





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

مدیریت تغذیه درختان مرکبات در شرایط شوری



نشر آموزش کشاورزی

عنوان نشریه: مدیریت تغذیه در رختان مرکبات در شرایط شوری

نویسندگان: علی اسدی کنگرشاهی، مجید بصیرت، نگین اخلاقی امیری، حسن حقیقت نیا، علیرضا

شیخ اشکوری، آرش صباح، مهرداد شهابیان، جهانشاه صالح، امید قاسمی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستار ترویجی: میثم یوسفی روستایی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات خاک و آب - دفتر شبکه ملی تلویزیونی کشاورزی و مدیریت دانش

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۵

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۹۹۰۲ به تاریخ ۹۵/۵/۵ می باشد.

نشانی: تهران: بزرگراه شهید چمران - خیابان یمن - پلاک ۲۱ - معاونت ترویج

ص.پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵ تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

❖ مخاطبان نشریه:

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

❖ اهداف آموزشی:

آشنایی با مدیریت تغذیه درختان مرکبات در شرایط شوری

فهرست

۹	مقدمه
۱۰	آب و خاک شور و پاسخ درختان مرکبات
۱۲	مدیریت تغذیه درختان مرکبات با آب آبیاری شور یا خاک شور
۱۶	منابع

مقدمه

شوری آب و خاک در ایران از مشکلات عمده بخش کشاورزی است. طبق تحقیقات انجام شده ۷/۳۳ میلیون هکتار از اراضی ایران با مشکل شوری مواجه هستند و گیاهان عناصر غذایی را از محیط طبیعی خاک جذب می‌کنند. اثر متقابل شوری و عناصر غذایی، به گونه گیاه و شرایط شوری (شدت شوری از کم تا زیاد و نوع عناصر) بستگی دارد، به‌طوری که غلظت عناصر غذایی، محدود کننده‌ترین عامل در شوری‌های کم است، اما وقتی همان غلظت در محیطی با شوری زیاد به کار رود، شوری عامل محدودکننده است، از این رو مصرف بهینه کود برای محصولاتی که در اراضی شور کاشت می‌شوند، می‌تواند موجب کاهش خسارت تنش شوری (در شوری‌های کم یا متوسط) شود. شوری از سه طریق تغذیه گیاهان را متأثر می‌کند:

- ایجاد تغییراتی در نگهداری، تثبیت و تبدیل عناصر غذایی در خاک
- ایجاد اختلال در جذب و توزیع عناصر غذایی توسط ریشه‌ها و یا کاهش رشد آن‌ها
- مختل کردن سوخت و ساز عناصر در درون گیاهان که عمدتاً مربوط به کاهش جذب آب توسط گیاه است.

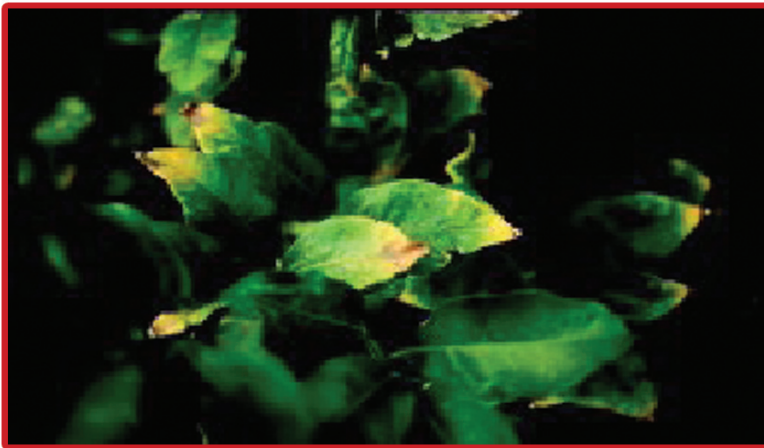
آب و خاک شور و پاشخ درختان مرکبات

همه آب‌های طبیعی و محلول خاک‌ها دارای مقدار زیادی نمک‌های محلول هستند. غلظت نمک در آب یا محلول خاک، به چندین روش گزارش می‌شود:

- کل جامدات محلول (Total dissolved Solids = TSS)، که به صورت میلی گرم در لیتر (mg l^{-1}) یا قسمت در میلیون (ppm) گزارش می‌شود (واحدهای میلی گرم در لیتر و پی پی ام معادل هستند).

- قابلیت هدایت الکتریکی (EC) که به صورت دسی زیمنس بر متر (dsm^{-1})، میلی موس بر سانتیمتر (mmhos.cm^{-1}) یا میکروموس بر سانتیمتر (μmhoscm^{-1}) گزارش می‌شود. واحدهای دسی زیمنس بر متر و میلی موس بر سانتیمتر معادل هستند. نمک‌های محلول، در آب یا در محلول خاک معمولاً به شکل یون وجود دارند که می‌توانند جریان الکتریکی را هدایت کنند، بنابراین هم چنانکه غلظت نمک‌های محلول در آب یا محلول خاک افزایش می‌یابد، قابلیت هدایت الکتریکی (EC) آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. هدایت الکتریکی بیشتر آب‌های کشاورزی استان مازندران از ۰/۷ تا ۱/۵ دسی زیمنس بر متر است اما در مناطق ساحلی و برخی مناطق استان مازندران از جمله سواحل بابلسر، برخی قسمت‌های کیاکلا، بیشتر قسمت‌های شمالی بهنمیر و جویبار، برخی مناطق گهرباران ساری، میانکاله و بهشهر، مقدار شوری بین ۲۰۰۰ تا ۴۵۰۰ میکروموس بر سانتیمتر است. تبدیل قابلیت هدایت الکتریکی (EC) به مواد جامد محلول (TDS)، به نوع نمک در محلول بستگی دارد. مقدار مواد جامد محلول (بر حسب میلی‌گرم در لیتر) را می‌توان از ضرب مقدار قابلیت هدایت الکتریکی (بر حسب دسی زیمنس بر متر یا میلی موس بر سانتیمتر) در ۷۰۰، تخمین زد. بسیاری از هدایت‌سنج‌ها (EC مترها) که شوری را مستقیماً بر حسب میلی گرم در لیتر قرائت می‌کنند فاکتور تبدیل ۶۴۰ را اعمال می‌کنند. اعداد شوری قرائت شده توسط هدایت‌سنج‌های مختلف با هم قابل مقایسه هستند. آستانه تحمل به شوری برای مرکبات با ظرفیت بافری خاک، آب و هوا، پایه و شرایط رطوبتی خاک تغییر می‌کند

و معمولاً با افزایش مقدار رس و ماده آلی خاک، غلظت بحرانی شوری نیز افزایش می‌یابد. از علائم خسارت شوری، می‌توان کاهش رشد ریشه، کاهش گل‌دهی، کاهش اندازه برگ و کندی رشد سرشاخه‌ها (قبل از ظهور علائم سمیت یون‌ها در برگ‌ها) را نام برد. سمیت کلر، بیشتر به صورت لکه‌های نکروتیک سوخته شده یا لبه‌های ظاهراً خشک در برگ‌ها ظاهر می‌شود، که یکی از معمول‌ترین علائم ظاهری خسارت نمک است. اما زیادی غلظت سدیم موجب برنزه شدن کل برگ و کاهش رشد می‌شود (شکل ۱). همانند کلر، زیادی سدیم در برگ می‌تواند موجب ایجاد عدم تعادل تغذیه‌ای در درختان مرکبات شود و این عدم تعادل تغذیه‌ای معمولاً در غلظت‌های بسیار کمتر از غلظت‌های مورد نیاز برای بروز علائم ظاهری در برگ رخ می‌دهد. از آنجایی که سدیم و کلر، بسیار محلول در آب هستند ارزیابی تنش شوری توسط اندازه‌گیری غلظت آنها در خاک، ارزش تشخیصی و کاربردی چندانی ندارد.



شکل ۱- علائم ظاهری خسارت تنش شوری در برگ درختان مرکبات

به طور کلی، تحمل پایه‌های معمول مرکبات به شوری بسیار متفاوت است. ترتیب پایه‌ها از متحمل‌ترین به حساس‌ترین شامل: ۱- کلئوپاترا ماندارین، ۲- نارنج، ۳- پرتقال، ۴- سوینگلسیتروملو، ۵- کاریزوسیترنج و ۶- رافلمون است. البته این ترتیب با توجه به یون عامل شوری و ویژگی‌های خاکی و اقلیمی منطقه می‌تواند تغییر کند. معمولاً تحمل درختان گریپفروت به شوری کمتر از پرتقال‌ها است.

شوری می‌تواند یکی از عوامل مهم زوال درختان مرکبات به خصوص در مناطق جنوبی کشور (هرمزگان، فارس و جنوب کرمان) باشد. شوری وقتی با قلیائیت همراه باشد خسارت آن دوچندان است و معمولاً اگر به موقع رسیدگی نشود می‌تواند موجب خشک شدن درختان شود. بروز علائم پوسیدگی ریشه می‌تواند یکی از علائم شوری و قلیائیت در محل ریشه باشد، چرا که موجب می‌شود عامل ثانویه قارچ به راحتی به ریشه نفوذ کند و درخت را از پای درآورد. در صورت قلیائیت یا شوری بور در آب آبیاری یا خاک، مصرف ترکیبات کلسیمی مثل نترات کلسیم در آب آبیاری یا محلول‌پاشی آن می‌تواند در کنترل عارضه مفید باشد. شوری اگر ناشی از کلسیم یا منیزیم باشد، خسارت کمتری از شوری ناشی سدیم، کلر یا بور برای درختان مرکبات دارد. معمولاً برای کاهش خسارت شوری ناشی از سدیم و بور ترکیبات کلسیمی توصیه می‌شود. استفاده از گچ به عنوان منبع کلسیم نیز مؤثر است اما حلالیت گچ پایین است و موجب افزایش غلظت سولفات در محیط می‌شود که در بعضی از مواقع ممکن است مفید نباشد.

مدیریت تغذیه درختان مرکبات با آب آبیاری شور یا خاک شور

انتخاب منابع کودی، که به طور نسبی تأثیر کمی در پتانسیل اسمزی محلول خاک دارند، می‌توانند تنش نمک یا شوری را کاهش دهند. منابع کودی فسفر، معمولاً شاخص نمکی پایین دارند و کمترین مشکل را برای مرکبات در خاک‌های شور ایجاد می‌کنند. در مقابل منابع کودی نیتروژن و پتاسیم، شاخص‌های نمکی بالاتری دارند. به طور کلی شاخص نمکی کودهای آلی طبیعی، بسیار کمتر از کودهای محلول است. همچنین کودهای با

درجه خلوص بیشتر، شاخص نمکی پایین تری (به ازای واحد عنصر غذایی) نسبت به کودهای با درجه خلوص کمتر دارند. بنابراین در یک مقدار مشخص کود، فرمولاسیونی با درجه خلوص بیشتر به احتمال زیاد، خسارت شوری کمتری ایجاد خواهد کرد. لذا به طور کلی، کودهایی که به ازای واحد عنصر غذایی، شاخص نمکی پایین تری دارند برای مصرف درختان میوه در معرض تنش شوری، مناسب تر هستند. بنابراین کودهای اوره و نیترات آمونیوم، کودهای فسفوری سوپرفسفات تریپل و معمولی و کودهای پتاسیمی، مونوپتاسیم فسفات، سولفات پتاسیم و نیترات پتاسیم برای مصرف درختان مرکبات با آب یا خاک شور، مناسب هستند. انتخاب منابع کودی بدون یون های بالقوه مضر، برای مصرف در آب های آبیاری با شوری متوسط، موجب کاهش خسارت شوری می شوند. یون کلر (Cl^-) در کود کلرید پتاسیم یا یون سدیم (Na^+) در کود نیترات سدیم، یون های بالقوه مضر هستند. این یون های ویژه (یون های سدیم، کلر و بور) موجب تشدید عدم تعادل یونی در درختان میوه و همچنین در خاک می شوند.

مدیریت مناسب تغذیه و آبیاری درختان مرکبات در شرایط تنش شوری، می تواند خسارت شوری را به حداقل برساند. برخی راهکارهای مدیریتی و کاربردی برای ارزیابی و کاهش خسارت تنش شوری برای درختان میوه در زیر آورده شده است:

- ارزیابی مداوم شوری آب آبیاری با EC متر: غلظت مواد جامد محلول (TDS) کمتر از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر بسیار عالی است. هم چنان که غلظت مواد جامد محلول، از ۱۰۰۰ به ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر افزایش یابد مشکلات شوری به تدریج ظاهر می شود و اگر غلظت مواد جامد محلول به بیش از ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر برسد احتمال خسارت، بسیار زیاد می شود.

- اگر نمک اضافی در خاک تجمع یافته است خاک باید به طور مداوم مرطوب نگه داشته شود تا غلظت نمک کاهش یابد (رقیق شدن محلول خاک).

- برای به حداقل رساندن تبخیر و تعرق و رسوب نمک، تا حد امکان، آبیاری باغ در طول

شب انجام شود.

- فرمولاسیونی از کودها با حداقل شاخص نمکی به ازای واحد عنصر غذایی انتخاب و استفاده شود.

- فراوانی کوددهی تا حد امکان افزایش یابد که به کاهش مقدار مصرفی نمک (در هر بار) کمک خواهد کرد و از تجمع نمک در منطقه ریشه نیز جلوگیری خواهد کرد.

- از آزمون برگ برای پایش زیادی غلظت یونهای سدیم و کلر یا کمبود دیگر عناصر غذایی استفاده شود، کمبود برخی از عناصر غذایی ناشی از عدم تعادل تغذیه‌ای در شرایط تنش شوری است.

- خاک‌های شور، به طور عمده دارای کمبود نیتروژن هستند. بنابراین مدیریت مصرف نیتروژن درختان میوه در این خاک‌ها، اهمیت زیادی در افزایش تولید و کاهش خشکیدگی سرشاخه‌ها و زوال درختان دارد.

- معدنی شدن آمونیوم در این خاک‌ها (به علت شوری زیاد) به شدت کاهش می‌یابد و همچنین به علت غلظت زیاد کلر در این خاک‌ها، فعالیت باکتری‌ها نیز بسیار کم است. بنابراین تولید نیترات، کاهش می‌یابد و درختانی که نیتروژن قابل جذب آن‌ها، بیشتر به شکل نیترات است اغلب علائم ظاهری کمبود نیتروژن را نشان می‌دهند.

- در خاک‌های شور که مشکل تنش مانداب نیز دارند (مانند بخش‌هایی از اراضی بابلسر، جویبار، کیاکلا، بهنمیر، ساری، زاغمرز و بهشهر در شرق مازندران) معمولاً تهویه ضعیف، جذب نیتروژن را به شدت کاهش می‌دهد. در این شرایط، باغدار باید کود نیتروژن بیشتری (عمدتاً محلول‌پاشی) مصرف کند تا به پتانسیل عملکرد برسد.

- در درختان میوه با خاک‌های شور یا با آب آبیاری شور، متابولیسم نیتروژن به شدت کاهش می‌یابد، یا مختل می‌شود. در این شرایط، ساخت پروتئین به شدت کاهش می‌یابد. بنابراین، غلظت کل نیتروژن در برگ درختان تحت تنش شوری، شاخص مناسبی برای ارزیابی وضعیت نیتروژن درختان نیست و توصیه می‌شود از نیتروژن پروتئینی به عنوان

شاخص استفاده شود.

- مصرف کودهای نیتروژنی در این خاک‌ها (به شکل سرک و پخش در سطح خاک) باید پس از آبیاری انجام شود و از مصرف سرک کودهای نیتروژنی قبل از آبیاری اجتناب شود.
- محلول‌پاشی نیتروژن در خاک‌های شور، برای تکمیل مصرف خاکی بسیار مفید است، به ویژه در مناطقی که آب آبیاری شور است.

- در شرایط شوری کم و متوسط، مصرف نیتروژن به شکل اوره مناسب‌تر از سولفات آمونیوم است، اما در شرایط شوری زیاد، استفاده از کودهای نیتراتی (مانند نیترات آمونیوم و ...) توصیه می‌شود.

- در خاک‌های شور به دلیل رسوب بیشتر فسفر در محلول خاک، نگهداری محکم‌تر فسفر محلول توسط ذرات خاک و همچنین رقابت یونی و کاهش رشد ریشه، دسترسی ریشه درختان به فسفر کاهش می‌یابد بنابراین در خاک‌های شور، به مقدار بیشتری کود فسفر نسبت به خاک‌های غیر شور نیاز است تا حداکثر عملکرد حاصل شود.

- معمولاً درختان در خاک‌های شور، کمبود پتاسیم دارند. بنابراین مصرف پتاسیم در خاک‌های شور موجب کاهش نسبت کلسیم به پتاسیم، منیزیم به پتاسیم و بهبود عملکرد می‌شود.

- معمولاً با افزایش شوری خاک، غلظت عناصر کم مصرف (آهن، منگنز و روی) در برگ درختان میوه کاهش می‌یابد ولی این کاهش، چندان قابل ملاحظه نیست و در بیشتر موارد، منجر به بروز کمبود نمی‌شود. بنابراین مدیریت مصرف کودهای این عناصر نسبت به شرایط غیرشور، تغییرات چندان ندارد.

منابع:

۱. اسدی کنگرشاهی، علی و نگین اخلاقی امیری. ۱۳۹۳. تغذیه پیشرفته و کاربردی مرکبات، جلد دوم. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۲. اسدی کنگرشاهی، علی و نگین اخلاقی امیری. ۱۳۹۲. خشکیدگی سرشاخه‌ها، زوال مرکبات و برخی آسیب‌های محیطی مرکبات شرق مازندران. نشریه فنی ترویجی، سازمان جهاد کشاورزی مازندران. شماره ۹۲/۲۱۷/۰۱.
۳. شیخ اشکوری، علیرضا. ۱۳۸۹. مصرف بهینه کود، گامی مؤثر در جهت تولید بیشتر مرکبات. مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی مازندران، ساری، ایران.
۴. ملکوتی، محمد جعفر و مجید بصیرت. ۱۳۸۲. کودآبیاری روشی مؤثر در افزایش عملکرد و ارتقاء کارائی مصرف آب و کود در تولید محصولات کشاورزی، انتشارات سنا، تهران، ایران.