



سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

کمبود مس در گندم

نکات مهم:

- ✱ براساس حد بحرانی عنصر مس در خاک های منطقه اقدام به توصیه کودی این عنصر گردد.
- ✱ با توجه به اثرات مفید کودهای آلی از جمله افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی در صورت امکان اقدام به مصرف آن نمود.
- ✱ به لحاظ اثرات باقیمانده قابل توجهی که کودهای حاوی عناصر ریز مغذی دارند مصرف هر سه سال یکبار این نوع کودها توصیه می شود.
- ✱ با توجه به اینکه باید عنصر مس در حوزه فعالیت ریشه قرار داشته باشد لذا حتی المقدور بصورت نواری و در صورت عدم امکان، پس از توزیع برای به زیر خاک بردن آن از شخم استفاده شود.
- ✱ هنگام تهیه محلول، کود را به آب اضافه کنید و هم بزنید.



اکسید مس (CuO)



سولفات مس با ۵ ملکول آب
($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)



عنوان: کمبود مس در گندم

گردآورنده: علیرضا مرجوی عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان
ویراستار ترویجی و ادبی: جمشید اسکندری - علی مصطفوی - رقیه ولیخانی - محمد اکبری
تهیه شده در: اداره رسانه های آموزشی و ترویجی مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی استان اصفهان
ناشر: سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

شمارگان: ۲۰۰۰

نوبت چاپ: اول

مسئولیت صحت مطالب با گردآورنده است

شماره ثبت در شورای انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان به شماره ۲۵/۱۰/۱۴۰۷/۲۰۲ تاریخ ۱۴۰۷/۱۰/۱۴ است

نشانی: اصفهان - خیابان هزار جریب - سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان -
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی - اداره رسانه های آموزشی و ترویجی

طبیعی استان اصفهان برای استان اصفهان ۱/۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشد.

۲- تجزیه گیاه:

تجزیه گیاه یکی دیگر از راههای آگاهی از کمبود و سپس تصمیم گیری برای توصیه مصرف کود مس محسوب می شود. اگر کمبود مس در ابتدای رشد تشخیص داده شود امکان اصلاح وجود داشته و کاهش عملکرد و کیفیت محصول به حداقل ممکن خواهد رسید. تجزیه گیاه تنها کمبود و یا بیش بود عناصر غذایی را نشان می دهد. تجزیه گیاه نمی تواند جانشین آزمون خاک شود ولی هنگامی که در کنار آزمون خاک انجام گیرد می تواند در جهت تکمیل توصیه کودی مؤثر واقع شود. تجزیه گیاه پس از توصیه و مصرف کود می تواند نشان دهد که تا چه حد مصرف کود مؤثر واقع شده است. حد بهینه مس در گیاه گندم بین ۲۰-۵ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک متغیر است.

کودهای شیمیایی حاوی مس و توصیه آنها:

از انواع متداول کودهای حاوی مس می توان به سولفات مس یا همان کات کبود ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) با ۲۵ درصد مس که کودی محلول است و اکسید مس (CuO) با ۷۵ درصد مس که نامحلول است اشاره کرد. کودهای مس به دو روش مصرف خاکی و محلول پاشی قابل استفاده هستند.

مصرف خاکی: استفاده از کودهای معدنی مس مثل سولفات مس و اکسید مس برای مصرف خاکی امکانپذیر است. چون حرکت مس در خاک محدود است در حد امکان این کودها باید در نزدیکی ریشه گیاه قرار گیرد و کمترین تماس ممکن را با خاک داشته باشد لذا توصیه به مصرف نواری آنها شده است. لذا در صورت داشتن آزمون خاک چنانچه میزان مس قابل جذب موجود در خاک کمتر از ۱/۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود مصرف این گونه کودها قبل از کشت و به صورت نواری به میزان ۲۰ کیلوگرم در هر هکتار برای گندم از راندمان بالاتری برخوردار است. در صورت نبودن شرایط عرضه کود به صورت نواری، در صورت کاربرد در خاک بایستی قبل از کاشت مصرف شده و با شخم زیر خاک شوند.

مصرف محلول پاشی: برای محلول پاشی مس میتوان از کود سولفات مس یا کات کبود که حلالیت خوبی در آب دارد استفاده کرد. نظر به اینکه اکسید مس از درجه حلالیت بسیار پایینی برخوردار است مصرف آن در محلول پاشی جایز نیست. محلول پاشی سولفات مس در مرحله به ساقه رفتن و با غلظت ۱۰-۵ در هزار (۵ تا ۱۰ کیلوگرم از کود مورد نظر در ۱۰۰۰ لیتر آب با کیفیت برای یک هکتار مزرعه گندم یا جو) قابل توصیه است. سولفات مس می تواند جایگزین بعضی از قارچکشها شود و در نتیجه از مصرف سموم کاسته می شود و برای تمام محصولات زراعی و باغی قابل توصیه است.

گندم به علت ارزش غذایی بالا غذای اصلی مردم است و در جهان و ایران بیشترین سطح زیر کشت را دارد و در بین محصولات زراعی نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. برای دستیابی به حداکثر عملکرد کمی و کیفی، تغذیه به موقع، مناسب و متعادل بسیار حائز اهمیت است. علاوه بر کربن، هیدروژن، اکسیژن، گروهی دیگر از عناصر شیمیایی تحت عنوان عناصر پر مصرف (ماکرو المنت) شامل : نیتروژن(ازت)، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد و عناصر کم مصرف (میکرو المنت) یا ریزمغذی‌ها مانند : آهن، روی، مس، منگنز، بور، مولیبدن و کلر مورد نیاز گیاه می‌باشند. کمبود بیشتر عناصر غذایی، علائم ظاهری اختصاصی در غلات را موجب می‌گردند. که در این بخش صرفاً در رابطه با عنصر ضروری و کم مصرف مس پرداخته شده است.

اهمیت عنصر مس در تولید محصول گندم:

مس تشکیل دهنده و فعال کننده شماری از سیستم های آنزیمی می باشد. مس همانند سایر عناصر غذایی کم مصرف در مقاومت گیاهان به بیماری ها نقش دارد. در گیاهانی که کمبود مس دارند میزان فتوسنتز می تواند به دلایلی که مستقیماً به نقش مس در کلروپلاست موجود در سلول های گیاهی مربوط می شود، کاهش یابد. آنزیم های گیاهی مهمی که در ساختمان آنها مس بکار رفته عبارتند از سوپر اکسید دسموتاز، سیتوکروم اکسیداز، آسکوربیت اکسیداز، فنولازولاکاز، اکسیدازهای آمین که هر کدام نقش تعیین کننده ای در مراحل تکامل رشدی گیاه دارند. برای تشکیل دانه در گیاهان و بخصوص غلات وجود قندهای حل شدنی در سلول های انتهایی ساقه و محل تشکیل دانه ضروری بنظر می رسد که در گیاهانی که کمبود مس دارند این میزان قند حل شدنی به مراتب کمتر از گیاهان با مقدار کافی مس هستند لذا کمبود مس باعث کاهش تشکیل دانه و میزان باروری گیاه می شود. برگ هایی که کمبود مس دارند اغلب سبز تیره هستند و بازده فتوسنتز آنان بسیار کمتر است که با میزان کمتر قند در آنها همخوانی دارد. مصرف نیتروژن، کمبود مس را تشدید می کند و هنگامی که مصرف نیتروژن زیاد باشد برای تولید حداکثر محصول، مصرف کودهای حاوی مس لازم است. کمبود مس باعث تحریک در چوبی شدن دیواره های سلول در گیاهان می شود. این پدیده به پیچیدگی برگ های جوان و خم شدن و پیچش ساقه ها و ساقه های کوچک منجر می شود. به ویژه با مصرف زیاد نیتروژن، حساسیت غلات به خوابیدن در سطح خاک زیاد می شود. مس اثر قاطع بر تشکیل و ترکیب شیمیایی دیواره های سلول دارد. در هنگام کرده افشانی بیشترین میزان مس در دانه های کرده و نیز تخمدان های گیاه مشاهده شده است که در صورت کمبود مس در این مرحله نازایی و ناباروری در گیاه مشاهده می گردد. بطوری که غلظت مس در دانه های غلات با میزان مس

کافی، پنج تا شش برابر بیشتر از غلظت مس در دانه ای است که گیاهان آنها با کمبود مس مواجه بوده اند. همچنین در گیاهانی که کمبود مس دارند، آوندهای چوبی به اندازه کافی چوبی نمی شوند و در شرایط تعرق زیاد این عدم استحکام آوند سبب فروپاشی آن شده و کار انتقال آب و املاح با مشکل مواجه می شود. پس یکی از علائم مس در گندم پژمردگی گیاه است در حالی که مزرعه آبیاری شده است.

علائم کمبود مس و راه های شناخت آن:

اولین نشانه ظاهری کمبود مس در گندم پژمردگی گیاه است که در اوایل پنجه دهی، حتی اگر رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه باشد، پیش می آید. اگر کمبود شدید باشد تأثیر آن روی میزان رشد پنجه ها تعیین کننده است. گیاهان در اثر کمبود مس رنگ روشتری دارند. سوختگی نوک برگ های جوان اولین نشانه مشخص کمبود مس است. این حالت به طور ناگهانی باعث خشک شدن و پیچ خوردگی انتهای پهنک برگ شده و در مواقعی تا نصف طول برگ را فرا می گیرد، ولی قسمت پایین برگ تا زمان پیری طبیعی آن به رنگ سبز باقی می ماند.



اولین نشانه ظاهری کمبود مس در گندم با پژمردگی گیاه در اوایل پنجه دهی



پیچیدگی و نوک سوختگی در اثر کمبود مس در گندم



در اثر کمبود مس خوشه های گندم بوجود خواهد آمد ولی دانه بندی سنبله انتهایی خونه، کامل نخواهد بود



دم موشی شدن خوشه های گندم در اثر کمبود مس



تغییر رنگ در کاه و کلش گندم در مزرعه سمت راست نسبت به سمت چپ در اثر کمبود مس

روش های تشخیص کمبود مس در گیاه گندم:

آگاهی از احتمال بروز کمبود عنصر غذایی مس برای گندم از راه های مختلفی امکان پذیر است. دو روش تجزیه خاک و تجزیه برگ (گیاه) برای به دست آوردن مقادیر صحیح و مناسب می بایست مدنظر قرار گیرند. بروز علائم کمبود مس در گندم نیز یکی دیگر از این روش ها می باشد، که در بالا بدان اشاره شد که با شناخت این علائم می توان به رفع این کمبود و در نتیجه فراهم نمودن شرایط رشد مطلوب گندم همت گمارد.

۱-آزمون خاک:

با آزمون خاک قبل از کشت از طریق نمونه برداری صحیح و اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و به ویژه غلظت مس قابل جذب خاک مشخص خواهد شد که تا چه حد شرایط خاک برای تأمین رشد بهینه گیاه و دستیابی به عملکرد مورد انتظار است. برنامه آزمون خاک شامل:

الف- نمونه برداری صحیح از خاک که بیشتر توسط زارعین انجام می شود.

ب- تجزیه صحیح خاک در آزمایشگاه تجزیه خاک و گیاه به منظور تعیین دقیق غلظت مس قابل جذب خاک.

ج- تفسیر نتایج آزمایشگاهی و انجام توصیه کودی که توسط کارشناسان مسائل تغذیه گیاهی صورت می گیرد. حد بحرانی مس تعیین شده توسط مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع