

<<<<< تغذیه در گندم >>>>>

- کمبود ازت

نقش ازت در گندم

عمده نیتراتی که گیاه جذب می کند در ساختمان پروتئین، ساختمان اسیدهای نوکلئیک DNA , RNA ، در ساخت کلروفیل گیاه همچنین نیترات و آمونیوم در گیاه سبب موازنه کاتیون ها و آنیون ها می شوند. مصرف ازت تولید پلی آمینها را افزایش می دهد که پلی آمینها نقشهای بسیار کلیدی را در گیاه به عهده دارند که تقسیم سلولی، جنین زائی، گلدهی و توسعه آن، سنتز اتیلن... از این جمله اند.

علائم کمبود ازت در گندم

کمبود ازت عمومی ترین و وسیع ترین کمبود عناصر غذایی در غلات دانه ریز است. گیاهان مبتلا به کمبود ازت به دلیل تجزیه کلروفیل خود در مقایسه با گیاهان سالم زرد رنگ هستند.

علائم اختصاصی کمبود ازت (همانند فسفر و پتاسیم) ابتدا در

مسن ترین برگ های گیاه همراه با برگ های جوانی که نسبتا سبز باقیمانده اند دیده می شود. مسن ترین برگ های گیاه در گندم نسبت به برگ های جوانتر کم رنگ تر شده و کلروزی که در انتها برگ ایجاد شده تدریجا در قاعده برگ به سبز کم رنگ تبدیل خواهد شد. همچنانکه

کلروزها به دیگر برگها منتقل می شود، مسن ترین برگ های

گندم به طور کامل کلروزه شده و رنگ آن تقریبا از زرد به سفید تبدیل می گردد. گیاهانی که فاقد ازت کافی هستند قبل از رشد رویشی کامل به مرحله باز شدن کامل گل و رسیدگی دانه می رسند. در مزرعه، علائم کمبود ازت همیشه به صورت قطعاتی با رنگ زرد یا سبز روشن دیده می شود که این علائم ممکنست سریعا پراکنده شده و کل مزرعه را به

صورت رنگ مایل به زرد درآورد

کودهای رایج حاوی عنصر ازت و روش مصرف آنها

اوره : $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

حدود ۴۶ درصد ازت دارد و بالاترین غلظت را درمیان

کودهای ازته به خود اختصاص داده است. اوره به سهولت در آب حل می شود، حدود ۱۰۰ گرم اوره می تواند در ۱۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سانتی گراد حل شود. حلالیت کودهای ازته و کود اوره زیاد می باشد.

بنابراین هنگام استفاده در مزارع می بایست مقدار مصرف را مراعات کرد به گونه ای که آبشویی زیاد کود به همراه نداشته باشد و سعی شود استفاده از این کود بر اساس توصیه کودی به همراه دفعات سرک باشد تا گیاه به مرور، همواره عنصر ازت در اختیار داشته باشد. مقدار توصیه مصرف کود ازته برای گندم در اراضی که در صد مواد آلی خاک زیر یک درصد باشد حدود ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره می باشد که با توجه به مطالب گفته شده، توصیه می شود ۵۰ کیلوگرم از این مقدار به همراه کاشت، ۱۰۰ کیلوگرم در مرحله پنجه زنی، ۱۵۰ کیلوگرم در مرحله شروع ساقه رفتن و ۱۰۰ کیلوگرم قبل از مرحله گل دهی مصرف گردد. در مناطق سردسیر بخصوص برای استفاده سرک اول گندم در مرحله پنجه زنی مدتی طول می کشد تا گیاه بتواند ازت مورد نیاز خود را جذب کند بنابراین بهتر است برای این مناطق از فرمهای دیگر ازته (نیترات آمونیوم) استفاده شود.

نیترات آمونیوم : NH_4NO_3

نیترات آمونیوم محتوی ۳۵ درصد ازت

است که معمولاً نصف این مقدار به شکل آمونیوم و نصف دیگر به صورت نیترات است. این کود در آب خیلی محلول است و شکل خالص آن شدیداً جاذب الرطوبه می باشد. استفاده از این کود در مناطق با شوری بالا توصیه نمی شود چرا که نیترات آمونیوم دارای ضریب شوری نسبتاً

بالایی می باشد. دیگر اینکه از نیترات آمونیوم به عنوان کود زیر و قبل از کاشت استفاده نمی شود زیرا با آب آبیاری اولیه که انجام

می شود و حلالیت بالای کود مقدار قابل توجهی از

نیترات آمونیوم تلف می گردد.

سولفات آمونیوم : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

سولفات آمونیوم محتوی ۲۰-۲۱

درصد ازت است و به عنوان کود جامد در سطح وسیعی استفاده می شود خاصیت جذب آب این کود کم می باشد و در طول مدت زمان نگهداری، حمل و مصرف، خواص فیزیکی خوبی دارد. مقدار مصرف این کود بر اساس توصیه کودی دو برابر توصیه کود اوره می باشد بنابراین باید توجه شود که چنانچه در جداول توصیه کودی مصرف کود براساس اوره تعیین شده، جهت استفاده از سولفات آمونیوم مقدار توصیه شده دو برابر مقدار اوره تعیین شود.

اوره با پوشش گوگردی : SCU

این کود حاوی ۴۰ درصد و ۱۰ درصد

گوگرد می باشد. این کود یکی از بهترین کودهای ازته با قابلیت جذب تدریجی به ویژه برای گندم می باشد. این کود باید پس از مصرف با گاو آهن به زیر خاک برده شود.

- کمبود فسفر

نقش فسفر در گندم

فسفر یکی از عناصر اصلی مورد نیاز گندم است. این عنصر در تمام فرایندهای بیوشیمیایی، در ترکیبات انرژی زا و در مکانیسمهای انتقال انرژی دخالت دارد. بعلاوه فسفر جزئی از پروتئین سلول بوده، نقش ویژه ای به عنوان جزئی از پروتئین هسته سلول، غشاء سلولی و نوکلوتیدها RNA , DNA ایفا می کند. غلظت فسفر در گیاه معمولاً ۰/۲

تا ۰/۴ وزن خشک است. شکل جذب فسفر توسط گندم به صورت H_2PO_4 و $H_2PO_4^{+}$ می باشد که جذب فرم اول توسط گیاه ده برابر فرم دوم می باشد. تاثیر فسفر در گندم شامل مواردی چون مقاومت گیاه به ورس، زودرس کردن محصول، محصول بهتر با کیفیت برتر می باشد.

علائم کمبود فسفر در گندم

طی مراحل اولیه رشد رویشی، کمبود فسفر بطور چشمگیری رشد و توانایی گیاه را کاهش می دهد. در این حالت، رنگ تمام برگهای گندم به صورت سبز تیره در آمده و همچنین نقاط تیره و روشنی در برگهای پیر به وجود می آید

برگهای گندم مبتلا به کمبود دچار پیچیدگی شده و بعضی اوقات برگهای پیر، به دور برگهای جوانتر گیاه پیچ می خورند. برگهای جوان گیاه نیز بطور دوکی شکل ظاهر شده و احتمالاً گاهی اوقات به صورت تاخورده باقی می مانند. با این وجود علائم اختصاصی در برگهای پیرو وجود دارد. نوک برگهای پیرکلروزه شده و بطرف قاعده برگ حرکت می کند ولی قاعده برگ همانند بخشهای دیگر گیاه سبز تیره باقی می ماند

برخلاف کمبود ازت، نکروزه شدن بخش های کلروزه شده با قهوه ای شدن نوک برگ و چروکیدن آن آغاز می شود. هنگامی که این وضعیت بوجود می آید دومین برگ پیرتر گیاه گندم عموماً علائم اولیه کمبود فسفر را نشان می دهد. از دیگر علائم عمومی کمبود فسفر در گندم، تاخیر و نامنظمی در رسیدگی دانه و خوشه های کوچک است.

کود های رایج حاوی فسفر و روش مصرف آنها

سوپر فسفات تریپل: این کود حاوی ۱۹ تا ۲۳ درصد فسفر می باشد که ترکیب آن بیشتر به صورت مونوکلسیم فسفات است.

مونو آمونیوم فسفات: حاوی ۲۱ تا ۲۴ درصد فسفر و ۱۳ - ۱۱

درصد ازت می باشد.

دی آمونیوم فسفات: حاوی ۱۸ تا ۲۱ درصد فسفر و ۲۰ - ۲۳ درصد

ازت می باشد.

روش معمول کوددهی فسفاتی، پخش در سطح زمین می باشد که عمده فسفر در سطح خاک متمرکز می گردد. در حالی که ریشه گیاه بخصوص در مراحل قبل از زایشی در عمق ۲۰ - ۱۰ سانتیمتری خاک قرار دارند که این کود به دلیل روش استفاده در دسترس ریشه نمی باشد و گیاه علی رغم کوددهی از کمبود این عنصر رنج می برد. روش مناسب برای کودهای فسفاتی، استفاده از کودکار می باشد که غالبا به همراه بذر کارکود را کنار و زیر بذر با فاصله ای مشخص قرار می دهد که هم خطر تثبیت فسفر را کاهش می دهد و هم قابلیت استفاده از کودرا افزایش می دهد

- کمبود پتاسیم

نقش پتاسیم در گندم

پتاسیم با نقشهای آنزیمی و کوانزیمی که دارد نقش حساسی را در گیاه ایفا می کند، از جمله حداقل ۵۰ آنزیم گیاهی بطور کامل و یا مقدار زیادی از فعالیتشان به پتاسیم بستگی دارد. پتاسیم با تاثیر گذاشتن روی ساختمان فضائی آنزیم جایگاه آنها را فعالتر می کند. همچنین پتاسیم PH سیتوپلاسم را تنظیم می کند تا آنزیمها در PH مناسب فعالیت داشته باشند پتاسیم با تنظیم فشار اسمزی سلولهای روزنه برگ، گندم را در شرایط کم آبی در برابر خشکی مقاوم می سازد. بزرگ شدن سلولها در اثر فعالیت پتاسیم و ایجاد فشار تورژرسانسی حاصل می گردد. پتاسیم سبب انتقال قندها در آوند آبکش می شود و همینطور ایجاد موازنه کاتیونها و آنیونها به عهده پتاسیم می باشد. پتاسیم تحمل گندم را نسبت به امرا، سرما و خشکی بیشتر و تولید

نشاسته و کربوهیدراتها افزایش می دهد. این عنصر استحکام گیاه را افزایش داده و برای رشد بهینه مقدار مطلوب آن ضروری است. پتاسیم در مراحل اولیه رشد به سرعت از خاک جذب شده و مقدار آن در طول دوره گلدهی به بیشترین مقدار در واحد سطح می رسد.

علائم کمبود پتاسیم در گندم

علائم اختصاصی کمبود پتاسیم همیشه در مسن ترین برگهای گندم ظاهر می شود. با این وجود رشد کل گیاه قبل از مشاهده علائم کمبود با ظهور برگهای ضعیف و دراز و باریک تحت تاثیر قرار می گیرد. تحت شرایط کمبود شدید، نکروزه شدن برگهای مسن به صورت لکه هایی در امتداد طولی برگ شروع شده و سریعاً به انتها و حاشیه برگها سرایت می کند. در نتیجه این عمل و شیوع بافت نکروزه، بافت سبز رنگ به صورت نیزه ای شکل از قاعده برگ تا مرکز بافت نکروزه تشکیل می شود

در این کمبود در مقایسه با کمبود ازت، بافتهای کلروزه شده سریعاً با لکه های سفید و روشن تبدیل به بافتهای نکروزه می شوند. تحت این شرایط مرگ کامل برگهای مسن اتفاق افتاده و گیاهان در مزرعه احتمالاً دچار خشکی زود هنگام و تنش خشکی می شوند. همچنین کمبودهای منیزیم و پتاسیم در گندم منجر به تنش خشکی، کم شدن توانایی گیاه، حساس شدن به ورس و کاهش وزن هزار دانه می گردد کمبود پتاسیم ممکن است در خاکهای نواحی خاصی از مزرعه همراه با خاکهای شنی، خاکهای تحت چرای دامهای پرورابندی و یا همراه خروج علوفه و سایر مواد گیاهی از خاک اتفاق بیفتند. در این صورت گیاهان به طور شدیدی دچار تنش خشکی، مرگ زود هنگام برگهای سولفات پتاسیم SOP، سولفات پتاسیم حاوی ۵۰ درصد پتاسیم K2O است که در درجه حرارت معمولی، حدود ۱۲ درصد آن در آب

حل می شود. این کود علاوه بر عنصر پتاسیم مقداری سولفات نیز به همراه دارد که هم نقش غذایی برای گیاه دارد و هم از نظر اصلاح خاک اهمیت دارد. این کود به صورت قبل از کاشت مصرف می شود که به مرور زمان حل و در اختیار گیاه قرار می گیرد.

کلروپتاسیم MOP ، کلرو پتاسیم حاوی ۶۰ درصد پتاسیم K₂O می باشد. این کود رایجترین کود پتاسی است که از عصاره گیری کانی های محتوی پتاسیم بدست می آید. این کود را با توجه به حالیت بالائی که دارد نمی توان قبل از کاشت مصرف کرد و می توان آن را به صورت سرک به همراه آب آبیاری استفاده کرد که نتایج مطلوبی در بر طرف کردن کمبود پتاس مزارع از خود نشان داده است.

- کمبود گوگرد

نقش گوگرد در گندم

گوگرد در ساختمان دو اسید آمینه ضروری حضور دارد و در نتیجه جزو ساختمان پروتئین است. هر دو این اسید آمینه ها، برای ساخت دیگر ترکیبات گوگرددار مانند کوآنزیمها فرآورده های ثانویه گیاهان لازم هستند. در برگهای سبز بیشتر به صورت پروتئین در درون کلرو پلاست ها جا دارد. به این ترتیب در گیاهانی که کمبود گوگرد دارند میزان کلروفیل نیز کاهش می یابد.

علائم کمبود گوگرد در گندم

گوگرد در گیاهان جزء اصلی ساختمان اسیدهای آمینه است. از آنجائیکه گوگرد در تولید کلروفیل گیاهان نیز دخالت دارد، علائم کمبود آن مشابه با کلروزهای ازتی است (برای مثال زردی عمومی برگ). با این وجود کمبود گوگرد متفاوت از کمبود ازت است، به طوری که در کمبود ازت، زردی برگها عموماً ابتدا روی برگهای مسن تر شروع شده و به طرف بالا پیش می رود ولی در کمبود گوگرد زرد معمولاً

روی برگهای جوانتر به وجود می آید

ممکن است برگهای جوان درجات مختلفی از شدت کمبود، از نوک برگ تا قاعده آن نشان دهند، ولی آن ها نیز پس از مدتی سریعاً کلروزه شده و زرد رنگ می شوند، تحت شرایط کمبود شدید علاوه بر زردی برگهای مسن، ممکن است علائم دیگری نظیر سوختگی انتهای برگها نیز بروز نماید. این سوختگی نشان دهنده تجمع نیترات در برگهاست که در اثر کمبود گوگرد بوجود آمده است. کمبودهای شدید گوگردی حتی سبب عدم تشکیل خوشه گندم می شود

در مزرعه علائم کمبود گوگرد مشابه با کمبود ازت است ولیکن زردی برگها با شدت کمتر و غالباً در برگهای جوانتر دیده می شود. در خاکهایی که در آن کودهای منوآمونیم فسفات و دی آمونیوم فسفات مصرف می شود به دلیل عدم وجود ترکیبات گوگردی و وجود مقادیر زیادی ازت در این کودها، کمبود گوگرد رایج است در حالیکه استفاده از کود سوپر فسفات معمولی به دلیل داشتن ۱۲ درصد گوگرد کمبود گوگرد امری استثنائی خواهد بود. مگر اینکه چنین کمبودی در خاکهای شدیداً شنی همراه با بارندگی فراوان اواخر فصل رشد دیده شود.

کودهای رایج حاوی گوگرد و روش مصرف آنها

بیوگوگرد آلی (گوگرد تیوباسیلوس دار)، این کود حاوی مواد آلی نیز می باشد که برای تبدیل گوگرد به یون سولفات موثر است از طرفی مایه تلقیح تیوباسیلوس نیز به همراه دارد که اکسید کننده گوگرد عنصری هستند و آنرا به یون سولفات تبدیل می کنند. این کود علاوه بر نقش تغذیه ای عنصر گوگرد، شرایط خاک را هم بهبود می بخشد و با تغییر جزئی پ هاش خاک شرایط بهتری برای جذب عناصر کم مصرف را نیز فراهم می سازد. مقدار ۳۰۰ الی ۵۰۰ کیلوگرم از این کود قبل از کاشت برای زراعت گندم توصیه می گردد.

گوگرد کشاورزی، این کود حاوی عنصر گوگردی است که برای مصرف در سطح مزرعه، مصرف کودهای آلی نیز باید توصیه شود با توجه به شرایط مواد آلی خاکهای ایران این کود به تنهایی قادر به رفع نیاز کمبود گوگرد در گندم نمی باشد که قبل از کاشت به همراه کود دامی مقدار ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم از این کود توصیه می گردد.

- کمبود منیزیم

نقش منیزیم در گندم

منیزیم تنها عنصری فلزی موجود در کلروفیل می باشد که در مرکز آن قرار گرفته است، کمبود منیزیم باعث کاهش مقدار کلروفیل می شود و معلوم است که بدون وجود این ترکیب، زندگی گیاه دچار اختلال می شود. منیزیم در تعداد بی شماری آنزیم های گیاهی نقش فعال کننده دارد. این عنصر در متابولیسم مواد هیدورکربنه بخصوص در چرخه ای که بنام سیکل اسید سیتریک است و در تنفس گیاه نیز موثر است دخالت دارد.

علائم کمبود منیزیم در گندم

علائم کمبود منیزیم در بعضی موارد شبیه به کمبودهای پتاسیم و آهن است. اختلاف مهم در این رابطه، محل علائم در کمبود پتاسیم است. در کمبود منیزیم بر خلاف کمبود پتاسیم برگهای جوان گندم تحت تاثیر قرار می گیرند. با این وجود، کمبود مزبور مشابه کمبود آهن است. در این کمبود برگهای جوان زرد شده و باز نشده باقی می مانند. این حالت منجر به پیچ خوردگی برگها شده که به گیاه ظاهری ضعیف همانند حالت تنش خشکی می دهد. اگر کمبود منیزیم به اندازه کافی شدید باشد، کل طول برگ پیچ خورده یا تاب خورده باقی می ماند.

اضافه بر آن زردی برگهای جوان نهایتا تبدیل به لکه های تیره و

روشن و بالاخره منجر به سوختگی برگ خواهد شد. با این وجود برگها افتاده نیستند و کاملا راست و ایستاده قرار می گیرند. در کمبود شدید منیزیم حتی مسن ترین برگهای گندم نیز کلروز (زرد) شده و لکه های تیره و روشنی در آنها بوجود می آید و همچنین در بعضی موارد رنگ قرمز ماندی در طول حاشیه برگ تشکیل می شود. در مزارع گندم کمبود منیزیم عمومی نیست ولی در خاکهایی که منیزیم آنها غیر قابل استفاده شده و یا در خاکهای شنی اسیدی در نواحی با بارندگی زیاد احتمال کمبود آن وجود دارد. علائم کمبود منیزیم در مزارع با زردی ناحیه ای و توقف رشد محصول ظاهر می شود. در این وضعیت زیر و رو کردن خاک گسترش ضعیف سیستم ریشه را نشان خواهد داد.

کودهای رایج حاوی منیزیم و روش مصرف آنها

سولفات منیزیم $MgSO_4 \cdot XH_2O$ ، حاوی ۱۷ درصد منیزیم

می باشد. این کود را می توان قبل از کاشت به همراه سایر کودها به خاک اضافه نمود و یا می توان به همراه آب آبیاری با کود اوره در مرحله سرک شروع ساقه رفتن گندم مورد استفاده قرار داد. میزان مصرف آن حدود ۵۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می گردد.

سولفات پتاسیم منیزیم $K_2SO_4 - MgSO_4 \cdot XH_2O$ ، محتوی ۲۴ درصد

پتاسیم K_2O و ۱۰ درصد منیزیم MgO می باشد. این کود را

می توان به روش مصرف کود قبل مورد استفاده قرار داد و میزان

توصیه شده حدود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد.

- کمبود آهن

نقش آهن در گندم

آهن در فرایندهای اکسیداسیون و احیاء نقش دارد و با تغییر ظرفیت

سبب انتقال الکترون می شود که این نقش در متابولیسم گیاهی

بسیار مهم است. وجود آهن در سنتز پروتئین لازم است و از آنجائیکه نقش عمده آهن در سنتز پروتئینهای همراه کلروفیل است کمبود آن سبب از کار افتادن کلروفیل می شود که به همین علت رنگ زرد ناشی از کمبود آهن ر می دهد. که این زردی در بین رگبرگها حادث می شود که رگبرگهای گیاه سبز باقی می ماند و بین آنها زرد می شود. در شرایط خاکهای غالب مناطق کشور به علت بالا بودن PH خاک و همچنین زیاد بودن یون بی کربنات، علائم کمبود شدیدتر است چرا که در این شرایط آهن به فرم غیر قابل استفاده گیاه می باشد.

علائم کمبود آهن در گندم

از آنجائیکه کمبود آهن همانند کمبود منیزیم باعث ایجاد اختلال در تولید کلروفیل گیاهان می شود، علائم ناشی از کمبود آنها برای اکثر گیاهان مشابه بهم هستند. هر دو کمبود، برگهای جوان گیاه تحت تاثیر قرار گرفته و زرد می شوند، اما در کمبود آهن، تضاد بین سبزی برگهای مسن و زردی برگهای جوان مشخص تر و واضح تر از هر عنصر غذایی دیگر نسبتا غیر متحرک است. ماهیت کلروز برگ های جوان در کمبود آهن برای غلات کاملا مشخص است. در این کمبود کلروز طولی بین رگبرگ های برگهای جوان گندم ایجاد می شود.

این وضعیت منجر به ایجاد طرح نوار متناوبی از رنگ زرد و سبز در برگ ها می شود. این مورد در کمبود آهن مشخص تر از کمبود های منیزیم و منگنز است. تحت شرایط کمبود شدید آهن، برگ های جوان ممکن است بطور کامل فاقد کلروفیل شده و رنگ برگ ها سفید گردد در این کمبود برخلاف دیگر کمبودها برگ های جوان برای مدتی کلروزه (زرد) باقی مانده و نکروزه سوختگی در آنها بوجود نمی آید. در مزارع گندم کمبود آهن غالبا در خاک های آهکی دیده می شود.

البته کمبود منگنز را می توان تحت این شرایط نیز انتظار داشت. ولی همانطور که گفته شد علائم از یکدیگر متفاوت هستند. علاوه بر این در کمبود آن گیاهان نسبتاً ایستاده و سرپایوده، در حالی که گیاهان دچار کمبود منگنز عموماً ضعیف و افتاده می باشند. کمبود آهن در نقاطی از مزرعه که خاک آن متراکم گشته است (مثل مسیر های عبور چر ادوات کشاورزی) کمتر دیده شده و رشد گیاه طبیعی می باشد. به غیر از این محلها معمولاً زردی عمومی در سر تا سر مزرعه دیده خواهد شد.

کودهای رایج حاوی آهن و روش مصرف آنها

جهت کوددهی عنصر آهن باید از کودهای آهن کلات شده استفاده شود که معروف ترین آن کی لیت آهن EDDHA می باشد که به صورت خاک دهی و به همراه آب آبیاری می توان استفاده کرد ولی از آنجائیکه این کود وارداتی است و هزینه گزافی را برای کشاورزان به همراه دارد برای زراعت اقتصادی نمی باشد. لذا از روشهای محلول پاشی با استفاده از کودهای ارزان قیمت تولید داخل می توان برای بر طرف کردن نیاز آهن استفاده کرد. محلول پاشی با غلظت ۵ در هزار سولفات آهن در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن مناسب می باشد همینطور کودهای مایع حاوی آهن تولید داخل به شرط دارا بودن شرایط استاندارد می توان در بر طرف کردن نیاز آهن به روش محلول پاشی مناسب باشد.

- کمبود روی

نقش روی در گندم

نقش اساسی روی در فعال سازی تعداد زیادی آنزیم گیاهی می باشد که یا مستقیماً در ساختمان آنها شرکت دارد و یا اینکه برای فعال سازی آنزیمها لازم است. روی در ساختمان تعداد زیادی از آنزیمها

نظیر الکل دهیدروژناز، کربونیک آنهیدراز، روی - مس سوپر اکسید، سیتوتاز و آر - ان - ا پلیمراز شرکت داشته و در نقل و انتقالات زیست شیمیایی سلول نقش مهمی را ایفا می کند. در گیاهان مبتلا به کمبود روی غلظت پروتئین کاهش یافته ولی غلظت آمیدها و آمینواسیدها افزایش می یابد. کاهش ساخت پروتئین به دلیل کاهش اسید ریبونوکلئیک RNA است که این خود به علت کاهش غلظت روی از نوع آر - ان - ا پلیمراز می باشد. در گیاهان مبتلا به کمبود روی غلظت تریپتوفان و جیبرلین کاهش می یابد و نهایتاً باعث کاهش فعالیت هورمونهای رشد نظیر Indole acetic acid (IAA) می شود. کمبود این عنصر در خاکهای قلیایی و با آهک فراوان و مقدار اندک مواد آلی شایع است. متأسفانه اکثر خاکهای کشور از کمبود این عنصر رنج می برند.

علائم کمبود روی در گندم

معمولاً اولین علائم کمبود روی در برگ های میانسال گندم ظاهر می شود، ولیکن از این جهت تفاوت زیادی در بین گیاهان وجود دارد. بعضی گیاهان علائم کمبود را بطور همزمان در برگهای مسن و برگهای میانسال نشان می دهند. معمولاً علائم اولیه آن، تغییری رنگ از سبز طبیعی به سبز - برنزی کدر، در بخش مرکزی برگ است. ابتدا در این قسمت از برگ، لکه های سوختگی کوچکی بوجود آمده که تدریجاً به کناره های برگ کشیده می شود. همانطور که کمبود شدت بیشتری می یابد، برگهای بیشتری دچار این عارضه شده و ظاهری چرب به خود می گیرند. سپس بخشهای نکرور شده (سوختگی) بزرگتر شده و توسط نقاط سبز و زردی احاطه می شوند

در این مرحله بخش میانی برگ چین خورده می باشد و حتی برگهای جوانترین این علائم را نشان می دهند. کمبود روی در گندم، در خاکهایی

که بطور ذاتی دارای روی کمی هستند و یا خاکهایی که در آن روی به صورت غیرقابل استفاده درآمده است، دیده می شود. کمبود شدید روی در مزارع سبب زردی گیاهان با برگهای چین خورده، و سوختگی در مرکز آنها می شود. ممکن است تمام مزرعه تحت تاثیر کمبود روی قرار گیرد ولی معمولاً این عارضه بیشتر به صورت قطعاتی در مزرعه دیده می شوند

کودهای رایج حاوی روی و روش مصرف آنها

سولفات روی خشک $ZnSO_4 \cdot 2H_2O$ ، این کود محتوی ۳۴ درصد روی می باشد. سولفات روی را می توان قبل از کاشت به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار و یا به صورت محلول پاشی در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن گندم با غلظت پنج در هزار سولفات روی مصرف کرد. شایان ذکر است به دلیل اثرات باقیمانده کود سولفات روی با مصرف خاکی، قبل از کاشت تا حداقل سه سال مزرعه احتیاجی به کوددهی روی نخواهد داشت.

کود کامل میکرو معدنی، این کود حاوی پنج درصد سولفات روی، پنج درصد سولفات آهن، چهار درصد سولفات منگنز، دو درصد سولفات مس، ۰/۲ درصد اسید بریک و یک درصد ازت است که به صورت محلول پاشی با غلظت شش در هزار در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن گندم می توان مصرف کرد.

- کمبود منگنز

نقش منگنز در گندم

مهمترین نقش منگنز در گیاه در مرحله فتوسنتز و تولید اکسیژن می باشد که منگنز در همان ابتدای مرحله فتوسنتز در سیستم نوری نقش گیرنده و انتقال دهنده الکترون را ایفاء می کند. نقش دیگر منگنز شرکت داشتن این عنصر در آنزیمهای آنتی اکسیدان است که

جلوی فعالیت رادیکالهای آزاد را می گیرد که در نتیجه، مانع از تخریب واندهدام چربیهای از جمله گلیکولیبیدها و اسیدهای چرب موجود در غشاء می شود. منگنز همچنین سنتر فندها موثر است که با کمبود آن مقدار قند تولید شده در فرایند فتوسنتز کاهش می یابد. چوبی شدن ساقه گیاه بستگی به مقدار منگنز دارد و در صورتیکه میزان آن کافی باشد گندم در برابر حمله امرا و قارچها و همچنین آفات مقاوم می شود. منگنز نقشهای موثر دیگری نیز در فعالیتهای اکسایش و احیاء گیاه ایفاء می کند و عنصری موثر برای ساخت ATP و آنزیم فسفوکیناز و فسفوترانسفراز نیز می باشد.

علائم کمبود منگنز در گندم

کلروپلاست ها در گیاهان حساسترین بخش نسبت به کمبود منگنز هستند. در نتیجه این کمبود، رنگ گیاه سبز روشن خواهد شد که تا اندازه ای مشابه کمبودهای آهن و منیزیم است. در گندم این علائم ابتدا در برگ های جوان بوجود آمده و سبب خواهد شد برگ های مذکور ظاهری زرد و پژمرده (درمقابل برگ های پیر) پیدا کنند. سپس لکه و نوارهای برنزی کم رنگی در قاعده جوانترین برگ که کاملا باز شده است ظاهر می شود .

تحت شرایط کمبود شدید، ممکن است برگ های جدید همراه با لکه و نوارهای برنزی در کل طول برگ بوجود آیند. با وجودیکه نوار برنزی در بین رگبرگها تشکیل می شود ولی بدلیل بی نظمی و لکه دار شدن این نوارها این کمبود از کمبود آهن متفاوت خواهد بود (شکل ۲۵). پس از مدتی برگ های جوان بیشتر کلروفیل خود را به ویژه در نصف پایینی برگ از دست می دهند و این ناحیه از برگ جمع خواهد شد.

در این زمان برگهای فوق به برگهای میانی تبدیل

شده اند. کمبود شدید منگنز در مزارع، علاوه بر علائم فوق، خشکی

برگهای جوان را نیز بدنبال دارد. این کمبود را در مزارع گندم همانند کمبود آهن میتوان در خاکهای آهکی انتظار داشت. کمبود منگنز در قطعاتی که گندم سبز روشن و همچنین سست و وارفته باشد قابل تشخیص است. در مواردی کمبود منگنز در مزرعه با بیماری زنگ زرد گندم اشتباه گرفته می شود چرا که وجود لکه های روی برگ به علائم بیماری رنگ زرد گندم شبیه است که برای تشخیص دادن این دو عارضه از هم کافی است برگ گندمی که علائمی را نشان می دهد بین دو انگشت عبور داد؛ اگر زنگ زرد ناشی از هاگدانهای قارچ روی دست باقی ماند بیماری زنگ زرد گندم است در غیر اینصورت کمبود عنصر منگنز می باشد.

کودهای رایج حاوی منگنز و روش مصرف آنها:

سولفات منگنز $MnSO_4 \cdot XH_2O$ ، این کود محتوی ۲۸ درصد منگنز می باشد که به صورت خاک کوددهی قبل از کاشت به میزان ۴۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار و همینطور به صورت محلول پاشی در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن گندم با غلظت پنج در هزار سولفات منگنز مصرف می گردد.

کود عامل میکرومعدنی، این کود را می توان به صورت محلول پاشی در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن گندم با غلظت ۶ در هزار مورد استفاده قرار داد.

- کمبود مس

نقش مس در گندم

مس در ساخت و یا ثبات کلروفیل و رنگدانه های گیاهی نقش ایفاء می کند. همچنین مس در کار بسیاری از آنزیمهای اکسید کننده که نقشی در تنفس به عهده دارند موثر است. مس قابل استفاده گیاه با افزایش PH خاک کاهش می یابد بنابراین در شرایط خاکهای ما

می بایستی کمبود مس مشاهده گردد.

مس در سوخت و ساز قند و ازت دخالت دارد. در گیاهانی که به کمبود مس مبتلا هستند میزان قند حل شدنی در مرحله رشد رویشی به میزان قابل ملاحظه ای کمتر از حالت معمولی است. در گندم پس از باز شدن گلهای، هنگامی که دانه ها به یک مخزن برای انتقال مواد به درون آنها تبدیل شده اند گیاهان مبتلا به کمبود مس دارای تعداد اندکی دانه هستند.

با توجه به نقش مس در فتوسنتز، پائین بودن میزان قندهای حل شدنی قابل انتظار است که اندک بودن میزان قندها در انتهای ساقه و نبود نشاسته در دانه های گرده گیاهانی که مبتلا به کمبود مس هستند، باروری بسیار کم بوده و تعداد دانه کمی تولید می شود.

نقش مهم دیگر مس دخالت در چوبی شدن دیواره های سلولی در گندم است که در کمبود این عنصر به ویژه همراه با مصرف زیاد ازت حساسیت گندم به خوابیدن در سطح خاک را زیاد می کند. همچنین در گیاهانی که کمبود مس دارند آوندهای چوبی به اندازه کافی چوبی نمی شود در شرایط تعرق زیاد که مکش منفی بالائی در طول آوند چوبی ر می دهد این عدم استحکام آوند سبب فرو پاشی آن می شود که کار انتقال آب و املاح با مشکل مواجه می شود به همین دلیل یکی از علائم کمبود مس در گندم پژمردگی گیاه است در حالیکه مزرعه آبیاری شده است.

علائم کمبود مس در گندم

اولین علامت ظاهری کمبود مس در گندم، پژمردگی عمومی گیاه است که در اوایل پنجه زنی (حتی رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه باشد) دیده می شود. اگر کمبود مس شدید باشد اثر آن بر رشد و گسترش پنجه زنی گیاه نیز تعیین کننده خواهد بود، با وجودیکه ابتدا کاهش در پنجه زنی گیاه (همانند سایر کمبودهای عناصر غذائی) اتفاق می افتد

ولی ممکن است در گیاهان متبلا به کمبود شدید مس میزان پنجه زنی افزایش یابد. این گیاهان رنگ روشنتری نیز دارا هستند. علائم مذکور اصولاً هنگامی قابل توجه اند که این گیاهان در مقایسه با گیاهانی که مس کافی دریافت کرده اند، قرار می گیرند. نوک سوختگی اولین علامت مشخص کمبود مس است که در برگ های جوان ظاهر می گردد (شکل ۲۷). این برگها بطور ناگهانی دچار خشکیدگی (بیچ خوردگی) نوک انتهای پهنک برگ شده و بعضی اوقات حداکثر تا نصف طول پهنک به این عارضه مبتلا می شود. با این وجود قاعده انتهای برگ تا پیری طبیعی آن همچنان سبز باقی می ماند .

تحت کمبود شدید مس همانند کمبود کلسیم، جوانه های جدید قبل از شکفتن خشک شده و همچنین خوشه های ضعیف و اندکی بوجود خواهد آمد ولی دانه بندی سنبله انتهای خوشه کامل نخواهد بود . در این حالت خوشه گندم به صورت دم موش در آمده طوری که در قاعده خوشه، دانه ها کامل، در میان خوشه دانه ها چروکیده و انتهای خوشه بدون دانه و خشکیده خواهد بود. گاهی اوقات خسارت ناشی از سرمازدگی با حالت دم موشی خوشه های گندم اشتباه می شود. در کمبود متوسط مس عملکرد دانه گندم با تولید دانه های چروکیده و ساقه و خوشه های خمیده کاهش می یابد. مس برای تشکیل لیگنین دیواره های سلولی ضروری است و از اینرو کمبود آن، استقامت ساقه ها را کاهش می دهد. کمبود مس به همراه برخی عوامل دیگر، سبب ایجاد رنگدانه ملانین می شود که در نتیجه آن ساقه، گره ها و حتی گلوم های سنبله در برخی محصولات ارغوانی می شود. علائم کمبود مس در مزارع ممکن است. فوق العاده متفاوت باشد. این علائم در رشد رویشی از رنگ پریدگی و پژمردگی برگها تا نوک سوختگی آنها می تواند تفاوت داشته باشد.

کودهای رایج حاوی مس و روش مصرف آنها

سولفات مس $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ، این کود محتوی ۲۴ درصد مس می باشد که در اراضی که کمبود مس داشته باشند تا ۳۰ کیلوگرم سولفات مس قبل از کاشت مصرف می گردد همچنین این کود را می توان به صورت محلول پاشی یا غلظت پنج در هزار در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن گندم مصرف نمود.

کود کامل میکرومعدنی، از این کود برای محلول پاشی با غلظت شش در هزار در مرحله پنجه زنی و شروع ساقه رفتن گندم استفاده می کنند.

- کمبود بر

نقش بر در گندم

نقش مهم بر در سنتز دیواره سلولی و حفظ یکپارچگی غشاء سلول است که با این نقش، همانند کلسیم باعث استحکام دیواره سلولی می شود. در چوبی کردن ساقه گیاه نیز موثر است. همچنین در انتقال قند، متابولیسم قند، متابولیسم اکسین، و در تنفس نقش دارد. بر نقش مهمی در ساخت RNA ایفا می کند. همینطور تاثیر مثبت و به سزایی در جوانه زنی دانه گرده و بقاء و طول لوله گرده دارد. به همین دلیل می توان بر را در فرآیند و افزایش دوره لقاح موثر دانست. بر در گیاه نسبتاً تحرک پذیر است و از طریق آوند ها منتقل می شود.

علائم کمبود بر در گندم

به دلیل ماهیت مجهول جذب بر و عدم تحرک آن در گیاه علائم کمبود این عنصر بسیار متفاوت بوده و بستگی زیادی به وضعیت آب و هوایی در مراحل رشد گیاه دارد. اولین علامت مشخصه کمبود بر در گندم، وجود شکاف در نزدیکی رگبرگهای برگ های جوان گیاه است. این مسئله همچنین با برخی دندانهای غیر طبیعی در طول حاشیه برگ در طرف مقابل شکاف نزدیک رگبرگ ها همراه است. بعضی از

برگها نیز عدم وجود کلروفیل را در طول برگ به صورت نوار خیلی باریک نشان می دهند. البته وضع حاضر به قوت خود باقی نمانده و شکاف موجود در برگهای جوان ناشی از رشد غیر طبیعی سلولهای برگ می باشد، گسترش می یابد. همان طور که کمبود شدت بیشتری می یابد، پنجه زنی گیاه افزایش یافته و ساقه های جدید آب زده و کم رنگ تر از قسمت های پیر گیاه می شوند .

همچنین تغییر شکل قابل توجهی در طول حاشیه برگها بوجود آمده و بر خلاف کمبودهای شدید کلسیم و مس، سوختگی و پژمردگی برگهای جوان را به دنبال دارد. از دیگر علائم مشخص کمبود بر عقیم شدگی سنبله هاست که بواسطه آن کیسه های بساک باز نشده و تخمدان ها نمونمی کند. ممکن است در بعضی از سالها علائم برگگی، کاملا مشخص بوده ولی عقیمی سنبله ها بروز نکند و در سالهای دیگر، عقیمی سنبله هابدون علائم مشخص برگ ظاهر گردد (شکل ۳۳). کاهش وزن هزاردانه گندم و چروکیدگی دانه را نیز می توان در نتیجه کمبود بود انتظار داشت.

توصیه کودی بر روش مصرف آن

نیاز و سمیت این عنصر در گیاه خیلی به هم نزدیک است بنابراین باید در مصرف این کود بسیار دقت کرد. در مناطق جنوبی کشور که دارای خاکهای شور هستند میزان آن در حد سمیت قرار دارد بنابراین مصرف در اراضی شور و مناطقی که از آب شور استفاده می کنند توصیه نمی گردد. در اراضی که محدودیت استفاده از این عنصر را ندارند می توان میزان ۲۰-۱۰ کیلوگرم تکود اسید بریک را در هکتار توصیه کرد، که این کود را می توان قبل از کاشت به صورت خاک دهی و یا به همراه آب آبیاری در مرحله پنجه زنی تا شروع ساقه رفتن مصرف نمود.

**** پایان ****

