شوری خاک و روش‌های مقابله با آن

مترجم: سحر نخعی

خیلی از خاک‌های سطحی مناطق خشک به طور طبیعی حجم زیادی از نمک‌های محلول دارند؛ چرا که مقدار بارندگی طبیعی در این مناطق به اندازه‌ای نیست که فرآیند شستشوی املاح به اندازه کافی انجام شود. علاوه بر این، آب کشاورزی و کودها نیز که در باغات و مزارع این مناطق استفاده می‌شوند حاوی مقداری نمک هستند که به مشکل می‌افزاید. زهکشی ضعیف خاک به دلیل وجود لایه‌های کم‌نفوذ، بافت سنگین و رسی خاک و یا ترکیب شیمیایی آن ممکن است مانع نفوذ آب و تجمع املاح شود که انجام اقدامات جهت کنترل شوری خاک را دچار مشکل سازد.

خطر شکل‌گیری شوری در خاک همیشه در خاک‌های سنگین بیشتر از خاک‌های سبک است. دلیلش این است که خاک‌های شنی به طور طبیعی قدرت نفوذ بیشتری داشته، در نتیجه زهکشی آن‌ها سریع‌تر انجام می‌شود. اما خاک‌های رسی در نزدیکی خط ریشه باعث زهکشی ضعیف شده و این امر منجر به تجمع نمک در خاک می‌شود.

شوری خاک

شوری بر اساس هدایت الکتریکی آب کشاورزی (ECw) یا عصاره اشباع شده خاک (ECe) تعریف می‌شود. هدایت الکتریکی مستقیماً با غلظت نمک ارتباط دارد و با مقیاس دسی زیمنس در متر نشان داده می‌شود. ۱ دسی زیمنس در متر برابر با ۶۴۰ میلی‌گرم نمک محلول در هر کیلوگرم آب است. با آنکه برای اندازه‌گیری مجموع یون‌های نمکی محلول از هدایت الکتریکی استفاده می‌کنند، اما برای اندازه‌گیری غلظت هریک از آن‌ها بطور جداگانه در آب یا خاک کشاورزی از روش‌های دیگر استفاده می‌شود.

شوری آب کشاورزی در تعیین شوری خاک به ما کمک می‌کند. به عنوان یک قاعده کلی، هدایت الکتریکی خاک حداقل یک و نیم برابر بیشتر از هدایت الکتریکی آب است. البته خاک‌های با درصد بالای شن و یا خاک‌های با زهکشی ضعیف از این قاعده فاصله می‌گیرند.

اگر کیفیت آب کشاورزی خیلی بالا باشد (هدایت الکتریکی کمتر از ۷۵ /۰ دسی زیمنس در متر) دیگر نگرانی برای تجمع نمک وجود نخواهد داشت. اما اگر آب حتی کمی شور باشد (هدایت الکتریکی بین ۱ تا ۱/۵ دسی زیمنس در متر) باید به خطر تجمع نمک توجه کرد. مؤثرترین راه کنترل شوری خاک زهکشی کافی خاک است که باعث شستشوی املاح اضافی به زیر ناحیه ریشه می‌شود.

فرآیند شستشوی املاح می‌تواند در طول فصل رشد از طریق افزایش نوبت آبیاری با آب اضافی و یا در فصل خواب به کمک بارندگی و یا آبیاری سنگین زمستانه انجام پذیرد. برای اطمینان از کنترل شوری خاک باید به صورت منظم از خاک نمونه‌برداری کرد.

مضرات شوری خاک

جدی‌ترین مشکل ناشی از شوری خاک کاهش پتانسیل اسمزی آب است که باعث کاهش مقدار آب در دسترس گیاه می‌شود. بنابراین، درختانی که در خاک‌های شور رشد می‌کنند زودتر از درختانی که در خاک‌های غیر شور هستند دچار تنش آبی می‌شوند. این مشکل باعث کاهش سرعت رشد درخت و حجم و کیفیت محصول می‌شود.

علاوه بر این، خاک‌های شور ممکن است غلظت بالایی از یون‌های خاص نظیر سدیم، لیتیوم، بور و کلر را که ممکن است برای گیاه مسمومیت ایجاد کنند، در خود داشته باشند.

تشکیل خاک سدیمی

وجود سدیم در خاک‌های خشک که با استفاده از منابع آب زیرزمینی آبیاری می‌شوند بسیار معمول است. اگرچه سدیم، جزء تشکیل‌دهنده آب کشاورزی و نمک‌های خاک است، ولی باعث بروز مشکلات عدیده‌ای می‌شود. در حقیقت، یکی از دلایل اصلی نفوذپذیری پایین خاک، تأثیرات سدیم بر بافت خاک می‌باشد. به عنوان یونی با قابلیت جایگزینی در خاک‌های رس، وقتی سدیم جایگزین کلسیم و منیزیم شود مشکلاتی به وجود می‌آورد. هر خاکی که بیش از ۱۰ درصد سدیم قابل تبادل داشته باشد ممکن است مشکل نفوذپذیری پیدا کند. کلسیم و منیزیم باعث تجمع ذرات رس خاک و در نتیجه افزایش نفوذپذیری آن می‌شوند؛ در حالیکه بالا رفتن نسبت سدیم باعث می‌شود دانه‌های رس پراکنده شوند که این خود باعث تشدید کندی نفوذ آب می‌شود.

این خطر معمولاً توسط نسبت جذب سدیم (Sodium Adsorption Ratio) ارزیابی می‌شود که میزان ۶ یا بالاتر از آن (بسته به بافت خاک) می‌تواند نشان‌دهنده مشکل جدی باشد.

اندازه‌گیری SAR (نسبت جذب سدیم) در آب کشاورزی از آنجا که منبع اصلی سدیم در خاک است بسیار مهم است. معمولاً مشکلات سدیمی به کیفیت آب کشاورزی برمی‌گردند. خطر شکل‌گیری سدیم و در نتیجه نفوذپذیری پایین در خاک‌های ریزبافت بیشتر است.

عملیات خاک‌ورزی

زهکشی ضعیف خاک، نفوذ آب و شستشوی نمک‌ها را محدود می‌کند. اگر نفوذپذیری پایین به دلیل وجود لایه‌های نفوذناپذیر درون خاک مثل سارد باشد، عملیات خاک‌ورزی تنها راه مؤثر برای افزایش نفوذپذیری خاک است. اصلاح‌کننده‌ها به تنهایی نمی‌توانند این گونه مشکلات را حل کنند. ادوات بالقوه خاک‌ورزی عبارتند از زیرشکن یا ریپر، ترانشه یا بیل (بک‌هو) و خیش زدن یا گاوآهن. همانطور که لایه‌های نفوذناپذیر شکسته می‌شوند، قسمت‌های شنی با ذرات غیر قابل نفوذ مخلوط می‌شوند و این باعث افزایش نفوذپذیری خاک می‌شود.

اصلاح مشکلات ناشی از بالا بودن غلظت یون سدیم لایه‌های نفوذناپذیر خاک از قبیل سارد، فقط با عملیات خاک‌ورزی قابل اصلاح هستند. اما مشکلات سدیمی با استفاده صحیح از اصلاح‌کننده‌های خاک یا آب کشاورزی قابل کنترل و اصلاحند. فرآیند شستشوی املاح برای پیشگیری یا اصلاح مشکلات سدیمی به تنهایی کافی نیست. لازم به ذکر است که معمولاً پیشگیری ارزان‌تر و کاربردی‌تر از اصلاح است. برای پیشگیری از مشکلات سدیمی، یا آب کشاورزی باید به نوعی اصلاح شود که میزان SAR آن کاهش یابد یا اینکه اصلاح‌کننده‌ها مستقیماً به خاک اضافه شوند. این اصلاح‌کننده‌ها یا می‌توانند خود دارای کلسیم (مثل سنگ گچ) باشند، یا اصلاح‌کننده‌هایی که با تجزیه خاک‌های آهکی (دارای کربنات) کلسیم آزاد می کنند.

اصلاح‌کننده‌های کنترل سدیم

دو نوع شیوه اصلاح برای کنترل سدیم وجود دارد. اصلاح‌کننده‌های کلسیمی و اصلاح‌کننده‌های اسیدی. تا کنون معمول‌ترین شیوه اصلاح کلسیمی سنگ گچ بوده است که ارزان، فراوان و غیر سمی است و می‌تواند هم به خاک و هم به آب اضافه شود.

میزان کاربرد گچ معمولاً از ۲,۵ تا ۲۵ تن در هر هکتار است که بستگی به کیفیت آب و خاک دارد. گچ اصلاح‌کننده‌ای خنثی محسوب می‌شود، بنابراین تاثیر مستقیم بر pH خاک ندارد اما در صورت اضافه شدن به خاک‌های به شدت سدیمی می‌تواند کمی pH را پایین آورد.

اصلاح‌کننده‌های اسیدی در پیشگیری یا اصلاح مشکلات سدیمی در خاک‌های آهکی کاربرد دارند. قبل از استفاده از این نوع اصلاح‌کننده‌ها آگاهی از مقدار کربنات کلسیم خاک الزامی است. پرکاربردترین اصلاح‌کننده اسیدی، اسیدسولفوریک است. این اسید و بیشتر اسیدهای دیگر کربنات‌های خاک را تجزیه می‌کنند و کلسیم آزاد می‌کنند.

می‌توان اسیدسولفوریک را به خاک یا آب اضافه کرد. میزان آن معمولاً ۲,۵ تا ۸ تن در هکتار است. عوامل دیگری که تاثیر منفی بر نفوذ آب درخاک دارند کربنات‌ها و بی‌کربنات ها هستند، که اسیدسولفوریک آن‌ها را نیز خنثی می‌کند..

در خاک‌های گرم و مرطوب حدود ۴ تا ۶ هفته طول می‌کشد تا گوگرد کاملاً به اسیدسولفوریک تبدیل شود؛ در خاک‌های سرد و خشک این واکنش ممکن است حتی بیشتر زمان ببرد.

اصلاح‌کننده‌های اسیدی دیگری نیز در اختیار کشاورزان قرار دارد. خیلی از آن‌ها حاوی نیتروژن هستند (N) که به عنوان کود هم استفاده می‌شوند. در سایر کشورها از کودهایی مثل پلی سولفیدآمونیوم و تیوسولفات آمونیوم استفاده می‌شود که به‌ترتیب حاوی ۴۵ و ۲۶ درصد گوگرد هستند و بعد از اکسیداسیون میکروبی اسید آزاد می‌کنند. در بعضی از نمونه‌ها کاربرد این مواد سرعت نفوذ آب را افزایش داده است. N-phuric به عنوان ترکیبی از اوره و اسیدسولفوریک حاوی ۱۰ تا ۲۸ درصد نیتروژن و ۹ تا ۱۸ درصد گوگرد است. این اصلاح‌کننده نیز که اسید آزاد می‌کند برای استفاده از اسیدسولفوریک راه امن‌تری است و به عنوان یک کود نیتروژنی می‌توان به راحتی در سیستم‌های آبیاری قطره‌ای یا آبپاشی خودکار و یا جهت جلوگیری از گرفتگی خطوط آبیاری از آن استفاده کرد.

در بیشتر موارد، هزینه این اصلاح‌کننده‌های اسیدی بیشتر از گچ یا اسیدسولفوریک است. همچنین بعضی از منابع تولید محصول نشان می‌دهند که کاربرد این اصلاح‌کننده‌ها برای بعضی از مشکلات سدیمی چندان موثر واقع نشده است.

بنابراین بهتر است بر اساس استفاده همزمان به عنوان اصلاح کننده و کود از آن‌ها بهره جست. توصیه می‌شود که جهت تعیین مقدار مناسب این اصلاح‌کننده‌ها با مرکز ترویج یا دیگر افراد متخصص مشورت کرد.

منبع:

http://cals.arizona.edu/pubs/diseases/az1411.pdf