Archive of SID

کود دهی و تغذیه تولیدات گلخانه ای

حمید ملاحسینی
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی اصفهان

مقدمه

توجه به مسائل زیست محیطی وافزایش تقاضا برای محصول پاک و ارگانیک از سال ۱۹۷۰ میلادی رایج شد و از سال ۱۹۸۰ میلادی تولید محصول سالم و ارگانیک به صورت رسمی

www.SID.ir

Archive of SID

پذیرفته شد. محصول سالم، محصولی است که در فرآیند تولید ضمن استفاده بهینه از منابع و حفظ محیط زیست،عاری از باقیمانده غیر مجازمواد شیمیایی (کود و سم) باشد و تولید آن باید دارای ویژگیهایی نظیر تغییر نگرش از تولید بیشتر به سمت کیفیت برتر، حفظ کمی و کیفی محیط زیست، افزایش اعتبار اجتماعی و اقتصادی بهره برداران وبهبود سلامت و بهداشت جامعه باشد.

چگونگی کود دهی و تغذیه تولیدات گلخانه‌ای

۱-خصوصیات خاک گلخانه

قابلیت نگهداری آب وتهویه درخاک یا بستر گلخانه باید مناسب باشد لذا در بستر خاکی افزودن کود دامی پوسیده شده و در بستر بدون خاک رعایت نسبت ۵۰ درصد برای مواد آلی ضروری است.اسیدیته خاک یا بسترگلخانه باید همواره حدود ۶ باشد و استفاده از اسید در جهت کاهش اسیدیته ضروری است. زهکش خاک یا بستر گلخانه باید مناسب باشد بطوریکه شوری خاک یا بستر، بیشتر از ۲/۵ دسی زیمنس بر متر نشود.خاک گلخانه باید از نظر عناصر غذایی غنی باشد بطوریکه برنامه اصلی کوددهی از زمان گلدهی شروع شود لذا قبل از کشت آنالیزعناصرغذایی خاک گلخانه ضروری است(تهیه نمونه۱کیلو گرمی بطور مرکب ازعمق ۳۰ سانتی متری خاک گلخانه پس ازشخم و تسطیح)

۲-کیفیت آب گلخانه

استفاده از آب آبیاری مناسب باعث تولید محصولات با کیفیت خوب می‌شود خصوصیات کیفی آب با تغییر منبع آب تغییر می‌کند و متأثر از اقلیم و زمین شناسی می‌باشد.اجزاء اصلی شیمیایی آب آبیاری به طور مستقیم از طریق سمیت و کمبود عناصر غذایی و بطور غیر مستقیم از طریق دسترسی مواد غذایی قابل استفاده ، رشد گیاه را متأثر می‌کنند در ارزیابی کیفیت آب آبیاری نیاز به خصوصیات و غلظتهای قابل قبول رشدگیاه می‌باشد.جدول ۱ سطوح مطلوب خصوصیات کیفی آب آبیاری را نشان می دهد.

جدول ۱ : سطوح مطلوب عناصر غذایی و دیگر اجزاء: آب آبیاری

ردیف	اجزاء کیفیت آب	محدوده مطلوب

www.SID.ir

Archive of SID

۱	واکنش	۵/۸-۶
۲	قلیائیت	۰/۷۵-۲/۶ $\frac{meq}{Lit}(CaCO3)$
۳	نمکهای محلول	<۱/۵ $mmhos/cm$
۴	سختی	۱۰۰-۱۵۰ $\frac{mgr(CaCO3)}{Lit}$
۵	کلسیم	۴۰-۱۰۰ ppm
۶	منیزیم	۳۰-۵۰ ppm
۷	سدیم	<۵۰ ppm
۸	سولفات	<۵۰ ppm
۹	کلر	<۱۰۰-۱۵۰ ppm
۱۰	بر	<۰/۵ ppm
۱۱	فلوئور	<۰/۷۵ ppm

۳-عناصر پر مصرف

۳-۱-نیتروژن

-مقدار نیتروژن در گیاه:غلظت نیتروژن در برگ گیاه معمولی از ۲ تا ۳ ، ۴ تا ۵ درصد وزن خشک بسته به گونه‌ی گیاه تغییر می‌کند . بیشترین نیاز گیاه به نیتروژن در مراحل اولیه‌ی رشد می‌باشد و سپس با مسن شدن گیاه کاهش می‌یابد. البته کل نیتروژن مورد نیاز گیاه تا مرحله‌ی رشد زایشی افزایش و سپس به شدت کاهش می‌یابد.

-نقش نیتروژن در گیاه:نیتروژن جزء اصلی اسیدهای آمینه و پروتئین است که در رشد و توسعه‌ی گیاه نقشهای اساسی ایفاء می‌کند. از بین عناصر ضروری، احتمالاً تأثیر کلی نیتروژن در طول دوره‌ی رشد گیاه در مقایسه با سایر عناصر ضروری بیشتر است زیرا که کمبود یا زیادی آن بصورت بارزی بر رشد گیاه، میزان محصول و کیفیت میوه تأثیر می‌گذارد.

-نشانه‌های کمبود نیتروژن:کمبود نیتروژن با کمرنگ شدن رنگ سبز گیاه با ظاهری سالم پدید می‌آید . با توجه به اینکه نیتروژن یک عنصر متحرک در گیاه است ، نخستین نشانه‌های کمبود

www.SID.ir

Archive of SID

نیتروژن در برگهای پیرتر ظاهر می‌شود که ابتدا به رنگ سبز روشن در می‌آیند و سپس با تشدید آن ، برگها زرد شده و در نهایت از بین می‌روند. نیتروژن در گیاه به دو صورت نیترات یا آمونیوم جذب می‌شود . استفاده از نیترات اغلب ترجیح داده می‌شود زیرا میزان نیتروژن بیشتری را برای محصولات گلخانه‌ای فراهم می‌کند به نظر میرسد در محیطهای سرد آمونیوم راحت‌تر از نیترات جذب می‌شود . بیشترین میزان جذب ازت زمانی است که هر دو صورت نیتروژن در محیط فراهم باشد. جذب نیتروژن در حالتهای مختلف بر روی pH محیط اثر می‌گذارد اگر نیتروژن بصورت آمونیوم جذب شود، گیاه برای حفظ تعادل بار الکتریکی یونهای را آزاد می‌کند و در نتیجه میزان pH کاهش می‌یابد. اگر این جذب بصورت نیترات انجام شود، به دلیل افزایش میزان یونهای، pH افزایش می‌یابد. بنابراین تغییراتی که در pH محیط رشد مشاهده می‌شود، به دلیل جذب نیتروژن است

۳-۲-فسفر

-مقدار فسفردر گیاه:غلظت فسفر در گیاهان از ۰/۲ تا ۰/۵ درصد ماده‌ی خشک تغییر می‌کند. غلظت فسفر در گیاه جوان اغلب زیاد است (۰/۵ تا ۱ درصد) و به تدریج با افزایش رشد گیاه کاهش می‌یابد. با این حال همانند نیتروژن، جذب کل فسفر تا زمان تشکیل میوه افزایش و سپس به شدت کاهش می‌یابد.

-نقش فسفردر گیاه:از نظر زیست شیمیایی، فسفر در سیستم انتقال انرژی گیاه نقش کلیدی بازی می‌کند. بنابراین، کمبود فسفر به گونه‌ی چشمگیری سبب کاهش رشد می‌شود.

-نشانه‌های کمبود فسفر:نخستین نشانه‌های کمبود فسفر کند شدن رشد است. با پیشرفت کمبود، رنگ برگهای مسن ارغوانی تیره می‌شود . تغییر رنگ مشابهی هنگامی که دمای محیط ریشه یا اتمسفر اطراف کم است دیده می‌شود. با توجه به اینکه جذب فسفر بوسیله‌ی گیاه تا حدودی تابع دما است، بنابراین نشانه‌های کمبود متوسط فسفر بر اثر القای دمای پایین پدید می‌آید و زمانی که دما به حد طبیعی بر می‌گردد، نشانه‌های کمبود از بین خواهد رفت . کمبود فسفر به راحتی از راه تجزیه‌ی گیاه قابل تشخیص است. هنگامی که فسفر برگ در بیشتر گیاهان به کمتر از ۰/۲ درصد می‌رسد، نشانه‌های کمبود ظاهر می‌شود. از تجزیه بافت برای تأیید تشخیص کمبود فسفر استفاده می‌شود.

۳-۳-پتاسیم

www.SID.ir

Archive of SID

-مقدار پتاسیم در گیاه:میزان پتاسیم در گیاهان از ۱/۲۵ تا ۳ درصد وزن خشک تغییر می‌کند . همانند نیتروژن و فسفر ، غلظت پتاسیم ابتدا در گیاه زیاد است (بیش از ۵ درصد) و سپس با افزایش رشد گیاه کم می‌شود . جذب پتاسیم عمدتاً در خلال رشد رویشی زیاد است و پس از میوه‌دهی به سرعت کاهش می‌یابد . در بیشتر محصولات میوه‌ای مانند گوجه‌فرنگی نیاز میوه در حال رشد به پتاسیم زیاد است . بنابراین ، در گیاهانی که در این دوره‌ی بحرانی پتاسیم کافی در دسترس ندارند میوه‌هایی با کیفیت نامطلوب تولید میشود . پتاسیم بر کیفیت میوه پس از برداشت نیز تأثیر دارد به گونه‌ای نیاز آنها به پتاسیم بیشتر از مقداری است که برای خود گیاه کافی است . به بیان دیگر میزان پتاسیم باید بیش از مقدار مورد نیاز گیاه باشد.

-نقش پتاسیم در گیاه:هر چند بیشتر فیزیولوژیستهای گیاهی بر این باورند که برای حفظ تعادل یونی در گیاه و همچنین در ساخت و حرکت کربوهیدرات، پتاسیم ضروری است ، اما نقش اختصاصی این عنصر در گیاه مشخص نیست

-نشانه‌های کمبود پتاسیم:از نشانه‌های اولیه‌ی کمبود پتاسیم کند شدن رشد است. با تشدید کمبود پتاسیم، در حاشیه‌ی برگهای پایینی زردی مشاهده می‌شود. نشانه‌های کمبود پتاسیم بصورت برگ سوختگی ظاهر می‌شود به عبارت دیگر به نظر می‌رسد حاشیه‌های برگ سوخته است.

۳-۴-کلسیم

-مقدار کلسیم در گیاه:میزان کلسیم (Ca) در گیاهان در یک گستره‌ی وسیعی بین ۰/۵ تا ۲ درصد وزن خشک تغییر می‌کند. حد بحرانی به گونه‌ی گیاه بستگی دارد . در بافت برخی گونه‌ها ، مقدار نسبتاً کمی بصورت محلول یا به بیان دیگر ، کلسیم آزاد یافت می‌شود، قسمت بیشتر کلسیم بصورت بلور اکسالات کلسیم و یا رسوب کلسیم کربنات و یا فسفات وجود دارد . نیاز گیاه به کلسیم همانند عناصر غذایی کم مصرف بسیار پایین است (۰/۰۸ درصد). با این حال جهت سمیت زدایی کاتیونهای دیگر به ویژه فلزهای سنگین مانند منگنز، مس و روی به غلظت بیشتر کلسیم نیاز است.

سرعت جذب کلسیم کمتر از پتاسیم است، ولی در طول رشد گیاه نسبتاً ثابت باقی می‌ماند. میزان جذب کلسیم به غلظت سایر یونهای موجود در محلول بستگی دارد، هنگامی که در محلول غذایی، نیترات (NO^{3-}) باشد، جذب کلسیم حداکثر است. روی هم رفته باور بر این است که

www.SID.ir

Archive of SID

جذب کلسیم بصورت غیر فعال می‌باشد و حرکت آن در گیاه بوسیله‌ی جریان تعرق انجام می‌شود. با این حال با افزایش سن گیاه ، حرکت کلسیم محدود شده و انتقال آن به برگ و میوه در حال رشد کند می‌شود که به پوسیدگی گلگاه و تخریب فیزیولوژیکی بافت در گلگاه میوه می‌انجامد.

-نقش کلسیم در گیاه :کلسیم جزء اصلی دیواره‌ی سلولی است که باعث حفظ ثبات و پایداری کامل غشاء می‌شود و یکی از نقشهای اصلی کلسیم در گیاه به حساب می‌آید.

-نشانه‌های کمبود کلسیم:کمبود کلسیم عمدتاً باعث تغییر شکل برگ و قهوه‌ای و سیاه شدن نوک آنها می‌شود . برگهای جدید به علت چسبیدن حاشیه‌ها به هم دارای ظاهری پاره شده هستند که این چسبیدگی به پارگی حاشیه‌ها در هنگام توسعه‌ی برگ می‌انجامد. برخی از برگها هیچگاه اندازه و شکل طبیعی خود را پیدا نمی‌کنند. یکی از آثار عمده‌ی کمبود کلسیم پوسیدگی گلگاه میوه است، که در نتیجه‌ی تخریب سلولی در این محل بروز می‌کند.

۳-۵-منیزیم

-مقدار منیزیم در گیاه:مقدار منیزیم در گیاه از ۰/۲ تا ۰/۵ درصد تغییر می‌کند . گستردگی کمبود منیزیم همانند کمبود نیتروژن است و معلول عدم توازن صحیح بین سایر کاتیونهای اصلی کلسیم ، پتاسیم و آمونیوم می‌باشد . افزون بر این برخی از گونه‌های گیاهی به منیزیم حساس‌تر از بقیه می‌باشند . جذب منیزیم ، مانند کلسیم با گذشت زمان نسبتاً ثابت است، اما در مقایسه با کلسیم ، تحرک منیزیم در گیاه بیشتر است.

-نقش منیزیم در گیاه:منیزیم جزء اصلی ملکول کلروفیل است ، ماده‌ای که فتوسنتز در آن انجام می‌شود . همچنین ، منیزیم به عنوان یک فعال کننده‌ی آنزیمی در تعدادی از فرآیندهای مهم انتقال انرژی نقش داردر. بنابراین ، کمبود آن تأثیر جدی بر رشد و نمو گیاه دارد.

-نشانه‌های کمبود منیزیم:نشانه‌های کمبود منیزیم بصورت سبز زردی کاملاً مشخص بین رگبرگها دیده می‌شود که ابتدا روی برگهای مسن ظاهر می‌شود . هنگامی که کمبود منیزیم بروز کند، برطرف کردن آن بسیار دشوار است، بویژه اگر این کمبود در اواسط فصل رشد اتفاق بیفتد. در گونه‌های گیاهی که به منیزیم زیاد نیازمندند، انواع تنشهای فیزیولوژیک و محیطی می‌توانند سبب بروز کمبود شود. کمبود می‌تواند به دلیل عدم توازن بین پتاسیم و منیزیم یا آمونیوم و

www.SID.ir

Archive of SID

منیزیم پدید آید، کلسیم نیز می‌تواند در این راستا نقش داشته باشد . از آثار جانبی کمبود منیزیم احتمال افزایش حساسیت گیاه به بیماری قارچی و همچنین بروز پوسیدگی گلگاه است.

۴-عناصر کم مصرف

۴-۱-آهن

-مقدار آهن در گیاه:مقدارآهن در بیشتر گیاهان ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (پی پی ام) ماده‌ی خشک است و غلظت بحرانی ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد . آهن در گیاه بدون هیچگونه اثر سوء انباشته می‌شود . بنابراین ، تجمع آهن به میزان بیش از چند صد میلی‌گرم در کیلوگرم(پی پی ام) غیر عادی نیست .

-نقش آهن در گیاه:به این دلیل که ظرفیت آهن به سهولت تغییر می‌کند ($Fe^{+2} = Fe^{+3} + e^-$) ، نقش مهمی در فرآیندهای گوناگون انتقال الکترون (انرژی) در گیاه ایفا می‌کند . همچنین آهن به تشکیل کمپلکس کلاته تمایل دارد. آهن در فرآیند فتوسنتز و تشکیل کلروفیل نقش مهمی را بازی می‌کند ، ولی سایر نقشهای دقیق آهن به وضوح شناخته نشده است.

-نشانه‌های کمبود آهن:یکی از نشانه‌های کمبود آهن از دست رفتن رنگ سبز در گیاه به دلیل از بین رفتن کلروفیل یعنی رنگدانه‌ی سبز می‌باشد . اگر چه کمبود آهن تا حدودی بی شباهت به کمبود منیزیم نیست، اما نشانه‌های کمبود آهن ابتدا در بافتهای جوان گیاه ظاهر می‌شود ، در حالیکه کمبود منیزیم ابتدا در بافتهای مسن‌تر مشاهده می‌شود. نشانه‌های کمبود آهن همیشه قابل تشخیص نیست و به سهولت با کمبود سایر عناصر اشتباه می‌شود ، کمبود گوگرد ، منگنز و روی اغلب در گیاه و برگ نشانه‌هایی ایجاد می‌کنند که به راحتی قابل تشخیص از کمبود آهن نمی‌باشد. بنابراین، اهمیت تأیید کمبود آهن بوسیله‌ی تجزیه‌ی گیاه یا تجزیه بافت دارای اهمیت می‌باشد .اگرچه استفاده از کلات آهن به گونه‌ی کارآمد کمبود آهن را برطرف می‌سازد ، اما هنوز رفع کمبود آهن یک مسئله‌ی اساسی برای بسیاری از گیاهان زراعی به حساب می‌آید.

۴-۲-منگنز

www.SID.ir

Archive of SID

-مقدار منگنزدر گیاه:برای بیشتر گیاهان زراعی مقدارمنگنز از ۲۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (پی پی ام) ماده‌ی خشک می‌باشد . معمولاً گونه‌های گیاهی حساس به کمبود منگنز به همان اندازه به سمی بودن این عنصر نیز حساس می‌باشند.

-نقش منگنزدر گیاه:نقش منگنز در گیاه با نقش آهن چندان متفاوت نیست، یعنی در فرآیندهای اکسایش و احیا در سیستم انتقال الکترون فتوسنتزی شرکت دارد.

-نشانه‌های کمبود منگنز:نشانه‌های کمبود منگنز ابتدا روی برگهای جوان بصورت کلروز (زردی) بین رگبرگها ظاهر می‌شود که با کمبود منیزیم روی برگهای قدیمی بی‌شباهت نیست. گاهی اوقات امکان دارد که هر چند گیاه با کمبود منگنز مواجه است (وجود نشانه‌های خفیف) ، ولی رشد چندان تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد، ولی هنگامی که کمبود منگنز شدید است، می‌تواند با کاهش قابل توجهی در رشد گیاه همراه باشد . کمبود منگنز را می‌توان به راحتی از راه تغذیه‌ی برگی یا افزودن شکل مناسبی از منگنز به محیط ریشه برطرف کرد.

۴-۳-بور

-مقدار بوردر گیاه:مقداربور از ۱۰ تا ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (قسمت در میلیون) وزن خشک می‌باشد و بسته به نوع گیاه غلظت بحرانی ممکن است نزدیک به حد بالایی یا پایینی این عنصر باشد.

-نقش بوردر گیاه:نقش واقعی بور در گیاه به روشنی مشخص نیست، هر چند که شواهد موجود نشان می‌دهد که این عنصر در سنتز و انتقال کربوهیدرات ، رشد و توسعه‌ی گرده و فعالیتهای سلولی (تقسیم سلولی، تمایز سلولی، بلوغ ، تنفس، رشد و غیره) اهمیت دارد.

-نشانه‌های کمبود بور:نشانه‌های کمبود بور در گیاهان به شکلهای گوناگون بروز می‌کند در ابتدا رشد قسمتهای جوان کند یا متوقف می‌شود و سپس رشد تمام گیاه متوقف می‌شود. توسعه و تکامل میوه بسته به شدت کمبود کند و یا متوقف می‌شود. کمبود بور سبب کاهش کیفیت میوه می‌شود. هنگامی که کمبود شدید است، بافت انتهایی قسمت هوایی و ریشه از بین می‌رود .

۴-۴-روی

-مقدار روی در گیاه:مقدارروی در بیشتر گیاهان ۱۵ تا ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (پی پی ام) ماده‌ی خشک است .

www.SID.ir

Archive of SID

-نقش روی در گیاه:روی یک فعال کننده‌ی آنزیمی است و نقش آن در این رابطه مشابه با منگنز و منیزیم می‌باشد. کربونیک آنیدراز تنها بوسیله‌ی روی بصورت اختصاصی فعال می‌شود . هر چند که احتمالاً روی نقشهای دیگری نیز دارد که هنوز به روشنی شناسایی نشده‌اند. پژوهشهای زیادی در رابطه با نسبت بین روی با فسفر و روی با آهن انجام شده است . این نتایج نشان می‌دهند که غلظت زیاد فسفر در گیاه ، در نقش طبیعی روی، اختلال ایجاد می‌کند حال آنکه غلظت زیاد روی با مصرف آهن و برعکس ایجاد تعارض می‌کند.

-نشانه‌های کمبود روی:نشانه‌های کمبود روی بصورت سبز زردی بین رگبرگی در برگهای جدید ظاهر می‌شود که در برخی از برگها بصورت نوار مشاهده می‌شود. در سر شاخه‌ی درختان میوه، کمبود روی بصورت سرخشکیدگی ظاهر می‌شود. در کمبود روی رشد برگ و گیاه به شدت کم می‌شود و هنگامی که کمبود شدید است، برگها مرده و می‌ریزند. نشانه‌های کمبود ملایم (متوسط) روی ممکن است با نشانه‌های کمبود منیزیم، آهن یا منگنز اشتباه شود. بنابراین تجزیه‌ی گیاه برای تشخیص کمبود ضروری است .

۴-۵-مس

-مقدار مس در گیاه:مقدار مس در محدوده ۲ تا ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (پی پی ام) ماده‌ی خشک می‌باشد .

-نقش مس در گیاه:مس در فتوسنتز به عنوان جزئی از پروتئین کلروپلاست و همچنین به عنوان فعال کننده‌ی آنزیم نقش دارد

-نشانه‌های کمبود مس:هنگامی که کمبود مس بروز می‌کند، رشد گیاهان کم می‌شود و سبز زردی در برگهای مسن‌تر ظاهر می‌شود. در محصولات میوه‌ای، میوه در حال رشد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به گونه‌ای که میوه‌ها کوچک و بد شکل تشکیل می‌شود . با کمبود مس ، احتمالاً قسمت مریستمی میوه نیز از بین می‌رود.

۴-۶-مولیبدن

-مقدار مولیبدن در گیاه:نیاز گیاه به مولیبدن خیلی کم است، سطح بحرانی آن کمتر از ۰/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم (پی پی ام) ماده‌ی خشک می‌باشد. غلظت مولیبدن در گیاه با رشد طبیعی

www.SID.ir

Archive of SID

معمولاً بین ۰/۵ تا ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم (پی پی ام) است، اما امکان دارد خیلی بیشتر از این مقدار در گیاه بدون اینکه اثر سمی قابل توجهی داشته باشد، انباشته شود.

-نقش مولیبدن در گیاه:مولیبدن از اجزای اساسی دو آنزیم مهم در متابولیسم نیتروژن است. باکتریهایی که در تثبیت نیتروژن بصورت همزیستی دخالت دارند، به مولیبدن نیاز دارند، و کاهش یون نیترات بوسیله‌ی آنزیم نیترات رداکتاز به مولیبدن نیازمند است. بنابراین، گیاهانی که تمامی نیتروژن مورد نیاز خود را بوسیله‌ی ریشه و بصورت یون آمونیوم جذب می‌کنند، نیازی به مولیبدن نداشته یا نیازشان خیلی کم است.

-نشانه‌های کمبود مولیبدن:نشانه‌های کمبود مولیبدن منحصر به فرد است و لی گاهی همانند کمبود نیتروژن می‌باشد با کمبود مولیبدن رشد گیاه و توسعه و تکامل گل کاهش می‌یابد.

۴-۷-کلر

-مقدار کلردر گیاه:مقدار کلر در برگ از ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در ماده‌ی خشک تا ۰/۱۵ درصد یافت می‌شود . غلظت بیشتر از ۱ درصد کلر برای بیشتر گیاهان سمی است.

-نقش کلردر گیاه:در مورد نقش کلر داده‌های نسبتاً کمی وجود دارد، با این حال بر اثر کمبود این عنصر، گیاهان به سهولت پژمرده می‌شوند. در برخی از گونه‌های گیاهی به ویژه دانه ریزها حساسیت گیاه به بیماریهای قارچی مختلف افزایش می‌یابد.

-نشانه‌های کمبود کلر:از آنجا که آنیون کلرید همیشه در محیط وجود دارد، احتمال بروز کمبود مگر در شرایط خاص وجود ندارد. در واقع، خطر ناشی از سمی بودن کلر به دلیل قرار گرفتن گیاه در محیط شور کلریدی بیشتر است. نشانه‌های سمی بودن کلر شامل سوختگی نوک یا حاشیه‌ی برگ و زردی و ریزش پیش هنگام برگ می‌باشد

۵-برنامه کوددهی

۵-۱-اصلاح نفوذپذیری وکوددهی قبل از کشت

- ✓ اگر مقدارماده آلی خاک بر اساس آزمون خاک ۲-۱یا ۱-۰ درصد باشد هنگام ساخت پشته به ترتیب ۵

www.SID.ir

Archive of SID

تا ۱۰ کیلو گرم کود دامی پوسیده و خرد شده در هرمتر مربع با خاک مخلوط شود.

- ✓ اگر درصد رس خاک بر اساس آزمون خاک ۳۰-۲۰ یا ۴۰-۳۰ درصد می باشد ضروری است هنگام

ساخت پشته ۵۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم شن شسسته شده ۰۳ در هرمتر مربع با خاک مخلوط شود.

- ✓ استفاده از کودسوپر فسفات جهت تامین فسفر (مطابق نتایج آزمون خاک)
- ✓ استفاده از کود اوره و سولفات پتاسیم جهت تامین ازت و پتاسیم (مطابق نتایج آزمون خاک)
- ✓ استفاده از کود سولفات منیزیم جهت تامین منیزیم (مطابق نتایج آزمون خاک)

۵-۲-کوددهی بعد از کشت

- ✓ استفاده از کودهای کامل و یا تک عنصری محلول در آب جهت تامین عناصرضروری متناسب با دوره رشد گیاه
- ✓ استفاده از کودهای کامل و یا تک عنصری با نسبت ۲به۱ به ترتیب برای P2O5,N
- ✓ استفاده ازکودهای کامل و یا تک عنصری با نسبت۱به۱به ترتیب برای K2O,N
- ✓ استفاده ازکودهای کلسیمی و منیزیمی با نسبت۳به۱به ترتیب برای کلسیم و منیزیم
- ✓ استفاده ازکودهای کامل میکرو جهت تامین عناصرآهن،منگنز،روی،مس،مولیبدن و بر
- ✓ اگر غلظت بی کربنات آب آبیاری بر اساس آزمون آب ۲-۰ یا بیش از ۲ میلی اکی والان در لیتر باشد ضروری است اسیدیته آب آبیاری به ترتیب با اسید فسفریک یا نیتریک روی ۶ تنظیم شود .بطوریکه ابتدا با استفاده از سرنگ به آرامی اسید به ۲۰ لیتر آب آبیاری اضافه وبه ازاء مصرف هر میلی لیتر اسید، پس از مخلوط کامل آب و اسید واکنش آب با استفاده از دستگاه قرائت می شود زمانیکه اسیدیته آب به ۶ رسید حجم اسید مصرفی برای ۲۰ لیتر آب یادداشت ونهایتا میزان اسید مورد نیاز برای حجم آب مصرفی درروز محاسبه می شود که باید از طریق تانک مجزا یا تانک کود به آب آبیاری اضافه شود در صورتیکه تانک مجزا برای اسید در دسترس نمی باشد می توان حجم اسید مورد نیاز را با بعضی ازکودهای توصیه شده در یک تانک مخلوط و

www.SID.ir

Archive of SID

همراه با آب آبیاری مصرف نمود لازم به ذکر است اسید با کودهای آهن و یا کودهای کامل نظیر ۲۰ ۲۰ ۲۰ مخلوط نشوند

- ✓ اگر غلظت کلسیم و منیزیم آب آبیاری بالا باشد(بیش از ۵ میلی اکی والان در لیتر) نیاز غذایی گیاه را فراهم می کنند ونیاز به مصرف این کودها در برنامه تغذیه ای نمی باشد

۵-۳-کود دهی درمانی

متناسب با ظهور علائم کمبود، از طریق محلول پاشی و یا کودآبیاری عنصر مورد نظر در اختیار گیاه قرار می گیرد

جدول ۲: راهنمای تشخیص عمومی‌ترین اختلالات تغذیه‌ای

اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای مسن‌تر – تغییر رنگ یکنواخت برگ	
کمبود نیتروژن	توقف رشد گیاه همراه با ظهور رنگ سبز رنگ پریده تا زرد در برگهای مسن تر
کمبود فسفر	رشد ضعیف گیاه همراه بابرگهایی غیر شاداب با رنگ سبز خاکستری متمایل به ارغوانی
سمیت کلر	پژمردگی و غیر شادابیبرگها همراه باحالت چرمی سیاه رنگ و حاشیه‌های زرد رنگ
اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای مسن‌تر – تغییر رنگ یکنواخت برگ و ظهور اشکال مختلف	
کمبود پتاسیم	حاشیه زرد رنگ همراه با سوختگی بین رگ‌برگهای اصلی و حاشیه برگها
سمیت منگنز	نقاط قرمز رنگ مابین رگ برگها و روی دمبرگ
کمبود منیزیم	زرد شدن مابین رگ برگها ، توسعه به سمت پهنگ و نهایتاً ظهور لکه‌های سوخته قهوه‌ای روشن
سمیت بر	ظهور نوار عریض زرد اطراف حاشیه برگ و در حالت شدید ظهورزرد ی و بد شکلی در برگهای جوان
اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای جوان– تغییر رنگ یکنواخت برگ و ظهور اشکال مختلف	

www.SID.ir

Archive of SID

کمبود آهن	ظهور شبکه ضعیف رگ برگهادر روی برگ و شفافیت ما بین رگ‌برگها،
سمیت روی	ظهور رنگ زرد متمایل به سبز در برگهای جوان و نقاط قهوه‌ای روشن مابین رگ بزگها
اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای بالغ و جوان – تغییر رنگ یکنواخت برگ و ظهور اشکال مختلف	
کمبود کلسیم	ریزش میوههمراه با از بین رفتن نقاط رشد
کمبود بر	ظهوررگه زرد خالدار و چوب پنبه‌ای در میوه، بدشکلی برگهای جدیدو از بین رفتن نقاط رشد

٦-منابع مورد استفاده:

-Bergman, W. (1992). Nutritional Disorders of Plants. Gustav Fischer Verlag Jena, New York. p.386.

-Farnham,D.S.,R.F.Hasek,andJ.L.Paul.1985.Water quality: effects on ornamental plants. University of California Cooperative Extension.

-Faust, J.E and Will, E.1999.Plant nutrition and fertilizer for Greenhouse Production. Ornamental Hornticulture and landscape Design.

-Gerber, J. M. 1985. Plant growth and nutrient formulas. p 58. In. A. J. Savage (ed.). Hydroponics Worldwide: State of the art in soilless crop production. Int'l Ctr. for Special Studies, Honolulu, Hawaii.

-Scaife, A. and Turner, M. (1983). Diagnosis of Mineral Disorders in Plants. Vol. 2. Vegetables. (Robinson, J.B.D., Ed), HMSO, London. pp96.

Will, E and Faust, J.E.1999.Irrigaion water Quality for Greenhouse Production. Ornamental Hornticulture and landscape Design.

www.SID.ir