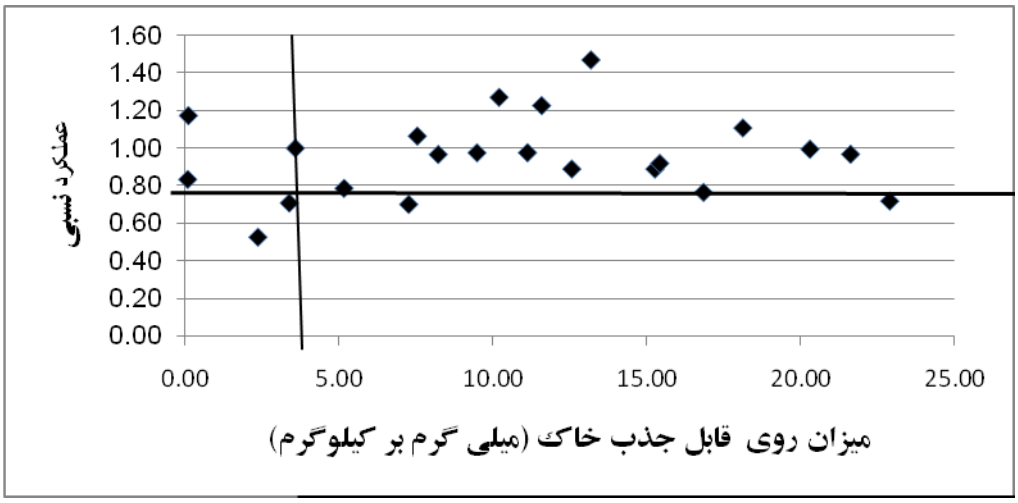
نتایج و بحث

گلخانه‌های مورد آزمایش واقع در شهرستان‌های اصفهان، فلاورجان، شهرضا و دهاقان از پراکنش تصادفی خوبی برخوردار بوده و امکان دستیابی به محدوده کم تا زیاد (۰/۶ الی۲۲/۸۷ میلی‌گرم در کیلوگرم)روی قابل‌جذب خاک را در گلخانه‌های خاکی تحت کشت خیار گلخانه‌ای فراهم ساخت. شوری خاک از ۱/۷۹ تا ۱۴/۵۵ دسی زیمنس بر متر و کربن آلی خاک از۰/۸۲ تا ۳/۰۴ در صد و فسفر خاک از ۱۱/۵ تا ۲۲۶/۳ میلی گرم بر کیلوگرم و پتاسیم خاک از۱۳۰ تا ۱۹۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم تغییر می کند. بافت خاک نیز از ریز تا درشت تغییر می کند.

بررسی وضعیت شاخص مرکزی نتایج روی قابل‌جذب خاک

محاسبه مقادیر میانگین ، میانه و مد نتایج روی قابل‌جذب خاک در نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده از گلخانه‌ها به ترتیب ۱۰/۷۲، ۱۰/۶۴ و ۱۱/۱۸میلی‌گرم بر کیلوگرم را نشان می‌دهد که بر اساس پارامتر شاخص مرکزی میانه، ۵۰ درصد نتایج روی قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها کمتر از۱۰/۶۴و ۵۰ درصد بیشتر از این مقدار می‌باشد همچنین مطابق نتایج شاخص مرکزی میانگین، مقدار روی قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها به‌طور متوسط ۱۰/۷۲میلی‌گرم بر کیلوگرم است ولی بیشترین فراوانی آن در محدوده ۱۱/۱۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.

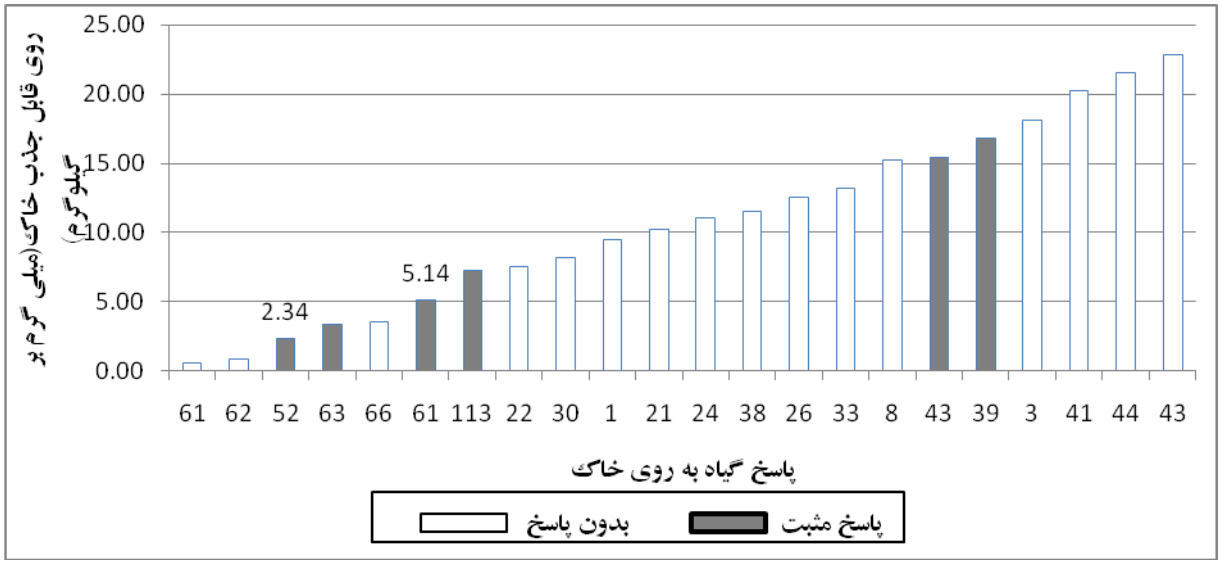
در برخی خاک های عملکرد نسبی ۸۰ درصد یا کمتر بوده است و در نتیجه مصرف روی در عملکرد خیار گلخانه ای تاثیر مثبت داشته است. در سایر خاک ها، تاثیر غلظت روی بر عملکرد خیار گلخانه ای بدون تاثیر و یا ناچیز بوده است.



نمودار۱:تعیین حد بحرانی روی قابل‌جذب خاک به کمک روش تصویری کیت و نلسون

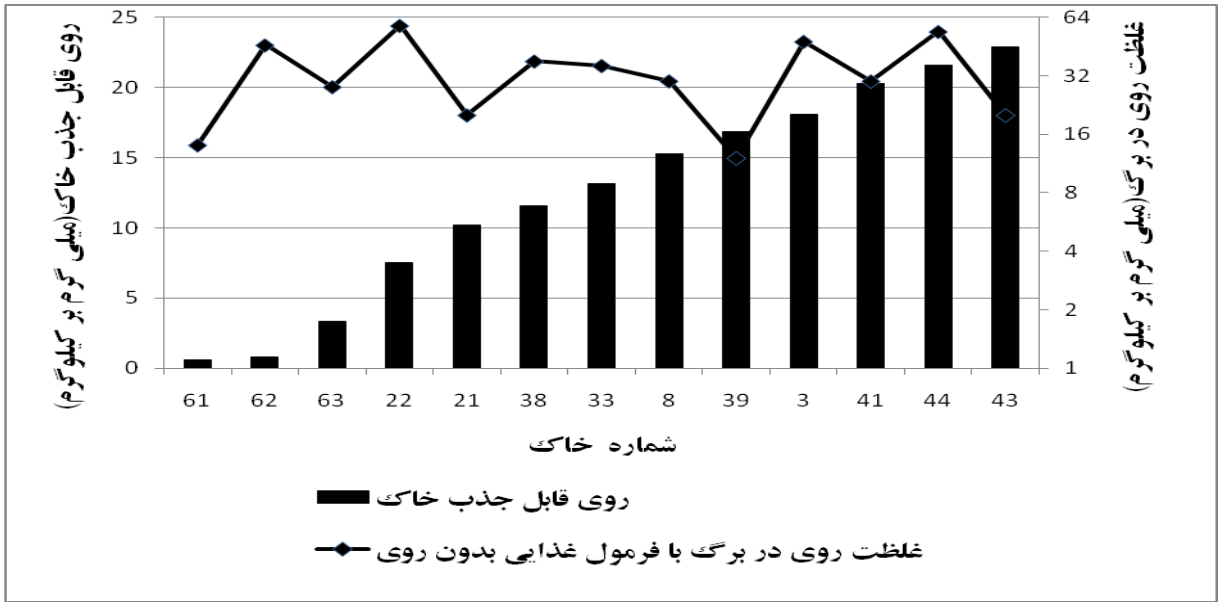
بر اساس واسنجی مقادیر روی قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه‌ای به روش تصویری کیت و نلسون در نمودار۱ و همبستگی مثبت نقاط مذکور(r=۰/۱۲)،حد بحرانی عنصر روی ۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم برآورد گردیدمقایسه حد

بحرانی فوق با شاخص مرکزی میانگین بیانگر این است که میانگین روی قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها بیشتر از حد بحرانی پیشنهادی است.



نمودار۲:تعیین حد بحرانی روی قابل‌جذب خاک به روش چشمی (برون و همکاران، ۱۹۶۲)

نتایج واسنجی پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه‌ای نسبت به افزایش روی خاک با استفاده از روش چشمی (برون و همکاران، ۱۹۶۲) در نمودار۲ نشان داد که پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه‌ای برای دستیابی به ۸۰ درصد حداکثر عملکرد نسبت به افزایش روی خاک در محدوده غلظت‌های۲/۳۴ تا ۵/۱۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم مثبت می‌باشد لذا با توجه به اینکه حد بحرانی ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم روی قابل‌جذب خاک در کشت خیار مزرعه‌ای (ملکوتی و غیبی،۱۳۷۹) و ۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم روی قابل‌جذب خاک حاصل از این پژوهش در این محدوده می‌باشد و به دلیل توقع بالاتر گیاهان گلخانه‌ای نسبت به گیاهان مزرعه‌ای میزان ۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم روی قابل‌جذب خاک برای کشت گلخانه‌ای خیار دور از انتظار نیست.



نمودار۳: ارتباط غلظت روی در برگ خیار با فرمول غذایی بدون روی با غلظت روی قابل‌جذب خاک‌های مورد آزمایش

نمودار ۳ مقایسه غلظت روی در برگ خیار در تیمار شاهد (بدون مصرف روی) را با غلظت روی قابل‌جذب خاک‌های مورد آزمایش نشان می‌دهد بر اساس این نمودار پاسخ گیاه نسبت به افزایش روی خاک در محدوده غلظت‌های ۰/۶ الی

۷/۵۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم و غلظت‌های ۱۶/۸۲ الی ۲۱/۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم مثبت بوده و غلظت روی در برگ به ترتیب از ۱۴ به ۵۸ و از ۱۲ به ۵۴ میلی‌گرم در کیلوگرم افزایش یافته است. ولی غلظت روی در برگ در غلظت‌های ۱۱/۵۶ الی ۱۶/۸۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم کاهش پیدا کرده است. و غلظت آن در برگ از ۳۸ به ۱۲ میلی گرم بر کیلوگرم کاهش یافته است.

نمودار۴: ارتباط غلظت روی در میوه خیار با فرمول غذایی بدون روی با غلظت روی قابل‌جذب خاک‌های مورد آزمایش

مقایسه غلظت روی در میوه خیار تحت تغذیه با فرمول غذایی بدون روی (شاهد) با غلظت روی قابل‌جذب خاک‌های مورد آزمایش در نمودار ۴ نشان داد که پاسخ گیاه نسبت به افزایش روی خاک در محدوده غلظت‌های ۰/۶ تا ۱۶/۸۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم تغییر چندانی در غلظت روی در میوه به وجود نیاورده است لیکن در محدوده غلظت‌های ۱۸/۳ تا ۲۱/۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم پاسخ مثبت بود و غلظت روی در میوه از ۰/۱۴ به۰/۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی افزایش داشت. البته لازم به ذکر است مقدار عناصر غذایی در گیاهان ممکن است کم، زیاد و یا در حد متوسط باشد.که ناشی از دخالت عوامل پرشمار مؤثر بر رشد و شرایط متفاوت اقلیمی است ولی تفسیر صحیح نتایج تجزیه‌های گیاهی یکی از راه‌های تشخیص کمبود عناصر غذایی است که به‌طور مؤثری می‌تواند در توصیه مصرف کود به کار رود.

فهرست منابع

سیلسپور، م. و ح. ملاحسینی.۱۳۸۴. تولید پایدار، ارتقای عملکرد و بهبود کیفیت بامدیریت مصرف بهینه کود در محصولات سبزی و صیفی. نشریه فنی شماره ۴۸۶، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

عقیلی، ف.،ا. خوشگفتارمنش،م. افیونی،م. مبلی،م. پیرزادهوآ. سناییاستوار. ۱۳۸۹. وضعیت تغذیه‌ای خیاروفلفل دلمه‌ای گلخانه‌ای دراستان اصفهان. مجله علوم وفنون کشت‌های گلخانه‌ای، سال اول، شماره چهارم، ص ۴۲-۳۵ .

غفاری، س.ع و ا. ممنوعی. ۱۳۸۸. تعیین حد بحرانی غلظت عناصر غذایی ازت، فسفر، پتاسیم و منیزیم در برگ خیارگلخانه‌ای منطقه جیرفت. اولین کنگره هیدروپونیک و تولیدات گلخانه‌ای، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۱۲۰-۱۱۸ .

فیضی اصل، و. ۱۳۸۷. مقایسه روش‌های مختلف تعیین حد بحرانی رویدر خاک‌های زیر کشت گندم دیم.مجله آب‌وخاک (علوم و صنایع کشاورزی) جلد ۲۲، شماره ۲، ص ۱۳۳-۱۳۹.

مرجوی، ع، و م. صلحی.۱۳۸۴. تأثیر عناصر ریزمغذی و اثر متقابل آن‌ها برافزایش تولید گندم آبی. گزارش نهایی شماره ۸۴/۳۶۰ موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

ملاحسینی، ح. و م. سیلسپور.۱۳۸۷. مدیریت تولید محصولات گلخانه‌ای. انتشارات غلامی. تهران.

Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale,S.L. and Nelson, W.L. 2005. Soil fertility and fertilizers:An introduction to nutrient management. Seventh edition, Pearson andPrentice - Hall Upper saddle River. New Jersey, USA. 515p.

Havlin, J. L., and P. N. Soltanpour. 1982. Greenhouse and field evaluation of the NH4HCO3-DTPA soil test for Fe. J. Plant Nutr. 5: 769-783

Olsen, S. R. and L. E. Sommers. 1990. Phosphorus. PP. 403-431. In: Page, A. L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 2, 2 nd Ed., Agron. Monograph No. 9, ASA, Madison, WI.

Papadopoulos, A. P. 1991. Growing greenhouse seedless cucumbers in soi1and in soilless media. Agriculture and Agri-Food Canada Publication 1902/E.

Rhoades, J. D. 1982. Soluble salts. PP. 167-178. In: Page. A. L. (Ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2. 2 nd Ed. ASA. Madison. WI.

Wilde, S. A., R. B. Corey, J. G. Iyer and G. K. Voigt. 1979. Soil and plant analysis for tree culture. 5 th Revised Edition, Oxford and IBH Publ. Co., New Delhi, 224 p.

Determination of zinc critical level in soil of greenhouse cucumber

M. Solhi, A. Marjovvi and H. Mollahosaini

Academic members of Soil and Water Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Research and Education Center,AREO,Isfahan,Iran

Abstract

This study base on order of Esfahan Province Jihad-e-Agriculture Organization aimed to determine critical level of available zinc in greenhouse cucumber the current research conducted in a 1000 meter square greenhouse in Isfahan region for 2 years during 2013-2014. For this purpose soil samples collected from 80 soil of greenhouse with area of 3000 square meter so that soil of different concentration of available zinc were obtained. The selected greenhouses were located in Isfahan, Falavarjan, Shahreza and Dehaghan counties. After analyzing the soil samples 22 different available zinc level of soil from low to high(0.6 to 22.87 mg.kg-1) were obtained. The two treated control(fertilization except zinc) and with full fertilization in 6 repeat were selected. The soil critical level of available zinc for greenhouse cucumber was obtained using the Cate –Nelson diagram. The central indices results of soil samples showed that avarage, median and mode of available zinc were 10.72, 10.64 and 11.18 mg. kg-1 respectively. Moreover, results critical level base of the Cate and Nelson diagram and positive correlation coefficient (r= 0.12) showed that critical level of zinc for greenhouse cucumber was 4 mg.kg-1. Calibration results of soil analysis with visual method showed to achieve 80% of maximum relative yield to increasing the zinc level of available soil is positive in ranges 2.34 to 5.14 mg per kg (soil No. 52 to 61). According to the critical level of 1 mg per kg of available zinc in the soil for cucumbers cultivated in farm, and because of higher demand greenhouse plants compare to field plants, 4 milligrams per kilogram of available zinc in soil is not unexpected for greenhouse cultivation of cucumber.Finally it is recommended the results of critical level in pot cultivations are proposed to be calibrated in greenhouse soil bed without the use of pot.

Keywords: Critical level, Cucumber, Greenhouse, Nutrients, zinc