شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

ارزیابی آهن قابل‌جذب خاک در کشت خاکی خیار گلخانه‌ای

حمید ملاحسینی*[۱]، بابک خیام باشی [۲]

[۱]*عضو هیئت‌علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران ۱

[۲] عضو هیئت‌علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

چکیده

تحقیق حاضر باهدف ارزیابی آهن خاک درکشت خاکی خیار گلخانه‌ای در شهرستان اصفهان در طی دو سال اجرا شد. ابتدا از خاک حدود ۸۰ گلخانه تحت کشت خاکی خیار گلخانه‌ای نمونه‌برداری شد. ۲۰ خاک با غلظت مختلف آهن قابل‌جذب از محدوده کم تا زیاد (۲ تا ۷۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم) انتخاب شدند. سرانجام برای هر غلظت تعداد ۶ گلدان تیمار با کود دهی کامل عنصر آهن (FeR) و ۶ گلدان شاهد بدون کود دهی عنصر آهن (Fe0) و درمجموع ۱۲۰ گلدان برای تیمار و ۱۲۰ گلدان برای شاهد آماده شد. ارزیابی نتایج آهن قابل‌جذب خاک بر اساس نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده از گلخانه‌ها نشان داد که شاخص‌های میانگین، میانه و مد آهن قابل‌جذب در خاک‌های منتخب به ترتیب ۲۶/۵، ۱۶/۵ و ۹/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. همچنین بر اساس واسنجی مقادیر آهن قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه‌ای به روش تصویری کیت و نلسون و چشمی، حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم برآورد گردید که در مقایسه با مقدار میانگین آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها کمتر است. لذا توصیه می‌شود جهت جلوگیری از تجمع آهن در خاک گلخانه‌های تحت کشت خیار، کوددهی مطابق آزمون خاک و بر اساس حد بحرانی به دست آمده انجام شود.

واژه‌های کلیدی: حد بحرانی، سبزی و صیفی، عناصر کم مصرف،

مقدمه

در سال‌های اخیر به علت استقبال تولیدکنندگان به تولید خارج از فصل، سطح زیر کشت محصولات گلخانه‌ای به‌طور چشمگیری افزایش یافته است، استان اصفهان با داشتن حدود ۸۰۰ هکتار گلخانه و سهم بیش از ۶۰۰ هکتار آن به تولید خیار گلخانه‌ای، مقدار زیادی از تولید این محصول را به خود اختصاص داده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۰). لذا با توجه به سهم بالای این محصولات در رژیم غذایی افراد جامعه، اطلاع از وضعیت تغذیه‌ای محصولات گلخانه‌ای ضروری می‌باشد. بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، پژوهش‌هایی مرتبط با تعیین حدود بحرانی عناصر غذایی در خاک محصولات گلخانه‌ای در داخل و خارج از کشور انجام نشده است بلکه پژوهش‌هایی محدود در زمینه وضعیت تغذیه‌ای عناصر غذایی (پرمصرف و کم‌مصرف) در خاک و برگ محصولات گلخانه‌ای از جمله خیار انجام شده است که خلاصه‌ای از پژوهش‌های فوق به شرح زیر می‌باشد. نتایج بررسی وضعیت تغذیه‌ای خیار سبز گلخانه‌ای توسط روش انحراف از درصد بهینه [۲] در گلخانه‌های شهرستان فلاورجان نشان داد که عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، مس و روی در برگ گلخانه‌های غیر مرجع نسبت به گلخانه‌های مرجع کمتر بود (تدین نژاد و همکاران، ۱۳۸۸). به‌منظور تعیین حد بحرانی عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم در برگ خیار گلخانه‌ای منطقه جیرفت، ۴ آزمایش مستقل با ۴ سطح عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم در ۳ تکرار اجرا شد. مقایسه نتایج تجزیه برگی و عملکرد محصول نشان داد که حد بحرانی غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم در برگ خیار به ترتیب ۳/۱۸، ۰/۳۸، ۲/۸۲ و ۱/۳۸ درصد می‌باشد (غفاری و ممنوعی، ۱۳۸۸). وضعیت عناصر پرمصرف (کلسیم، منیزیم، فسفر و پتاسیم) و کم مصرف (آهن، منگنز، مس و روی) در خاک و میوه خیار و فلفل دلمه‌ای ۲۵ واحد گلخانه‌ای در استان اصفهان بررسی و نتیجه شد که میانگین غلظت فسفر و پتاسیم خاک بسیار بیشتر از حد بحرانی تعیین شده برای آن‌ها بود همچنین میانگین مقدار آهن، روی، مس و منگنز عصاره‌گیری شده با DTPA در نمونه‌های خاک به ترتیب برابر ۱۲، ۴/۹، ۱/۹ و ۴/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود و میزان منیزیم، فسفر و پتاسیم در میوه خیار و فلفل دلمه‌ای بیشتر از حد کفایت بودند. نهایتاً بر اساس نتایج این پژوهش، غلظت زیاد برخی عناصر پرمصرف نظیر فسفر و پتاسیم و کمبود گسترده کلسیم و عناصر کم‌مصرف در محصولات گلخانه‌ای به علت مدیریت تغذیه‌ای نامطلوب، مصرف نامتعادل کود و ناپایداری شرایط محیطی گلخانه می‌باشد (عقیلی و همکاران، ۱۳۸۹). نتایج بررسی وضعیت تغذیه‌ای و برخی جنبه‌های کیفی خیار گلخانه‌ای در استان قم نشان

[۱]- ایمیل نویسنده مسئول: molahoseini_h@yahoo.con

[2]- Deviation from Optimum Percentage(DOP)

Formatted: Indent: First line: 0 cm

Formatted: English (U.S.)

داد که غلظت فسفر و پتاسیم در خا ک گلخانه‌ها بسیار بالاتر از حد بحرانی این عناصر درکشت مزرعه‌ای بود. میانگین غلظت آهن، مس و منگنز قابل عصاره گیری خاک با DTPA به ترتیب برابر با ۱۲، ۱/۹۸ و ۱۴/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. میانگین غلظت کلسیم در برگ خیار بیشتر و در میوه کمتر از آستانه کفایت بود. بیشتر نمونه‌های میوه دچار کمبود پتاسیم، آهن، روی، مس و منگنز بودند میانگین غلظت نیترات ۳۳۶ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن‌تر و سرب بخش خوراکی خیار ۰/۳۴ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن‌تر و بالاتر از حد مجاز بود. لذا مدیریت تغذیه‌ای نامطلوب در گلخانه‌های خیار علاوه بر کمبود عناصر غذایی کم‌مصرف، افزایش غلظت نیترات و سرب را در پی داشته که از جهت سلامت مصرف‌کنندگان دارای اهمیت است (سنایی استوار و همکاران، ۱۳۸۹). این تحقیق با هدف ارزیابی آهن قابل‌جذب خاک درکشت خاکی خیار گلخانه‌ای در شهرستان اصفهان در طی سال‌های ۹۲ و ۹۳ اجرا شد.

مواد و روش‌ها

ابتدا جهت دستیابی به محدوده متفاوت آهن قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای، از خاک 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 آهن قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای در خاک‌های فوق، ۲۰ غلظت مختلف آهن قابل جذب خاک از محدوده کم تا زیاد (۲ تا ۷۹ میلی‌گرم در کیلوگرم) به دست آمد. سرانجام برای هر غلظت تعداد ۶ گلدان تیمار با کود دهی کامل عنصر آهن (FeR) و ۶ گلدان شاهد بدون کود دهی عنصر آهن (Fe0) و درمجموع ۱۲۰ گلدان برای شاهد و ۱۲۰ گلدان برای تیمار آماده شد. وزن خاک گلدان‌ها حدود ۱۰ کیلوگرم و نهایتاً تعداد ۲ نشاء رقم گوهر در اواسط بهمن‌ماه در هر گلدان کشت شد. طول دوره رشد حدود ۴ ماه و اختلاف درجه حرارت شب و روز کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد بود. حجم آب مورد نیاز گلدان‌های تیمار و شاهد بر اساس نیاز آبی هر بوته در روز و کود دهی گلدان‌های تیمار (FeR) مطابق غلظت کامل فرمول پیشنهادی پاپادوپولوس (Papadopoulos, 1991) برای کشت خاکی خیار گلخانه‌ای و گلدان‌های شاهد (Fe0) بر اساس فرمول پاپادوپولوس بدون پتاسیم برآورد و کود آبیاری شدند. عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس، منگنز و بور هم در میوه و هم در برگ اندازه‌گیری شدند. تعیین حد بحرانی به روش تصویری کیت و نلسون (Cate and Nelson, 1971) به روش زیر انجام شد

۱-محاسبه درصد عملکرد نسبی از مطالعات سطوح کودی با استفاده از رابطه زیر

۱۰۰ * (عملکرد آخرین سطح کودی (شاهد) / عملکرد در سطح صفر عنصر غذایی مورد مطالعه (تیمار))=عملکرد نسبی (درصد)

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

۳- ترسیم خطی عمود بر محور Y ها در محل ۸۰ درصد عملکرد با استفاده از نرم‌افزار اکسل و سپس خطی عمود بر محور X ها بطوریکه پراکنش نقاط XY- به چهار قسمت تقسیم و بیشترین نقاط در ربع‌های اول و سوم قرار گیرند.

۴-محل تلاقی خط عمود بر محورX ها حد بحرانی عنصر موردنظر در خاک می‌باشد

جدول ۱: نتایج تجزیه آب مورداستفاده در طرح

مشخصات نمونه	اسیدیته	هدایت الکتریکی	کربنات	بیکربنات	کلر	سولفات	مجموع آنیون‌ها	کلسیم	منیزیم	سدیم	مجموع کاتیون‌ها	کل نمک‌های محلول	سختی کل
		µS/cm		meq/l							mg/l		
نیک آباد	۷/۸	۱۸۵۰	۰	۲	۱۰	۶/۸	۱۸/۸	۷/۲		۱/۱۲	۱۹/۳	۱۱۸۰	۳۶۰

شکل ۱- آماده‌سازی نمونه‌های خاک و کشت نشا در خاک‌های مورد آزمایش

شکل ۲- عملیات داشت و برداشت در خاک‌های مورد آزمایش

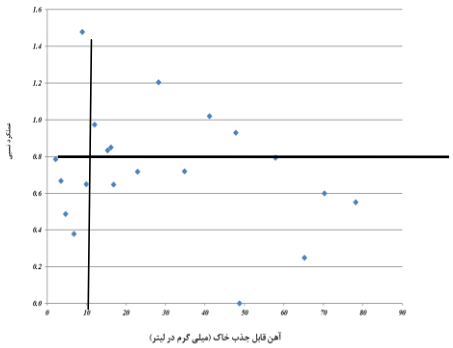
نتایج و بحث

محاسبه مقادیر میانگین[3]، میانه[4] و مد[5] نتایج آهن قابل‌جذب خاک در نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده از گلخانه‌ها به ترتیب ۲۶/۵، ۱۶/۵ و ۹/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم را نشان می‌دهد که بر اساس پارامتر شاخص مرکزی میانه، ۵۰ درصد نتایج آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها کمتر از ۱۶/۵ و ۵۰ درصد بیشتر از این مقدار است همچنین مطابق نتایج شاخص مرکزی میانگین، مقدار آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها به‌طور متوسط ۲۶/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم است ولی بیشترین فراوانی آن در محدوده ۹/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.

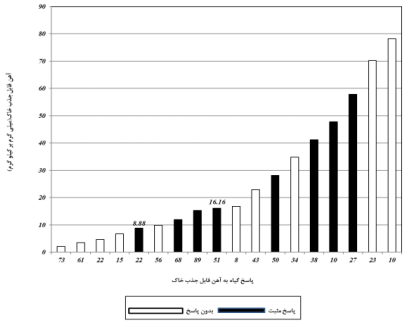
بر اساس ارزیابی آهن قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه‌ای به روش تصویری کیت و نلسون در شکل ۳، حد بحرانی عنصر آهن ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم برآورد گردید مقایسه حد بحرانی فوق با شاخص مرکزی میانگین بیانگر این است که میانگین آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها بیشتر از حد بحرانی پیشنهادی است. نتایج واسنجی پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه‌ای نسبت به افزایش آهن خاک با استفاده از روش چشمی در شکل ۴ نشان داد که پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه‌ای برای دستیابی به ۸۰ درصد حداکثر عملکرد نسبت به افزایش آهن خاک در محدوده غلظت‌های

[3]-Avarage
[4]-Median
[5]-Mode

۸/۹ تا ۱۶/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم (خاک‌های شماره ۲۲ تا ۵۱) مثبت می‌باشد و این محدوده حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها به روش کیت و نلسون معادل ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم را تأیید می‌کند.

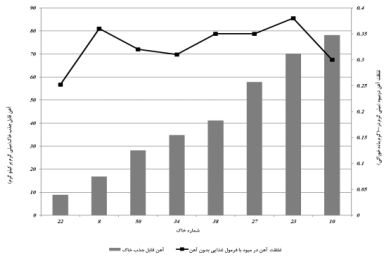


شکل ۳-تعیین حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک به کمک روش تصویری کیت و نلسون



شکل ۴-تعیین حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک به روش چشمی

مقایسه حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک درکشت خیار مزرعه‌ای (Hochmuth and Smajstrla, 1997) با حد بحرانی پیشنهادی در کشت‌های گلخانه‌ای نشان داد که حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک درکشت خیار گلخانه‌ای و زراعی برابر می‌باشد. مقایسه غلظت آهن در میوه خیار تحت تغذیه با فرمول غذایی بدون آهن (شاهد) با غلظت آهن قابل‌جذب خاک‌های مورد آزمایش در شکل ۵ نشان داد که پاسخ گیاه نسبت به افزایش آهن خاک در محدوده غلظت‌های ۸/۹ تا ۱۶/۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم (خاک‌های شماره ۲۲ تا ۸) مثبت بود و غلظت آهن در میوه از ۰/۲۵ به ۰/۳۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی افزایش داشت ولی غلظت‌های بیشتر آهن قابل‌جذب خاک باعث کاهش غلظت آهن در میوه شد.



شکل ۵- ارتباط غلظت آهن در میوه خیار تحت فرمول غذایی بدون آهن با غلظت آهن قابل‌جذب خاک‌های مورد آزمایش

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.

نتیجه‌گیری

نتایج ارزیابی آهن قابل‌جذب خاک بر اساس نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده از گلخانه‌ها نشان داد که شاخص‌های میانگین، میانه و مد آهن قابل‌جذب در خاک‌های منتخب به ترتیب ۲۶/۵، ۱۶/۵ و ۹/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. همچنین بر اساس واسنجی مقادیر آهن قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه‌ای به روش تصویری کیت و نلسون و چشمی، حد بحرانی آهن قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم برآورد گردید درحالی‌که میانگین غلظت آهن قابل‌جذب خاک‌ها بیشتر از حد بحرانی پیشنهادی و حدود ۲/۶ برابر بالاتر بود. لذا توصیه می‌شود جهت جلوگیری از تجمع آهن در خاک گلخانه‌های تحت کشت خیار، کوددهی مطابق آزمون خاک و بر اساس حد بحرانی به دست آمده انجام شود.

فهرست منابع

- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۰. جلد دوم، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران، ایران.

-تدین نژاد، م.، دهقانی، م.، یحیی آبادی، م و پارسادوست، ف. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت تغذیه‌ای خیار سبز گلخانه‌ای توسط روش انحراف از درصد بهینه در گلخانه‌های شهرستان فلاورجان، مجموعه مقالات اولین کنگره ملی هیدروپونیک و تولیدات گلخانه‌ای، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۸۹-۸۸.

-سنایی استوار، آ، خوشگفتارمنش، ا. ح و میرزاپور، م. ه. ۱۳۸۹. برخی ویژگی‌های کیفی و وضعیت تغذیه‌ای خیار گلخانه‌ای در استان قم، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب‌وخاک، ۱۴ (۵۴)، ۱۳۳-۱۲۳.

-عقیلی، ف.، خوشگفتارمنش، ا. ح.، افیونی، م.، مبلی، م.، پیرزاده، م و سنایی استوار، آ. ۱۳۸۹. وضعیت تغذیه‌ای خیار و فلفل دلمه‌ای گلخانه‌ای در استان اصفهان، مجله علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای،۱ (۴)، ۴۲-۳۵.

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

-Cate, R. B. Jr and Nelson, L. A.1971.A simple statistical procedure for partitioning soil test correlation data into two classes, Soil Sci. Soc. Am. Pro, 35, 658-660.

-Hochmuth, G. J and Smajstrla, A. G. 1997. Fertilizer application and management for micro (or drip) irrigated vegetables in Florida, Fla. Coop. Ext. Serv. Circ., 1181.

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

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Evaluation of available iron in soil greenhouse cucumber

Molahoseini*[1], H., Khayambashi [2], B.

[1*]Member of the Scientific Board, Soil and Water Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research ,Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran,

[2]Member of the Scientific Board, Soil and Water Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research ,Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran,

Abstract

This study base on order of Esfahan Province Jihad-e-Agriculture Organization aimed to determine critical level of available iron 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 an area of 3000 square meters so that soil of different concentration of available iron was obtained. The selected greenhouses were located in Isfahan, Falavarjan, Shahreza and Dehaghan counties. After analyzing the soil samples 18 different available iron level of soil from low to high(2 to 79 mg.kg-1) were obtained. For each concentration 6 treated pots with full fertilization (FeR) and 6 control pots with full fertilization except iron (Fe0), finally including 120 treated pots and 120 control pots. The critical level of soil available iron for greenhouse cucumber was obtained using the Cate and Nelson diagram. The central indices results of soil samples showed that e average, median, and mode of available iron were 26.5, 16.5 and 9.1 mg. kg-1 respectively. Moreover, results critical level base of the Cate and Nelson diagram and visual inspection method showed that the critical level of available potassium for greenhouse cucumber was 10 mg. kg-1, Which is less than the average amount of potassium available in greenhouse soils. Therefore, it is recommended to avoid the accumulation of potassium in greenhouse soil under cultivated cucumber, fertilization according to the soil test and based on the critical level achieved.

Keywords: Critical level, Soil available iron, Vegetable