

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشریه ترویجی

# استفاده بهینه از عناصر غذایی در خیار گلخانه‌ای

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی  
اداره برنامه ریزی رسانه های آموزشی و ترویجی

## شناسنامه

**عنوان :** استفاده بهینه از عناصر غذایی در خیار گلخانه‌ای

**نگارش :** حمید ملا حسینی (عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان)

**ویرایش تخصصی:** ۱- علی فرهادی (عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان)

۲- مسعود تدین نژاد (عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان)

**مدیر اجرایی:** هوشنگ شهریاری (رئیس اداره برنامه ریزی رسانه های ترویجی)

**ویرایش فنی و ترویجی :** مرتضی علی اکبر سیچانی (کارشناس اداره برنامه ریزی رسانه های ترویجی)

**ناشر:** سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

**نوبت چاپ:** چاپ اول

**شمارگان :** ۲۰۰۰ نسخه

**تاریخ انتشار:** ۱۳۸۸

**بررسی و تصویب:** این نشریه در شورای انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تحت شماره ۳/۱۶۷/۵۲۰ مورخ ۸۷/۱۰/۲۸ و شورای انتشارات مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

تحت شماره ۵/۱۰۶ مورخ ۸۷/۱۰/۲۱ به ثبت رسیده است .

## مخاطبان و بهره برداران نشریه :

۱- گلخانه داران

۲- کشاورزان و باغداران

## هدفهای آموزشی :

خوانندگان عزیز شما با مطالعه‌ی این نشریه با موارد زیر آشنا می‌شوید :

- ۱- تشخیص اختلالات تغذیه‌ای خیار گلخانه‌ای
- ۲- علائم شاخص کمبود عناصر غذایی پر مصرف
- ۳- علائم شاخص کمبود عناصر غذایی کم مصرف
- ۴- سمیت عناصر تغذیه‌ای

## فهرست

صفحه	عنوان
۵	مقدمه.....
۶	تشخیص اختلالات تغذیه ای.....
۷	کمبود عناصر غذایی پر مصرف .....
۷	کمبود ازت.....
۸	کمبود فسفر.....
۱۰	کمبود پتاسیم.....
۱۲	کمبود کلسیم.....
۱۴	کمبود منیزیم.....
۱۶	کمبود عناصر غذایی کم مصرف.....
۱۶	کمبود منگنز.....
۱۷	کمبود آهن.....
۱۹	کمبود بور.....
۲۳	سمیت عناصر تغذیه ای.....
۲۳	کوددهی زیاد(شوری زیاد).....
۲۴	زیادبود ازت.....
۲۵	سمیت کلر.....
۲۷	سمیت بور.....
۲۸	سمیت منگنز.....
۲۹	سمیت روی.....
۳۱	خلاصه مطالب.....
۳۱	پرسش و خودآزمایی.....
۳۲	فهرست منابع.....

## مقدمه :

بعضی از علائم اختلالات تغذیه‌ای توسط عوامل بیماریزا و آفات ایجاد می‌شوند. لذا در این حالت علاوه بر علائم باید سلامت گیاه، عملکرد و کیفیت میوه در نظر گرفته شود. رعایت اصول تغذیه گیاه و بهترین عملیات کوددهی، کلید سلامت محصول و دستیابی به عملکرد مطلوب می‌باشد. جهت کشت خیار گلخانه‌ای آزمایش خاک، آب، انتخاب رقم مناسب از نظر دوره رشد، تراکم، عملکرد و کیفیت محصول ضروری می‌باشد. علائم اختلالات تغذیه‌ای خیار گلخانه‌ای، اغلب روی برگها و میوه‌ها ظاهر می‌شوند.

برای مثال دو نمونه از عمومی‌ترین اختلالات تغذیه‌ای خیار کمبود پتاسیم و بور می‌باشد که اولی سبب زرد شدن فواصل بین رگ برگها در برگهای مسن‌تر و دومی سبب رگه‌ای و چوب‌پنبه‌ای شدن پوست میوه می‌شود. همچنین استفاده زیاد از همه‌ی کودها باعث ظاهری پژمرده، برگهای چرمی و ایجاد یک نوار زرد رنگ حاشیه‌ای در برگهای مسن‌تر می‌شود. لذا مصرف کود باید براساس آزمایش منظم خاک و برگ گیاه باشد و نباید بر اساس نظر تجربی باشد. گلخانه‌داران اغلب به علائم کمبود در برگها توجهی ندارند در حالیکه این علائم قبل از ظهور، باعث کاهش کیفیت و عملکرد محصول می‌شوند و هنگام ظهور علائم کمبود بیانگر تشدید مشکلات تغذیه‌ای در گیاه می‌باشد بنابراین باید هنگام ظهور اولین علائم، مشکل را شناسایی و اختلال تغذیه‌ای را کنترل و از توسعه و تشدید آن جلوگیری نمود، اگر چه کنترل کاهش تولید، بطور کامل امکان پذیر نیست.

## تشخیص اختلالات تغذیه‌ای

### تشخیص ظاهری:

علائم برگ‌گی، سریع‌ترین روش در تشخیص اختلالات تغذیه‌ای گیاه می‌باشد. گیاهان برای هر مشکل به نسبت شدت و ضعف آن از خود علائم خاص نشان می‌دهند. لذا با تشخیص به موقع و صحیح این علائم، کنترل اختلالات تغذیه‌ای امکان‌پذیر می‌باشد

### راهنمای تشخیص عمومی‌ترین اختلالات تغذیه‌ای خیار گلخانه‌ای

اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای مسن تر - تغییر رنگ یکنواخت برگ	
توقف رشد گیاه همراه با ظهور رنگ سبز رنگ پریده تا زرد در برگهای مسن تر	کمبود نیتروژن
رشد ضعیف گیاه همراه با برگهایی غیر شاداب با رنگ سبز خاکستری متمایل به ارغوانی	کمبود فسفر
پژمردگی و غیر شادابی برگها همراه با حالت چرمی سیاه رنگ و حاشیه‌های زرد رنگ	سمیت کلر
اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای مسن تر - تغییر رنگ یکنواخت برگ و ظهور اشکال مختلف	
حاشیه زرد رنگ همراه با سوختگی بین رگبرگهای اصلی و حاشیه برگها	کمبود پتاسیم
نقاط قرمز رنگ مابین رگبرگها و روی دمبرگ	سمیت منگنز
زرد شدن مابین رگبرگها، توسعه به سمت پهنک و نهایتاً ظهور لکه‌های سوخته قهوه‌ای روشن	کمبود منیزیم
ظهور نوار عریض زرد اطراف حاشیه برگ و در حالت شدید ظهور زردی و بدشکلی در برگهای جوان	سمیت بور
اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای جوان - تغییر رنگ یکنواخت برگ و ظهور اشکال مختلف	
ظهور شبکه ضعیف رگبرگها در روی برگ و شفافیت مابین رگبرگها	کمبود آهن
ظهور رنگ زرد متمایل به سبز در برگهای جوان و نقاط قهوه‌ای روشن مابین رگبرگها	سمیت روی
اولین علائم قابل مشاهده روی برگهای بالغ و جوان - تغییر رنگ یکنواخت برگ و ظهور اشکال مختلف	
توسعه یکنواخت رنگ سبز رنگ پریده تا زرد مابین رگبرگها	کمبود منگنز
اولین علائم قابل مشاهده روی میوه و نقاط رویشی	
ریزش میوه همراه با از بین رفتن نقاط رشد	کمبود کلسیم
ظهور رگه زرد خالدار و چوب پنبه‌ای در میوه، بدشکلی برگهای جدید و از بین رفتن نقاط رشد	کمبود بر

## تجزیه برگ :

تشخیص ظاهری اختلالات تغذیه‌ای ممکن است با علائم ناشی از فاکتورهای غیرتغذیه‌ای نظیر بیماریها، آفات و ترکیبات شیمیایی اشتباه شود، لذا جهت تأیید تشخیص ظاهری باید از تجزیه برگ استفاده شود. در تجزیه برگ غلظت عناصر مورد نظر در برگ اندازه‌گیری و بر اساس جداول استاندارد تفسیر و در صورت نیاز، مدیریت تغذیه و کوددهی اصلاح می‌شود. مشکل این روش کند بودن آن می‌باشد زیرا اغلب آزمایشگاهها حداقل یک هفته برای اندازه‌گیری و گزارش نتایج نیاز دارند تجربه برگ بر پایه نمونه‌گیری از جوان‌ترین برگهای بالغ (با دم‌برگ) در مراحل گلدهی می‌باشد..

## کمبود عناصر غذایی پر مصرف

### کمبود ازت:

گیاهان نیاز به مقدار زیادی ازت دارند و این عنصر، در ساخت کلروفیل (رنگدانه سبز برگها) یا تبدیل‌کننده نور خورشید به انرژی مورد نیاز گیاه نقش دارد. کمبود ازت، باعث کاهش عمل فتوسنتز و تحت تاثیر قراردادن رشد رویشی و تولید میوه می‌شود، به طوریکه گیاه ظاهری رنگ پریده و دوکی شکل پیدا می‌کند برگهای جوان کوچک و سبز رنگ ولی برگهای مسن زرد رنگ و سپس می‌میرند و در صورت ادامه ی کمبود، برگهای جوان نیز زرد شده و عملکرد کاهش، میوه‌ها رنگ پریده، کوتاه و ضخیم می‌شوند.

### علائم شاخص کمبود ازت در خیار گلخانه‌ای شامل:

۱- کوتاهی و رنگ‌پریدگی گیاه (شکل سمت چپ) گیاه سالم (شکل سمت راست)

۲- رنگ پریدگی یکنواخت برگهای مسن تر به رنگ سبز روشن تا زردو گسترش این وضعیت تا برگهای جوان در قسمت راس گیاه (شکل سمت چپ).



### رفع کمبود:

برای محصولات کشت شده در بسترهای خاکی، مصرف زمینی ۲۰ تا ۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار در کنار گیاهان و یا محلول پاشی کامل گیاه با محلول ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم اوره در ۱۰۰ لیتر آب هر دو هفته یکبار مناسب می باشد. به منظور جلوگیری از سوختگی احتمالی برگ ناشی از شوری کود، عملیات محلول پاشی در زمان طلوع و یا غروب آفتاب و یا در هوای ابری انجام شود. برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک، کاربرد محلول غذایی با غلظت ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی گرم در لیتر ازت کافی می باشد.

### کمبود فسفر:

گیاهان در تمام مراحل رشد به فسفر نیاز دارند ولی بیشترین نیاز آنها در زمان استقرار و اوایل رشد رویشی می باشد. اگر تامین فسفر با مشکل روبرو شود این عنصر از قسمت‌های مسن تر به قسمت‌های جوان تر حرکت می کند. در محصولاتی مثل خیار که بطور متوالی دارای رشد



رویشی و تولید میوه می‌باشند، تامین منظم فسفر و سایر عناصر غذایی ضروریست تا گیاه قادر به تولید میوه با کیفیت خوب در مدت طولانی باشد. گیاهان دچار کمبود فسفر دارای ریشه‌های ضعیف، کوتاه و ناکارآمد، برگهایی کوچک، غیر شاداب به رنگ سبز متمایل به خاکستری همراه با ظهور لکه‌های قهوه‌ای مابین رگبرگ برگهای بالغ می‌باشند و با تداوم کمبود، لکه‌های قهوه‌ای تبدیل به لکه‌های سوخته مانند و پس از آن باعث مرگ برگ شده که در این حالت عملکرد میوه کاهش و کیفیت آنها نامطلوب می‌گردد.

### **علائم شاخص کمبود فسفر در خیار گلخانه ای شامل:**

۱- کوتاهی گیاه همراه با برگهای کوچک با رنگ سبز تیره و رشد بطئی برگها ( شکل سمت چپ) نسبت به گیاه سالم (شکل سمت راست).



۲- وجود نقاط سوخته مابین رگبرگ ها در برگ های مسن تر



۳- زرد شدن مسن ترین برگ گیاه در مقابل رنگ سبز تیره برگهای بالایی.



### رفع کمبود:

مقدار فسفر مورد نیاز در بسترهای خاکی باید قبل از کشت و بر اساس آزمایش خاک تعیین و به خاک اضافه شود لذا کمبود فسفر با مصرف زمینی در کنار گیاهان دچار کمبود و یا محلول پاشی، سریعاً جبران نمی شود در هر حال مصرف فرم محلول فسفر همچون منوپتاسیم فسفات از طریق سیستم آبیاری (کود آبیاری) باعث بهبود وضعیت فسفر در گیاهان دچار کمبود می شود ولی این روش و روش محلول پاشی در مدت زمان طولانی خیلی موثر نیست. برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک کاربرد محلول غذایی با غلظت ۲۵ تا ۵۰ میلی-گرم در لیتر فسفر کافی می باشد.

### کمبود پتاسیم:

پتاسیم آب گیاه را کنترل و تنظیم می کند. این عنصر در گیاه متحرک و هنگام کمبود از برگهای مسن تر به طرف برگهای جوان تر حرکت می کند اگرچه رشد گیاهان دچار کمبود ممکن است مختل نشود ولی عملکرد و کیفیت میوه آنها کاهش می یابد، کمبود پتاسیم سبب زردی و سوختگی برگهای مسن تر می شود این علائم از حاشیه برگها شروع و به سمت مرکز برگ مابین رگبرگها توسعه می یابد. نواحی بزرگی از بافت اطراف رگبرگ اصلی در کمبود

شدید پتاسیم نیز سبز باقی می ماند. در کمبود شدید، سوختگی های قهوه ای رنگ حاشیه به سمت نواحی زرد توسعه یافته و باعث خشکی و کاغذی شدن برگ می شود. این علائم در آب و هوای گرم سریع توسعه می یابند در گیاه دچار کمبود اگر چه انتهای میوه ها متورم به نظر می رسند ولی ممکن است میوه کامل نشود، این علامت در استرس آب نیز مشاهده می شود.

### **علائم شاخص کمبود پتاسیم در خیار گلخانه ای شامل:**

۱- کوتاهی گیاه همراه با زردی و سوختگی برگهای مسن تر و تمایل به خشکیدگی و کاغذی شدن آنها (شکل سمت چپ) نسبت به گیاه سالم (شکل سمت راست).



۲- بدشکلی و تورم انتهای میوه ها.



۳- زردی و سوختگی لبه برگهای مسن تر (شکل سمت چپ و وسط) و توسعه به سمت مرکز برگ مابین رگبرگهای اصلی (شکل سمت راست).



### رفع کمبود:

در خاکهای شنی با مصرف پتاس در کنار گیاهان دچار کمبود، پتاس از سطح خاک به سمت ریشه‌ها حرکت و در دسترس گیاه قرار می‌گیرد ولی در سایر خاکها بهترین حالت مصرف کود پتاس، مصرف قبل از کشت مطابق آزمایش خاک می‌باشد در گیاهان دچار کمبود، کود آبیاری پتاسیم روش مناسبی می‌باشد ولی محلول پاشی آن مناسب نبوده و باعث سوختگی احتمالی برگها می‌شود. برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک کاربرد محلول غذایی با غلظت ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی گرم در لیتر پتاس کافی می‌باشد.

### کمبود کلسیم:

کلسیم در استحکام دیواره سلولی مهم می‌باشد. فاکتورهای موثر در کمبود کلسیم شامل کمبود آب، آب ماندگی، شوری خاک، مقدار زیاد پتاسیم یا آمونیوم و بیماریهای ریشه‌ای می‌باشد. کلسیم در برگهای مسن تر رسوب می‌کند و کمبود آن در جوان‌ترین برگها و نقاط رشد قابل مشاهده می‌باشد. برگها ظاهری پیچ‌خورده و سوخته دارند و ممکن است به شکل فنجان رو به پایین ظاهر شوند. برگهای مسن تر و بالغ معمولا دچار کمبود نمی‌شوند در کمبود

شدید، گلها عقیم، و نقاط رشد می‌میرند. میوه‌ها در گیاهان دچار کمبود، کوچکتر و بیمزه هستند و رشد انتهایی آنها کاهش می‌یابد.

### علائم شاخص کمبود کلسیم در خیار گلخانه‌ای شامل:

۱- فنجانی شدن جوان‌ترین برگها به سمت پایین و سوختگی لبه آنها (شکل زیر).



۲- توقف رشد نقطه انتهایی میوه (شکل زیر).



### رفع کمبود:

برای محصولات کشت شده در بسترهای خاکی، آسیب ناشی از کمبود کلسیم با محلول پاشی منظم نترات کلسیم با غلظت ۸۰۰ گرم نترات کلسیم در ۱۰۰ لیتر آب، کاهش استفاده از کودهایی با پایه‌های پتاسیمی و آمونیومی و همچنین کاربرد آهک در خاکهای

اسیدی کنترل می‌شود. برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک، کاربرد محلول غذایی با غلظت ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر کلسیم، کمبود را کنترل می‌کند. همچنین حفظ هدایت الکتریکی محلول در کمتر از ۲ دسی‌زیمنس بر متر کمبود کلسیم را کاهش می‌دهد.

### کمبود منیزیم:

منیزیم جز اصلی کلروفیل می‌باشد و کمبود آن غالباً در خاکهای بافت سبک و سنگین مناطق مرطوب، و خاکهای اسیدی مشاهده می‌شود. با کاهش فعالیت ریشه‌ها در فصول سرد و یا مصرف زیاد با کودهای پتاسیمی علائم کمبود منیزیم ظاهر می‌شود. کمبود منیزیم باعث زرد شدن برگهای مسن گیاه می‌شود این علائم از بین رگبرگهای اصلی شروع و پس از توسعه، فقط حاشیه باریک سبز رنگ باقی می‌ماند. در کمبود شدید، رنگ قهوه‌ای سوخته در نواحی زرد رنگ ظاهر می‌شود و عملکرد محصول کاهش می‌یابد.

### علائم شاخص کمبود منیزیم در خیار گلخانه‌ای شامل:

- ۱- زردی و قهوه‌ای برنزه روشن روی برگهای مسن‌تر (شکل سمت چپ) نسبت به گیاه سالم (شکل سمت راست)



۲- زردی مابین رگبرگهای اصلی برگهای مسن تر (شکل سمت چپ) و تبدیل آنها به سوخته‌های کاغذی برنزه روشن (شکل سمت راست) و تاثیر کمتر برگهای جوان تر (شکل بالا).



### رفع کمبود:

در بسترهای خاکی دچار کمبود منیزیم، مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار مگنزیت یا ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار دولومیت قبل از کشت باعث جبران کمبود می‌شود. در گیاهان دچار کمبود محلول پاشی سولفات منیزیم با غلظت ۲ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر در حجم زیاد (۵۰۰ تا ۱۰۰۰ لیتر در هکتار) هر دو هفته یکبار کمبود منیزیم را کنترل می‌کند. برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک، کاربرد محلول غذایی با غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر منیزیم کمبود را کنترل می‌کند.

## کمبود عناصر غذایی کم مصرف

### کمبود منگنز:

عمل منگنز در گیاه به مقدار زیادی به عمل آهن، مس، روی و آنزیم‌های کاتالیزوری مربوط می‌شود منگنز برای فتوسنتز، تنفس و جذب نیترات نیاز می‌باشد کمبود منگنز بیشتر در خاکهای قلیایی و آهنکی وجود دارد و در خاکهای اسیدی قابلیت استفاده آن زیاد می‌باشد در برگهای دچار کمبود منگنز رگبرگهای وسط و بالایی برگها سبز تیره و در مقابل نقاط سبز متمایل به زرد در پهنه برگ ظاهر می‌شوند.

### علائم شاخص کمبود منگنز در خیار گلخانه‌ای شامل:

سبز ماندن رگبرگها از وسط به سمت قسمتهای خارجی برگ و توسعه یکنواخت رنگ سبز رنگ پریده تا زرد در سایر قسمتهای میانی برگ (شکل زیر).



### رفع کمبود:

برای محصولات کشت شده در بسترهای خاکی، محلول پاشی سولفات منگنز با غلظت ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ لیتر آب کمبود منگنز را کنترل می‌کند. برای محصولات کشت شده در



بسترهای بدون خاک، کاربرد محلول غذایی با غلظت ۰/۳ میلی گرم در لیتر منگنز، کمبود را کنترل می کند.

### کمبود آهن:

آهن برای تولید، کلروفیل و فعال سازی چند آنزیم موثر در فتوسنتز و تنفس گیاه نیاز می باشد کمبود آهن بیشتر در خاکهای قلیایی و آهنکی مشاهده می شود: و در شرایط در شرایط زهکشی ضعیف و غلظت بالای یونهای فلزی در خاک یا محلول غذایی، کمبود آهن تشدید می شود. آهن قابل استفاده، در اسیدیته بالای ۷ کاهش می یابد. همچنین سمیت منگنز کمبود آهن را تشدید می کند و باعث توسعه یکنواخت رنگ پریدگی و ایجاد رنگ سبز متمایل به زرد در جوان ترین برگها می شود و سایر برگها سبز تیره باقی می ماندند. در ابتدای کمبود پهنک برگ روشن و رگبرگها سبز می مانند، اگر کمبود تشدید شود رگبرگها کم رنگ و اگر برگها در معرض نور خورشید باشند می میرند.

### علائم شاخص کمبود آهن در خیار گلخانه ای شامل:

۱- ظهور اولیه رنگ سبز روشن در برگهای جوان همراه با ظهور شبکه گسترده سبزرنگ رگبرگها (شکل زیر).



۲- جوان‌ترین برگ‌ها دارای رنگ سبز روشن تا زرد (شکل سمت چپ و وسط) و در شرایط کمبود شدید رگبرگ‌های فرعی ناپدید و زرد روشن تا سفیدی برگ‌های جوان (شکل وسط) نسبت به برگ سالم (شکل سمت راست).



### رفع کمبود:

زهکشی و هوادهی خوب خاک، برای قابل استفاده شدن آهن مناسب است. برای محصولات کشت شده در بسترهای خاکی، محلول پاشی سولفات آهن با غلظت ۱۵۰ گرم در ۱۰۰ لیتر آب، کمبود آهن را کنترل می‌کند. اما اگر محلول پاشی را ادامه ندهیم علائم کمبود مجدداً ظاهر می‌شود. اما اصلاح مشکلات فیزیکی و شیمیایی خاک تاثیر طولانی مدت در کنترل کمبود دارد.

برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک، کاربرد محلول با غلظت ۲ تا ۳ میلی‌گرم در لیتر کمبود آهن را کنترل می‌کند. در شرایط قلیایی، کلات آهن کمتر کمبود را کنترل می‌کند و این ترکیب معمولاً در محلول‌های هیدروپونیک استفاده می‌شود.

## کمبود بور:

بور مورد نیاز گیاهان، به توجه زیادی نیاز دارد زیرا محدوده بین کمبود و سمیت آن کم می‌باشد. غلظت مطلوب بور در برگ بالغ خیار ۳۰ تا ۷۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک می‌باشد، اما علائم کمبود در کمتر از ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم و علائم سمیت در بیشتر از ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم ظاهر می‌شوند. بور نمی‌تواند از برگهای مسن به طرف بافتهای جوان حرکت کند از این رو برای رشد طبیعی گیاه، جذب ریشه‌ای نیاز می‌باشد. بور در تنظیم توسعه سلولها و گرده افشانی مهم می‌باشد.

کمبود بور در برگها، تشکیل دانه و توسعه میوه تاثیر گذار است. کمبود بور در برگ باعث کج‌شدگی برگهای جوان و در میوه‌ها باعث کوچک ماندن و ظهور نقاط زرد رنگ در طول میوه می‌شود و ادامه کمبود باعث ایجاد حالت چوب‌پنبه‌ای (شوره مانند یا سفید رنگ) در سطح پوست می‌شود که این علائم، در شدیدترین حالت نزدیک انتهای میوه می‌باشند و رشد میوه‌های دچار کمبود باعث ایجاد میوه‌های مخروطی و قوسی شکل است و سهم گوشت میوه به دانه بیشتر می‌شود.

**تذکره: علائم شوره مانند و کج‌شدگی شدید میوه، ناشی از تریپس با علائم کمبود بور اشتباه نشود.**

### علائم شاخص کمبود بور در خیار گلخانه ای شامل:

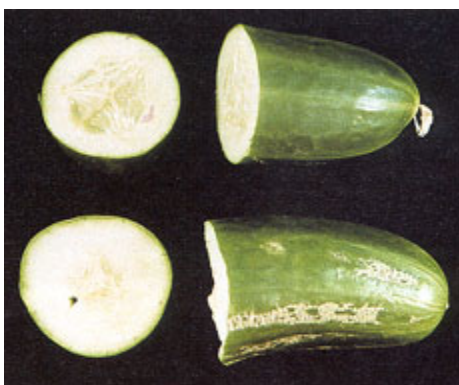
۱- توسعه رنگ زرد در حاشیه برگهای مسن تر (شکل برگ سمت چپ و بالا) و کج شدگی و خالدار شدن برگهای جوان (شکل سمت راست).



۲- میوه نارس، پیچ خورده و دارای خراشیدگی.



۳- نسبت زیادگوشت به دانه و ظهور پوست چوب‌پنبه‌ای در میوه دچار کمبود (شکل پایین) نسبت به میوه سالم (شکل بالا).



۴- رگه‌های زرد خالدار (شکل سمت چپ و وسط) و توسعه ظاهر چوب‌پنبه‌ای و شوره مانند روی پوست (شکل سمت راست) در جهت طول میوه.



### رفع کمبود:

برای محصولات کشت شده در بسترهای خاکی، هنگام کنترل کمبود بور باید دقت ویژه‌ای به غلظت مصرف کودهای بور نمود، زیرا بور در غلظتهای پایین نیز در اغلب گیاهان

سمیت ایجاد می کند. در هر حال محلول پاشی قابل توصیه می باشد و در صورت استفاده خاکی بطور کامل پخش نمائید.

در خاکهای دچار کمبود بور کاربرد ۱۰ کیلوگرم بوراکس در هکتار قبل از کشت کمبود بور را کنترل می کند و یا در صورت محلول پاشی کاربرد محلول بوراکس با غلظت ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ لیتر آب کمبود بور را کنترل می کند. برای محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک، کاربرد محلول با غلظت ۰/۳ میلی گرم در لیتر بور کمبود را کنترل می کند.

## سمیت عناصر تغذیه ای

### کوددهی زیاد(شوری زیاد):

گیاه خیار به کوددهی زیاد حساس می‌باشد، زیرا کوددهی زیاد باعث افزایش شوری خاک و سمیت خصوصاً سمیت ناشی از ازت می‌شود. رشد گیاهان در خاک یا محیط کشت شور (هدایت الکتریکی بالا) متوقف و ظاهر برگهای آنها سبز تیره، غیر شاداب، چرمی شکل و پژمرده مانند می‌شوند. همچنین یک نوار باریک زرد رنگ در حاشیه برگها ظاهر می‌شود تحت شرایط شور رشد برگها متاثر و به شکل فنجان رو به پایین نمایان می‌شوند بعد از یک تنش آبی شدید، برگهای مسن تر بطور یکنواخت به صورت سبز رنگ پریده متمایل به زرد ظاهر و بافتهای کوچک مرده به سمت داخل برگ توسعه می‌یابند. اگر منبع آب آبیاری اصلاح شود فقط یک نوار سبز رنگ پریده در حاشیه برگها نمایان می‌شود.

### علائم شاخص سمیت کوددهی زیاد در خیار گلخانه ای شامل :

۱- پژمردگی برگها، ظهور رنگ سبز تیره و فنجانی شدن برگها به سمت پایین (شکل زیر).



۲- چرمی شدن برگها همراه با ظهور نوار زرد رنگ در حاشیه برگها (شکل زیر).



### رفع سمیت:

جهت تخلیه نمکهای اضافی خاک و یا محیط های کشت، باید ابتدا با آب شیرین آنها را آبخویی و سپس برنامه کوددهی را مطابق با نیاز گیاه اصلاح نمود.

### زیادبود ازت:

مصرف زیادی ازت باعث توقف رشد، کوتاه شدن فاصله میان گره‌ها، سخت و ضخیم شدن ساقه‌ها، ایجاد توده‌ای از پیچکها، کوتاه شدن ساقه‌های جانبی، کاهش گلدهی و کوچک شدن میوه‌های گیاهان می‌شود، همچنین باعث فنجان شدن برگهای میان سال و مسن تر به سمت پایین و پژمرده شدن آنها در شرایط گرم می‌شود در این شرایط سوختگی برگها عادی می‌باشد نقاط شفاف بین رگبرگها یا در حاشیه برگها تبدیل به رنگ زرد و در نهایت قهوه‌ای می‌شوند.



## علائم شاخص سمیت مصرف زیادی ازت در خیار گلخانه‌ای شامل:

- پژمردگی و فنجانی شدن برگهای مسن تر به سمت پایین و وجود سطوح زرد و قهوه‌ای سوخته در برگهای پایین تر (شکل زیر).



### رفع سمیت:

جهت تخلیه ازت اضافی خاک و یا محیطهای کشت، باید ابتدا با آب شیرین آنها را آبشویی و سپس برنامه کوددهی را مطابق با نیاز گیاه اصلاح نمود.

### سمیت کلر:

گیاه خیار حساسیت متوسطی به کلر دارد. نمکهای کلر عموماً در خاک یا آب زیر زمینی وجود دارند، همچنین کلر، در کودها نظیر کلرید پتاسیم وجود دارد لذا در شرایط شور نباید از این کودها استفاده نمود. سمیت کلر باعث کاهش توان گیاه، زردی و سوختگی حاشیه برگها و

ریزش آنها قبل از بلوغ می‌شود. لذا تعیین مقدار سدیم و کلر موجود در آب و خاک تحت کشت خیار، قبل از کشت خیار ضروری است.

### **علائم شاخص سمیت کلر در خیار گلخانه ای شامل :**

-نواری از بافت سبز رنگ پریده در اطراف و حاشیه برگها، همراه با سوختگی حاشیه برگ ناشی از وجود کلر در بافت برگ آلوده (شکل زیر).



### **رفع سمیت:**

جهت تخلیه کلر خاک و یا محیطهای کشت، باید ابتدا آنها را با آب شیرین آبشویی نمود. شناسایی منابع کلر و مصرف پلکانی آن تا برطرف شدن مشکل ادامه یابد همچنین باید بطور منظم کیفیت آب و شوری خاک آزمایش شوند. آب با شوری متوسط می‌تواند برای آبیاری محصولات کشت شده در خاک استفاده شود به شرط اینکه آبیاری در شب انجام شود و در هر آبیاری حجم زیادی آب مصرف شود. البته جهت کاهش شوری، باید آبیاری منظم با آب شیرین انجام شود.

## سمیت بور:

گیاه خیار به مقدار اضافی بور، خیلی حساس می‌باشد عموماً ترکیبات بور در علف کشته‌ها استفاده می‌شوند. سمیت بور باعث زرد شدن بین رگبرگها در برگهای مسن تر می‌شود و این بطور سریع به صورت نقاط کوچک مرده قهوه‌ای رنگ توسعه می‌یابد و سرانجام با پیوستن آنها به یکدیگر نواحی بزرگ با بافت مرده را تشکیل می‌دهند همزمان، برگهای جوان تر زرد رنگ شده و به شکل پیچ خورده نمایان می‌شوند.

### علائم شاخص سمیت بور در خیار گلخانه ای شامل:

- ظهور زردی مابین رگبرگها و در ادامه تبدیل به نکروز (شکل سمت چپ) و جود نقاط کوچک نکروزه قهوه‌ای (شکل وسط) و سطوح بزرگ بافت مرده (شکل سمت راست).



## رفع سمیت:

کنترل مسمومیت بور مشکل تر از کمبود آن می‌باشد. مشکل سمیت بور در کشت خاکی محصولات معمولاً با استفاده غیر اصولی آن ایجاد می‌شود زمانیکه این مشکل ایجاد شد، شستشوی خاک با آب شیرین باعث خروج مقادیر بور اضافی خاک می‌شود.

اگر از کود بوراکس در سطح خاک استفاده می‌شود، باید که تمام کلونچه‌های کود خرد و کاملاً پخش زمین شده باشد در چون پخش نامناسب باعث افزایش غلظت آن در کنار ریشه گیاه می‌شود. ضمناً هنگام استفاده از کودهای حاوی بور دستور مصرف کارخانه تولیدکننده به دقت مطالعه شود.

### سمیت منگنز:

گیاه خیار به زیادی منگنز حساس نیست و علائم سمیت زمانی که غلظت منگنز در بافت بالا باشد ظاهر می‌شود. سمیت منگنز در مسن‌ترین برگها با ظهور نقاط کوچک قهوه‌ای قرمز رنگ بیشمار مابین رگبرگها و روی دمبرگ تشخیص داده می‌شود، در این حالت بافت اطراف این نقاط زرد و در برگهای مسن‌تر رنگ پریده و برگها دچار پیری زودرس می‌شوند. سمیت منگنز کمبود آهن را تشدید می‌کند.

### علائم شاخص سمیت منگنز در خیار گلخانه ای شامل:

- ظهور نقاط قهوه‌ای قرمز رنگ بیشمار مابین رگبرگها و دمبرگ (شکل زیر).



## رفع سمیت:

مشکل سمیت منگنز مربوط به خاکهای اسیدی و خاکهای با شرایط آب ماندگی می‌باشد. لذا استفاده از آهک، اصلاح سیستم زهکشی و آبیاری منظم باعث اصلاح زیادی منگنز می‌شود.

## سمیت روی:

سمیت روی، باعث ظهور رنگ سبز متمایل به زرد روشن در برگهای جوان تر می‌شود و سمیت شدید، باعث نقاط قهوه‌ای روشن در بین رگبرگهای برگهای جوان تر و پژمرده شدن برگهای مسن تر می‌شود.

### علائم شاخص سمیت روی در خیارگلخانه ای شامل:

- پیچیدگی برگهای مسن تر (شکل سمت چپ) و ظهور رنگ سبز پریده و نقاط ریزقهوه‌ای روشن مابین رگبرگها در برگهای جوان (شکل سمت راست).



## رفع سمیت:

در محصولات کشت شده در بسترهای بدون خاک ، سمیت روی ناشی از آلودگی آب مصرفی می باشد. تماس پیوسته محلولهای غذایی با لوله ها و لوازم گالوانیزه باعث ایجاد سمیت روی در گیاهان حساس تحت کشت می شود ظرفهای کشت و سیمهای گالوانیزه منابع دیگر احتمال ایجاد سمیت روی می باشند.

## خلاصه مطالب:

- ۱- رعایت اصول تغذیه گیاه و بهترین عملیات کوددهی کلید سلامت محصول و دستیابی به عملکرد مطلوب می باشد.
- ۲- گلخانه داران اغلب توجهی به علائم کمبود در برگها ندارند در حالیکه این علائم قبل از ظهور، باعث کاهش کیفیت و عملکرد محصول و هنگام ظهور علائم، بیانگر شدت مشکلات تغذیه ای گیاه می باشند.
- ۳- کمبود عناصر ازت، فسفر، پتاسیم، منیزیم و سمیت منگنز، بور و کلر در برگهای مسن مشاهده می شود.
- ۴- کمبود آهن، منگنز و سمیت روی در برگهای جوان مشاهده می شود.
- ۵- کمبود کلسیم و بور در نقاط رویشی و میوه دیده می شود.
- ۶- با آنالیز خاک و برگ گیاه بصورت دوره ای می توان، مدیریت تغذیه و کوددهی را ارزیابی و در صورت نیاز اصلاح نمود.

## پرسش و خود آزمایی:

- ۱- اولین قدم در شناسایی اختلالات تغذیه خیار گلخانه ای چیست؟
- ۲- نمونه های برگ مناسب برای تجزیه کدامند؟
- ۳- هدف از تجزیه برگ چیست؟
- ۳- محل ظهور علائم کمبود عناصر ماکرو و میکرو کدامند؟

## فهرست منابع:

- Bergman, W. (١٩٩٢). *Nutritional Disorders of Plants*. Gustav Fischer Verlag Jena, New York. p.٣٨٦.
- Cresswell, G. and L. James.٢٠٠٤. Nutrient disorders of greenhouse Lebanese cucumbers. *Agfact* H٨,٣,٣
- Scaife, A. and Turner, M. (١٩٨٣). *Diagnosis of Mineral Disorders in Plants*. Vol. ٢. *Vegetables*. (Robinson, J.B.D., Ed), HMSO, London. pp٩٦.
- Van Eysinga, J. P., N. L. Roorda, and K. W. Smilde. ١٩٨١. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers, and lettuce. Center for Agric. Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands. ١٣٠ pp.