شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله:حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

ارزیابی پتاسیم قابل‌جذب خاک در کشت خاکی خیار گلخانه‌ای

حمید ملاحسینی*[1]، محسن سیلسپور [2]

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

[2] عضو هیئت‌علمی بخش تحقیقات کشت گلخانه ای، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

چکیده

استفاده بی رویه از کودهای پتاسه با حلالیت بالا در محصولات گلخانه‌ای نه تنها باعث افزایش عملکرد نشده بلکه باعث تجمع این عنصر در خاک و کمبود عناصر دیگر در گیاهان می شود. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی پتاسیم قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای، در گلخانه‌ای با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع واقع در شهرستان اصفهان در طی دو سال اجرا شد. ابتدا 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. سپس ۱۸ غلظت مختلف پتاسیم قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای از محدوده کم تا زیاد (۱۲۰ تا ۳۳۱۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به دست آمد. سرانجام برای هر غلظت تعداد ۶ گلدان تیمار با کود دهی کامل پتاسیم (KR) و ۶ گلدان شاهد بدون کود دهی پتاسیم (K0) و درمجموع ۱۰۸ گلدان برای تیمار و ۱۰۸ گلدان برای شاهد آماده شدند. ارزیابی نتایج پتاسیم قابل‌جذب خاک نشان داد که شاخص های میانگین، میانه و مد پتاسیم قابل‌جذب در خاک های منتخب به ترتیب ۱۰۶۴/۴ ، ۵۴۵ و ۳۷۵/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. همچنین حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه ها به دو روش تصویری کیت و نلسون و چشمی ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم برآورد گردید که در مقایسه با مقدار میانگین پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها کمتر است. لذا توصیه می شود در گلخانه های خیار، کوددهی مطابق آزمون خاک و براساس حد بحرانی بدست آمده انجام شود.

واژه‌های کلیدی: حد بحرانی، غلظت، عناصر غذایی ماکرو، سبزی و صیفی

مقدمه

در سال‌های اخیر به علت استقبال تولیدکنندگان به تولید خارج از فصل، سطح زیر کشت محصولات گلخانه‌ای به‌طور چشمگیری افزایش‌یافته 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. لذا با توجه به سهم بالای این محصولات در رژیم غذایی افراد جامعه، اطلاع از وضعیت تغذیه‌ای محصولات گلخانه‌ای ضروری می باشد. 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 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. نتایج بررسی وضعیت تغذیه‌ای خیار سبز گلخانه‌ای توسط روش انحراف از درصد بهینه[1] 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، چهار آزمایش مستقل با چهار سطح عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم در سه 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 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

1- Deviation from Optimum Percentage(DOP)

برابر با ۱۲، ۱/۹۸ و ۱۴/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. میانگین غلظت کلسیم در بـرگ خیار بیشتر و در میوه کمتر از آستانه کفایت بود. بیشتر نمونه‌های میوه دچار کمبود پتاسیم، آهن، روی، مس و منگنز بودند . میانگین غلظـت نیترات ۳۳۶ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن‌تر و سرب بخش خوراکی خیار ۰/۳۴ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن‌تر و بـالاتر از حـد مجـاز بـود. لذا مدیریت تغذیه‌ای نـامطلوب در گلخانه‌های خیار علاوه بر کمبود عناصر غذایی کم‌مصرف، افزایش غلظت نیترات و سرب را در پی داشته که از جهـت سـلامت مصرف‌کنندگان دارای اهمیت است(سنایی استوار و همکاران، ۱۳۸۹). تحقیق حاضر با هدف ارزیابی پتاسیم قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای، در گلخانه‌ای با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع واقع در شهرستان اصفهان در طی دو سال اجرا شد. ابتدا جهت دستیابی به محدوده متفاوت پتاسیم 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.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی پتاسیم قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای، در گلخانه‌ای با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع واقع در شهرستان اصفهان در طی دو سال اجرا شد. ابتدا جهت دستیابی به محدوده متفاوت پتاسیم 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 پتاسیم قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای در خاک‌های فوق، ۱۸ غلظت مختلف پتاسیم قابل‌جذب خاک برای خیار گلخانه‌ای خاک از محدوده کم تا زیاد(۱۲۰ تا ۳۳۱۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به دست آمد. سرانجام برای هر غلظت تعداد ۶ گلدان تیمار با کود دهی کامل پتاسیم (KR) و ۶ گلدان شاهد بدون کود دهی پتاسیم (K0) و درمجموع ۱۰۸ گلدان برای تیمار و ۱۰۸ گلدان برای شاهد آماده شدند. وزن خاک گلدان‌ها حدود ۱۰ کیلوگرم و نهایتاً تعداد ۲ نشاء رقم گوهردراواسط 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 موردنیاز گلدان‌های تیمار و شاهد بر اساس نیاز آبی هر بوته در روز و کود دهی گلدان‌های تیمار (KR) مطابق غلظت کامل فرمول پیشنهادی پاپادوپولوس (Papadopoulos, 1991) برای کشت خاکی خیار گلخانه‌ای و گلدان‌های شاهد(K0) بر اساس فرمول پاپادوپولوس بدون پتاسیم برآورد و کودآبیاری شدند. عناصر غذایی ماکرو و میکرو شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس، منگنز و بور هم در میوه و هم در برگ اندازه گیری شد. تعیین حد بحرانی به روش تصویری کیت و نلسون (Cate and Nelson, 1971) به روش زیرانجام 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

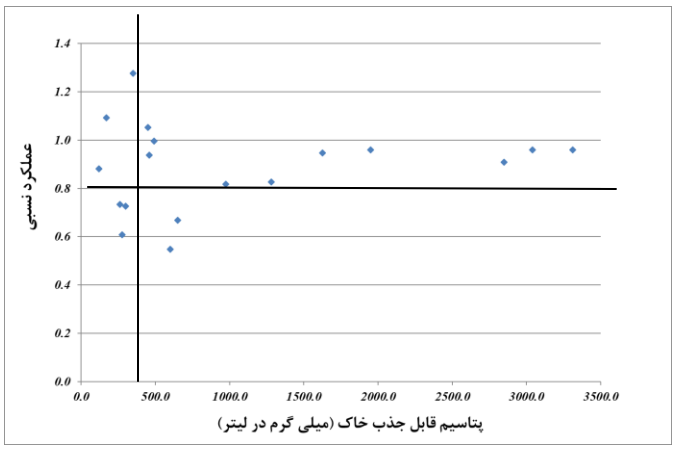
شکل ۲- عملیات داشت و برداشت در خاک‌های مورد آزمایش

نتایج و بحث

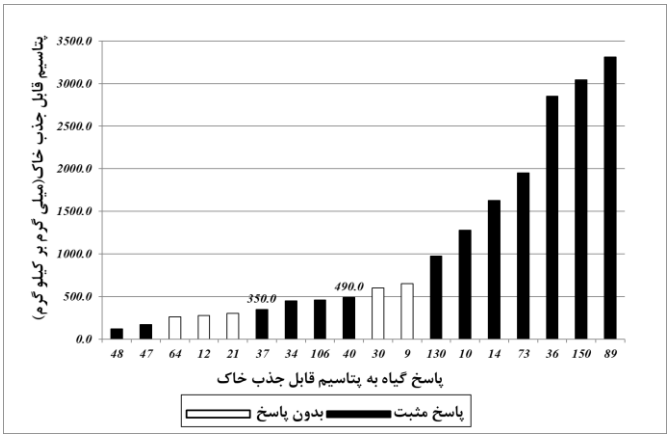
محاسبه مقادیر میانگین[۲]، میانه[۳] و مد[۴] نتایج پتاسیم قابل‌جذب خاک در نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده از گلخانه‌ها به ترتیب ۱۰۶۴/۴ ، ۵۴۵ و ۳۷۵/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم را نشان داد که بر اساس پارامتر شاخص مرکزی میانه ۵۰ درصد نتایج پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها کمتر از ۵۴۵ و ۵۰ درصد بیشتر از این مقدار می‌باشد همچنین مطابق نتایج شاخص مرکزی میانگین، مقدار پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها به‌طور متوسط ۱۰۶۴/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم است ولی بیشترین فراوانی آن در محدوده ۳۷۵/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.

براساس واسنجی مقادیر پتاسیم قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه‌ای به روش تصویری کیت و نلسون در شکل ۳، حد بحرانی عنصر پتاسیم ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم برآورد گردید مقایسه حد بحرانی فوق با شاخص مرکزی میانگین بیانگر این است که میانگین پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها بیشتر از حد بحرانی پیشنهادی است. نتایج واسنجی پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه‌ای نسبت به افزایش پتاسیم قابل‌جذب خاک با استفاده از روش چشمی در شکل ۴ نشان داد که پاسخ عملکرد نسبی گیاه خیار گلخانه ای برای دستیابی به۸۰ درصد حداکثر عملکرد نسبت به افزایش پتاسیم قابل‌جذب خاک در محدوده غلظت های ۳۵۰ تا ۴۹۰ میلی گرم بر کیلوگرم(خاک های شماره ۳۷ تا۴۰) مثبت می باشد و این محدوده حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها به روش کیت و نلسون معادل ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم را تایید می کند.

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



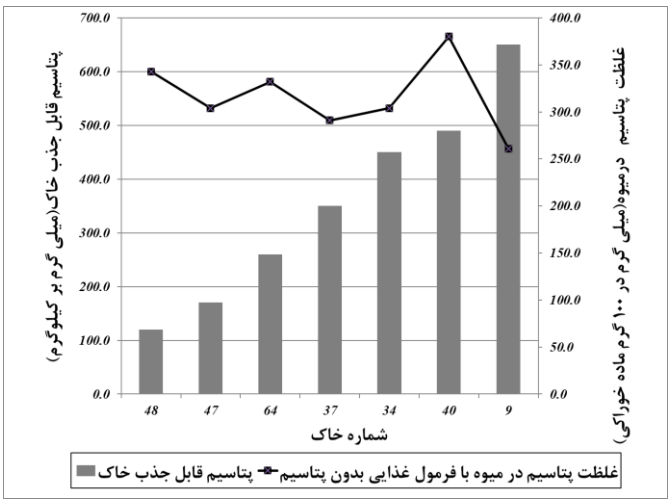
شکل۳-تعیین حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک به کمک روش تصویری کیت و نلسون



شکل۴-تعیین حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک به کمک روش چشمی

مقایسه حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک درکشت خیار مزرعه‌ای (Hochmuth and Smajstrla, 1997) با حد بحرانی پیشنهادی درکشت های گلخانه‌ای نشان داد که حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک درکشت گلخانه‌ای خیار حدود ۱/۳ برابر بیشتر می‌باشد این نتایج با عملکرد بیشتر کشت‌های گلخانه‌ای نسبت به فضای باز و به دنبال آن احتیاجات غذایی بالاتر هریک از انواع محصولات فوق مطابقت دارد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹). به‌طوری‌که برداشت پتاسیم در کشت‌های گلخانه‌ای خیار حدود ۶۵۰ تا ۸۵۰ کیلوگرم در هکتار (جعفر نیا و همایی، ۱۳۸۵) و برداشت پتاسیم در کشت‌های مزرعه‌ای حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار (Hochmuth and Hanlon, 1995) می‌باشد.

مقایسه غلظت پتاسیم در میوه خیار با غلظت پتاسیم قابل‌جذب خاک های مورد آزمایش در شکل ۵ نشان دادکه پاسخ گیاه نسبت به افزایش پتاسیم قابل‌جذب خاک در محدوده غلظت های۳۵۰ تا ۴۹۰ میلی گرم برکیلوگرم (خاک های شماره ۳۷ تا۴۰) مثبت بود و غلظت پتاسیم در میوه از ۲۹۱ به ۳۸۰ میلی گرم در۱۰۰ گرم ماده خوراکی افزایش داشت ولی غلظت های بیشتر پتاسیم قابل‌جذب خاک باعث کاهش غلظت پتاسیم در میوه شد.



شکل ۵- ارتباط غلظت پتاسیم در میوه خیار با فرمول غذایی بدون پتاسیم با غلظت پتاسیم قابل‌جذب خاک های مورد آزمایش

البته لازم به ذکر است مقدار عناصر غذایی در گیاهان ممکن است کم، زیاد و یا در حد متوسط باشدکه ناشی از دخالت عوامل پرشمار مؤثر بر رشد و شرایط متفاوت اقلیمی است ولی تفسیر صحیح نتایج تجزیه‌های گیاهی یکی از راه های تشخیص کمبود عناصر غذایی است که به طور موثری می تواند در توصیه مصرف کود به کار رود.

نتیجه‌گیری

نتایج ارزیابی پتاسیم قابل‌جذب خاک براساس نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده از گلخانه‌ها نشان داد که میانگین پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه ها بسیار بالا و در محدوده ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و بیش از ۵۰ درصد گلخانه ها دارای پتاسیم قابل‌جذب خاک بیشتر از ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم با فراوانی کمتر از ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. همچنین براساس واسنجی مقادیر پتاسیم قابل‌جذب خاک در مقابل پاسخ گیاه خیار گلخانه-ای به روش تصویری کیت و نلسون و چشمی، حد بحرانی پتاسیم قابل‌جذب خاک گلخانه‌ها ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم برآورد گردید در حالیکه میانگین غلظت پتاسیم قابل‌جذب خاک ها بیشتر از حد بحرانی پیشنهادی و حدود ۲/۵ برابر بالاتر بود. لذا توصیه می شود جهت جلوگیری از تجمع پتاسیم در خاک گلخانه های تحت کشت خیار، کوددهی مطابق آزمون خاک و براساس حد بحرانی بدست آمده انجام شود.

فهرست منابع

-جعفرنیا، س وهمایی. م ۱۳۸۵. راهنمای جامع و مصور کشت گلخانه‌ای خیار و گوجه گلخانه‌ای، انتشارات سخن‌گو.

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

-سنایی استوار، آ، خوشگفتارمنش، ا. ح و میرزاپور، م. ه. ۱۳۸۹. برخی ویژگی های کیفی و وضعیت تغذیه ای خیار گلخانه ای دراستان قم، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، 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 .

- ملکوتی، م. ج.، درودی، م. س.، بصیرت، م و ترابی، م. ۱۳۷۹. تغذیه گیاهان گلخانه‌ای (کشت خاکی)، نشریه فنی ۱۶۷، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، ایران.

-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 Hanlon, E. A. 1995. IFAS standardized fertilization recommendations for vegetable crops, Fla. Coop. Ext. Serv. Circ, 1152.

-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.

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

Evaloation of available potassium in soil greenhouse cucumber

Molahoseini*[1], H., Seilsepour[2], M.

[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, Tehran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research,Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran,

Abstract

This study base on order to determine critical level of available potassium 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 cucumber. After analyzing the soil samples 18 different available potassium level of soil from low to high (120 to 3312mg.kg-1) were obtained. For each concentration 6 pot with full fertilization (KR) and 6 pot with full fertilization except potassium (K0), finally including 132 treated pot and 132 control pot.The central indices results of soil samples showed that avarage, median and mode of available potassium were 1064.4, 545, 375.5 mg. kg-1 respectively. Moreover, results critical level base of the Cate and Nelson diagram and visual inspection method showed that critical level of available potassium for greenhouse cucumber was 400 mg. kg-1, Which is less than the average amount of potassium available in greenhouse soils. Therefore, it is recommended to avoid 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, Concentration, Macro nutrition elements,Vegetable