

**ضرورت مصرف کود سرک در آفتابگردان:** باید توجه داشته باشید هرچند که کمبود ازت شایع‌ترین کمبود در طی رشد و نمو گیاه و معمولی‌ترین کود سرک است اما منحصر به فرد نیست. آفتابگردان همانند سایر گیاهان در مراحل مختلف رشد و نمو خود ممکن است دچار کمبود عناصر غذایی متعددی بشود. وظیفه شماست که اولاً مانع از بروز کمبود شوید و ثانیاً نسبت به رفع به‌هنگام آنها اقدام نمایید.

حفظ حاصلخیزی خاک با مصرف کودهای آلی و رعایت آیش‌بندی و تناوب زراعی، رعایت اصول به‌زراعی و ارتباط مداوم

با آزمایشگاه‌های تشخیص خاک و به‌کار بستن توصیه کارشناسان کشاورزی از جمله راه‌های مانع بروز کمبودهاست. شناخت علایم کمبودها کار مشکلی است و احتیاج به تجربه دارد. بسیاری از علایم کمبودها با علایم بیماری‌ها (اعم از انگلی و غیرانگلی) مشابه است و تشخیص آن از عهده افراد مبتدی برنمی‌آید. با این حال آشنایی با این علایم، شما را در کمک گرفتن از کارشناسان کمک می‌کند.

#### ۱- علایم کمبود ازت در مراحل مختلف رشد



شکل ۱۲-۵- کمبود ازت در آفتابگردان



شکل ۱۱-۵- (راست) دارای ازت کافی در محلول غذایی (چپ) کمبود ازت در محلول غذایی



شکل ۱۳-۵- (راست) آفتابگردان در محیط بدون ازت - (چپ) مصرف ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت



شکل ۱۴-۵- رنگ پریدگی برگهای پایین بر اثر کمبود ازت



شکل ۱۵-۵- (راست) ازت غیرکافی - (چپ) ازت کافی در برگهای پایین آفتابگردان



شکل ۱۶-۵- (چپ) ساقه نازک به دلیل کمبود ازت - (راست) ازت کافی

## ۲- کمبود فسفر

الف - واکنش آفتابگردان به ۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار  
(قسمت عقب تصویر) در مقایسه با عدم مصرف فسفر (قسمت  
جلو تصویر) (شکل ۵-۱۷)



شکل ۵-۱۷

ب - مقایسه اثر مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر قبل  
از کاشت (راست) با عدم مصرف در زمان گل کردن (شکل  
۵-۱۸)



شکل ۵-۱۸

ج - فقدان علائم بر روی بوته‌های آفتابگردان کشت شده  
در محلول دارای مقدار غیرکافی (چپ) و مقدار فسفر کافی  
(راست) (شکل ۵-۱۹)



شکل ۵-۱۹





شکل ۵-۲۰

د - نکروزه شدن برگهای پایین آفتابگردانهایی که به حد کافی فسفر دریافت نداشته‌اند. (شکل ۵-۲۰)

### ۳- کمبود پتاسیم در آفتابگردان

الف - مقایسه بوته‌های مبتلا به کمبود پتاسیم (چپ) با بوته‌های سالم (راست) در کشت مایع (شکل ۵-۲۱)



شکل ۵-۲۱

ب - بوته جوان آفتابگردان مبتلا به کمبود شدید پتاسیم  
(شکل ۵-۲۲)



شکل ۵-۲۲

ج - رنگ پریدگی و نکروزه شدن برگهای مسن تر بوته های  
جوان آفتابگردان بر اثر کمبود پتاسیم (شکل ۵-۲۳)



شکل ۵-۲۳

#### ۴- کمبود منیزیم در آفتابگردان

الف - رنگ پریدگی اولیه و نقطه‌ای بین رگبرگها که در برگهای پایین بوته‌های مبتلا به کمبود منیزیم دیده می‌شود.  
(شکل ۲۴-۵)



شکل ۲۴-۵

ب - رنگ پریدگی متوسط (راست) تا شدید (چپ) بر اثر کمبود منیزیم (شکل ۲۵-۵)



شکل ۲۵-۵

ج - رنگ پریدگی شدید و نکروزه شدن و حالت فنجانی  
روبه پایین برگها بر اثر کمبود منیزیم (شکل ۵-۲۶)



شکل ۵-۲۶

د - برنزه شدن و حالت فنجانی روبه پایین برگها بر اثر  
کمبود منیزیم (شکل ۵-۲۷)



شکل ۵-۲۷

هـ- رنگ پریدگی حاد بین رگبرگها در برگهای پایین با  
کمبود منیزیم (شکل ۵-۲۸)



شکل ۵-۲۸

۵- کمبود بُر در آفتابگردان  
الف - تغییر شکل طبق بر اثر کمبود بُر (شکل ۵-۲۹)



شکل ۵-۲۹



مهارت: کشت آفتابگردان

شماره شناسایی: ۲۱۲۱۰۱۱۹

پیمانه مهارتی: عملیات داشت آفتابگردان

شماره شناسایی: ۲۱۲۱۰۱۱۹-۵

ب - اثر کمبود بُر بر روی برگهای میانی (شکل ۵-۳۰)



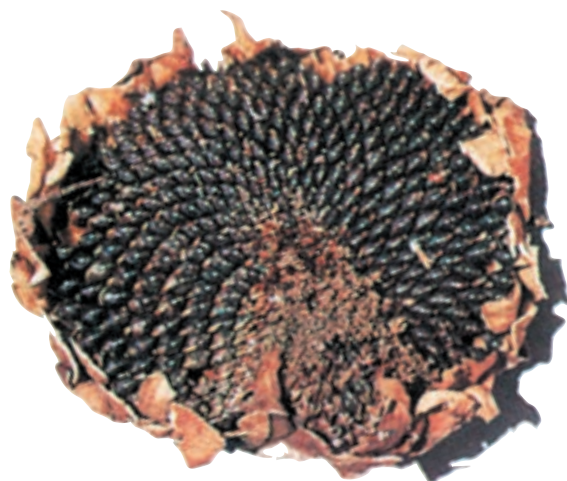
شکل ۵-۳۰

ج - توقف رشد جوانه به علت کمبود بُر (شکل ۵-۳۱)



شکل ۵-۳۱

د - ناقص شدن طبق و ضعف دانه‌بندی آفتابگردان بر اثر کمبود بُر (شکل ۵-۳۲).



شکل ۵-۳۲

ه - کمبود بُر سبب می‌شود برگ‌های تازه خارج شده، (شکل ۵-۳۳) چرم مانند و ناقص باشند و برگ‌های تازه باز شده برنزی و سفت و ضخیم شوند. (شکل ۵-۳۳).



شکل ۵-۳۳

## ۶- مسمومیت بُر در آفتابگردان

الف - رنگ پریدگی اولیه حاشیه برگ (راست) و نکروزه شدن بعدی (چپ) و رنگ پریدگی و نکروزه شدن بین رگبرگ‌ها بر اثر مسمومیت بُر (شکل ۵-۳۴).



شکل ۵-۳۴

ب - نکروزه شدن متوسط (چپ) و شدید (راست) لبه برگ بر اثر مسمومیت بُر که با نکروزه شدن بین رگبرگها همراه است. (شکل ۳۵-۵)



شکل ۳۵-۵

ج - نکروزه شدن لبه برگ و قسمت پایین رگبرگها بر اثر مسمومیت بُر (شکل ۳۶-۵)



شکل ۳۶-۵



## ۷- کمبود مولیبدن در آفتابگردان

الف- رنگ پریدگی همراه با مقداری نکروزه شدن و حالت فنجانی رو به بالای برگهای بوته‌های جوان آفتابگردان بر اثر کمبود مولیبدن



شکل ۵-۳۷



شکل ۵-۳۸

ب- مقایسه‌ای بین بوته‌های جوان سالم آفتابگردان (راست) با بوته‌هایی که به کمبود مولیبدن دچار هستند. (چپ)



شکل ۵-۳۹



شکل ۵-۴۰



## ۸- کمبود کلسیم در آفتابگردان

الف - پیچیدگی مشخص برگهای تازه باز شده بر اثر کمبود

کلسیم



شکل ۴۱-۵

ب - پژمردگی و نکروزه شدن برنزی رنگ برگهای تازه باز

شده بر اثر کمبود کلسیم



شکل ۴۲-۵

ج - گسستگی بافت بر اثر نکروزه شدن تیره رنگ دمبرگ

و رگرگهای اصلی برگهای پایین بوته مبتلا به کمبود کلسیم



شکل ۴۳-۵

## ۹- مسمومیت منگنز

الف - برگ پایین تعداد زیادی نقاط سیاه ریز و مناطق نکروزه شدن را نشان می‌دهد. در این حالت رشد گیاه بر اثر مسمومیت، منگنز کاهش می‌یابد (شکل ۵-۴۴)



شکل ۵-۴۴

ب - رنگ پریدگی رگبرگهای برگهایی که تازه باز شده‌اند بر اثر مسمومیت منگنز (شکل ۵-۴۵)



شکل ۵-۴۵

ج - مسمومیت شدید منگنز که سبب رنگ پریدگی و پیچیدگی برگهای بالایی شده است. (شکل ۵-۴۶)



شکل ۵-۴۶

د - نقاط تیره کوچک (جمع شدن منگنز) در قسمت‌های پایین ساقه بر اثر بالا رفتن مقدار منگنز در محلول. (شکل ۴۷-۵)



شکل ۴۷-۵

#### ۱۰- کمبود مس در آفتابگردان

الف - بر اثر کمبود مس، کاهش چشمگیری در رشد طولی ساقه بروز می‌کند به طوری که برگ‌های تازه باز شده (ممکن است به سمت بالا فنجانی شوند) بالاتر از نقطه رشد قرار می‌گیرند. (شکل ۴۸-۵)



شکل ۴۸-۵

ب - در بوته‌های مبتلا به کمبود مس، برگ‌های جوان که از نقطه رشد خارج می‌شوند ضخیم و پیچ خورده‌اند و به طور مشخص کرکدار و به رنگ سبز - خاکستری هستند (شکل ۴۹-۵).



شکل ۴۹-۵

ج - در کشت آفتابگردان در محیط کشت مایع ریشه‌های گیاه دچار کمبود مس (راست) در مقایسه با بوته‌هایی که مس کافی دارند (چپ) به شدت منشعب هستند (شکل ۵۰-۵).



شکل ۵۰-۵



## ۱۱- کمبود روی در آفتابگردان

الف - جوان‌ترین برگ‌های بوته مبتلا به کمبود روی باریک‌اند و حاشیه آنها موج‌دار است (شکل ۵۱-۵).



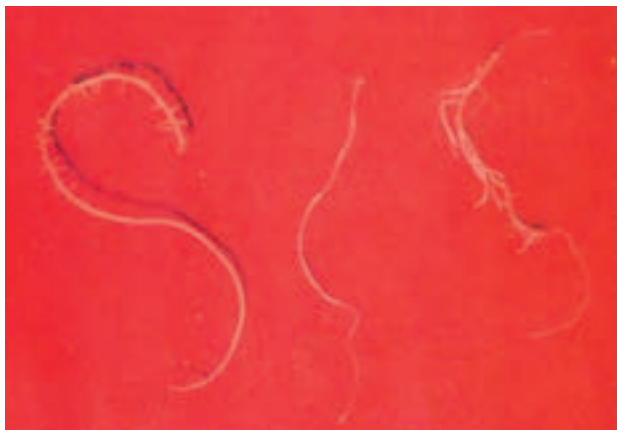
شکل ۵۱-۵

ب - در کمبود شدید، نوعی پژمردگی شدید و مرگ برگ‌های فوقانی همراه با برنزه شدن ناحیه بین رگبرگ‌ها وجود دارد (شکل ۵۲-۵).



شکل ۵۲-۵

ج - ریشه‌های بوته مبتلا به کمبود روی (وسط چپ) ضخیم‌تر هستند و در مقایسه با ریشه‌هایی که دارای روی کافی هستند (راست) ریشه‌های ثانویه «سیخک» مانند دارند (شکل ۵-۵۳).



شکل ۵-۵۳

## ۱۲- کمبود آهن در آفتابگردان

الف - علایم کمبود شدید آهن در جوانه‌های آفتابگردان، با رنگ پریدگی و نکروزیس کمرنگ برگهای فوقانی (راست) در مقایسه با جوانه سالم (چپ) همراه است (شکل ۵-۵۴).



شکل ۵-۵۴

ب - برگ بالایی یک گیاه سالم (چپ) در مقایسه با برگ بوته‌هایی که کمبود شدیدی نشان می‌دهند (راست) (شکل ۵-۵۵).



شکل ۵-۵۵

ج - کمبود شدید آهن که سبب رنگ پریدگی کمرنگ و نکروزه شدن برگها شده است (شکل ۵۶-۵).



شکل ۵۶-۵

د - رنگ پریدگی کمرنگ بین رگبرگهای فوقانی به علت کمبود آهن (شکل ۵۷-۵).



شکل ۵۷-۵

### ۱۳- علایم پایین بودن pH (شکل ۵-۵۸)

پژمردگی و پیری برگهای پایین بوته جوان آفتابگردان کشت

شده در ۳/۵ pH



شکل ۵-۵۸

### ۱۴- علایم شوری خاک در آفتابگردان

الف - نکروزه شدن شدید و پیچیدگی برگهای بالایی بر اثر

سولفات سدیم در کشت مایع (شکل ۵-۵۹)



شکل ۵-۵۹

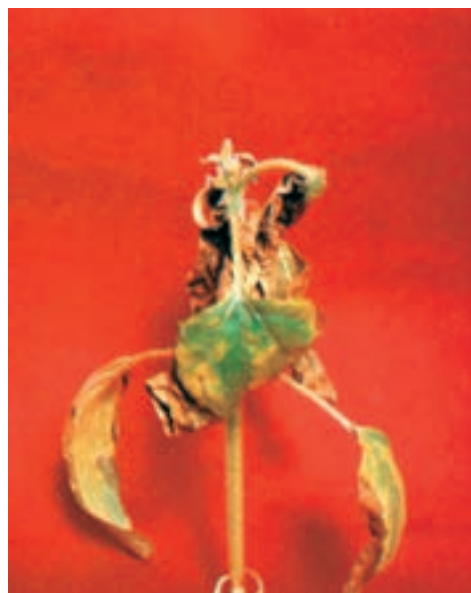


ب - بوته جوان آفتابگردان روئیده در محیط کشت مایع دارای مقدار زیاد کلوروسدیم (شکل ۵-۶۰)



شکل ۵-۶۰

ج - رنگ پریدگی بسیار شدید و پیچیدگی برگ بر اثر زیادی سولفات سدیم در محیط کشت مایع (شکل ۵-۶۱)



شکل ۵-۶۱

د- رنگ پریدگی و نکروزیس بین رگبرگهای برگهای پایین،  
بر اثر افزایش سولفات سدیم در محیط کشت (شکل ۵-۶۲)



شکل ۵-۶۲

ه- رنگ پریدگی و نکروزیس بر اثر زیادی کلوروسدیم  
(شکل ۵-۶۳)



شکل ۵-۶۳