

سنة الفجر

# معرفی سولفات منگنز کودی

## حاوی میکرو المنت منگنز

### مرکز تحقیقات کاربردی نهاده های کشاورزی

گردآوری : منوچهر دستور

کارشناس ارشد شیمی

تابستان ۱۳۹۸

منگنز یک عنصر شیمیایی با عدد اتمی ۲۵ و نماد Mn می باشد. این عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی و در گروه فلزات واسطه قرار دارد. منگنز در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی شود و معمولاً در مجاورت آهن یافت می شود. کانی اصلی منگنز، پیرولولزیت است. یکی از کاربردهای مهم منگنز، آلیاژهای فلزی و به ویژه فولاد ضدزنگ (استیل) است.

منگنز ماده معدنی ضروری برای بدن است که اگر به صورت افراطی مصرف شود می تواند سمی باشد. این ماده معدنی در سبزیجات برگ دار همچون کلم و اسفناج و همچنین در چای، آناناس و خشکبار وجود دارد.

نام منگنز از منطقه مگنزییا در یونان (که بسیاری از کانی های آن از آنجا استخراج شده اند) گرفته شده است. یوهان گوتلیب برای نخستین بار در سال ۱۷۷۴، منگنز را به صورت ناخالص جداسازی کرد.

یون های منگنز، رنگ های مختلفی را تولید می کنند و به عنوان رنگدانه در صنعت به کار می روند. همچنین منگنز دی اکسید در باتری های قلیایی به عنوان کاتد مورد استفاده قرار می گیرد.

در فرایندهای زیستی، یون منگنز نقش کوفاکتور (اعضای غیر پروتئینی بعضی از آنزیم ها) را برای بسیاری از آنزیم ها دارد. آنزیم های منگنز در سم زدایی رادیکال های آزاد سوپراکسید در بافت هایی که از شکل عنصری اکسیژن استفاده می کنند، اهمیت دارند.

در پوسته زمین ترکیبات منگنزار از لحاظ فراوانی پس از آهن قرار دارند. هرچه خاک pH کمتری داشته باشد (اسیدی تر باشد) میزان حلالیت این عنصر در آن بیشتر می باشد. این جامد پودری نمک تجاری منحصر به فرد منگنز (II) است. ترکیبی معدنی با فرمول  $MnSO_4$  است. این عنصر



به صورت کاتیون ۲ بار مثبت در خاک قابل جذب است. در حدود ۹۰ درصد از منگنز تولید شده در معادن در صنایع فولادسازی استفاده می شود و ده درصد باقیمانده در صنایع غیر فلزی نظیر کشاورزی و خوراک دام کاربرد دارد

#### اهمیت:

در انسان و جانوران: منگنز بیشتر در اسکلت، هیپوفیز و کبد موجود بوده و بوسیله صفرا دفع می گردد. این عنصر بوسیله پروتئین خاصی به نام ترانس منگانین در خون جابجا و در سیستم های مختلف آنزیمی

از قبیل آرژیناز - فسفاتاز و غیره شرکت دارد کمبود آن باعث کاهش رشد، تأخیر در تشکیل استخوان اختلال در تولید مثل و عوارض عصبی می‌گردد. و در طیور باعث پروزیس (برگشتگی و پیچیدگی پنجه) که با پهن شدن و تغییر شکل مفصل درشت نئی - مچی می‌باشد ظاهر می‌گردد. و در جوجه‌ها دیرتر از پوسته تخم در می‌آیند. و بدن آنها متورم و پاها نیز کوتاه می‌شوند و نیز کمبود آن باعث اختلال فعالیت تخمدان در حیوانات ماده که سبب تخمک گذاری نامنظم می‌شود و در حیوانات نر کمبود آن باعث عقیم شدن و هم در دستگاه عصبی نیز تأثیر داشته و کمبود آن باعث عدم تعادل حیوان و عدم تطابق در حرکات حیوان می‌شود.

در گیاهان : منگنز نقش کلیدی در تشکیل کلروپلاست و سیستمهای آنزیمی (آنزیم هایی مانند نیتريت ردوکتاز که در متابولیسم ازت مشارکت دارد) گیاه داشته و مصرف این کود باعث بهبود فتوسنتز گیاه و افزایش تولید محصول خواهد شد. منگنز فعال کننده ی تعداد زیادی آنزیم در انسان است.

سولفات منگنز مانند بسیاری از سولفاتهای فلزی انواع نمک های هیدراته را تشکیل می‌دهد: مونوهیدرات، تتراهیدرات، پنتاهیدرات و هپتاهیدرات که مونوهیدرات از همه شایع تر است. تمام این نمک‌ها برای حل کردن ذرات صورتی  $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$  استفاده می‌شود. رنگ صورتی نمک (II) Mn بسیار مشخص است.

## تولید :

به طور معمول سنگ معدن منگنز با تبدیل به سولفات منگنز (II) خالص می‌شود. واکنش محلول‌های آبی سولفات با کربنات سدیم منجر به رسوب کربنات منگنز می‌شود که می‌تواند برای تولید اکسید  $MnO_x$  شود. در آزمایشگاه، سولفات منگنز را می‌توان با واکنش دی‌اکسید منگنز با دی‌اکسید

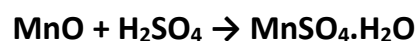


همچنین می‌توان با ترکیب پرمنگنات پتاسیم با سدیم هیدروژن سولفات و پراکسید هیدروژن تولید کرد.

سولفات منگنز محصولی از اکسیداسیون های مختلف صنعتی است که از دی اکسید منگنز استفاده می کنند، از جمله تولید هیدروکینون و آنیزالدئید.

الکترولیز سولفات منگنز، دی اکسید منگنز را تولید می کند که با نام EMD برای دی اکسید منگنز الکترولیتی نامیده می شود. در عوض، اکسیداسیون سولفات منگنز با پرمنگنات پتاسیم، به اصطلاح دی اکسید منگنز شیمیایی (CMD) را تولید می کند. این مواد، به ویژه EMD برای تولید سولفات منگنز از کنسانتره دی اکسید منگنز که به حالت  $MnO_2$  (پیرولوسیت) است استفاده می گردد. برای تولید این محصول باید دی اکسید منگنز در اسید سولفوریک محلول شود. با توجه به این که این ماده به راحتی در سولفوریک اسید خاصیت انحلال پذیری ندارد بنابراین آن را در کوره و در دمای ۹۰۰ درجه سانتی گراد به وسیله گرافیت به عنوان عامل کاهنده به اکسید منگنز تبدیل و پس از آن به راحتی در اسید سولفوریک حل می نمایند و پس از تصفیه و تبخیر به صورت سولفات منگنز درمی آید. برای تامین منگنز خاک جهت تغذیه گیاهان و در صنایع شیمیایی از جمله در استخراج فلز روی از خاک استفاده می شود.

سولفات منگنز در اثر واکنش منواکسید یا کربنات منگنز با سولفوریک اسید نیز تولید می شود



### مشخصات کود سولفات منگنز

آهکی بودن خاکها، pH بالا، ماده آلی کم و مصرف نا متعادل کودها از عواملی هستند که قابلیت استفاده این عنصر را برای گیاهان محدود کرده و خسارات جبران نا پذیری را بر میزان تولید و کیفیت محصولات وارد می کنند. علائم و عوارض ناشی از کمبود این عنصر در اکثر نقاط ایران و در اغلب محصولات به چشم می خورد. استفاده از کودهای شیمیایی حاوی این عنصر به خصوص همراه ماده آلی گوگرد و باکتریهای مربوطه باعث بهبود شرایط تغذیه ای گیاهان شده و بسیاری از نارسائیهای تغذیه ای

را بر طرف می سازد. سولفات منگنز با فرمول شیمیایی  $MnSO_4 \cdot H_2O$  حاوی ۳۲ درصد منگنز است که به صورت پودری تولید و در بسته بندیهای مختلف (مثلاً ۲۵ کیلوگرمی) عرضه می گردد.

### علائم کمبود منگنز :

منگنز به صورت یون دوبار مثبت و به صورت ترکیبات مولکولی با بعضی عامل های کمپلکس کننده آلی EDTA به وسیله گیاه جذب می شود. همچنین گیاه می تواند منگنز را به هر یک از این دو صورت به طور مستقیم از طریق برگ جذب کند. محلول پاشی روی برگ برای رفع کمبود، کاری سریع و متداول است . منگنز، مانند آهن عنصری غیر پویا بوده و علائم کمبود معمولاً ابتدا در برگ های جوان ظاهر می شود. مهمترین علامت کمبود منگنز بروز حالت زردی بین رگبرگها در برگهای پیر میباشد این حالت بویژه در سر شاخه های بالاتر بیشتر مشاهده میشود و گاهی نیز با توقف رشد سر شاخه ها همراه است. منگنز نیز مانند سایر عناصر گروه فلزی سنگین، در فعال سازی آنزیم های متعددی که با متابولیسم کربوهیدراتها، واکنش های فسفریل شدن و چرخه اسید سیتریک سر و کار دارند، نقش دارد .یون منگنز در خاک به سه حالت مختلف دیده می شود. مقدار کل منگنز و منگنز تبادل در خاک با مقدار کل منگنز در مواد مادری تشکیل دهنده همبستگی ندارد .دی اکسید منگنز پایدارترین اکسید منگنز در خاک است و با اسیدی شدن محیط، بر میزان حلالیت آن افزوده می شود. سایر صورت های منگنز مثل کربنات، هیدروکسید و سیلیکات منگنز همگی بیشتر از اکسید آن محلول اند و درجه حلالیت آنها با pH خاک رابطه معکوس دارد. کمبود منگنز مشابه سایر عناصر ریزمغذی، بیشتر در خاک های آهکی با مواد آلی کم اتفاق می افتد. حساسیت گیاهان مختلف به منگنز، بسیار متفاوت است و با توجه به اینکه پویایی این عنصر در درختان میوه مشابه کلسیم بسیار محدود است، بنابراین علائم کمبود این عنصر ابتدا در برگ های جوان مشاهده می شود.

روش زمان و مقدار مصرف:

استفاده از هر نوع کود را در راستای اصلاح و تقویت خاک زمین زارعی و باغات بر اساس نتیجه آزمون خاک، صرفاً می بایست با نظر کارشناسان مربوطه انجام شود.

سولفات منگنز Mn با آنالیز ۱۸-۲۰٪

سولفات منگنز Mn با آنالیز ۲۸-۳۲٪

این کود از طریق جایگذاری عمقی (موضعی چالکود و نواری) و محلولپاشی قابل مصرف است. در خاک های سبک با آب آبیاری نیز قابل مصرف است اما تحت این شرایط باز یافت آن کمتر خواهد بود. درختان: در زمستان در قسمت میانی سایه انداز به همراه کود حیوانی و گوگرد به صورت چالکود یا کانال کود به میزان ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم به ازاء هر درخت بارور مصرف می شود. نباتات زراعی: هنگام تهیه بستر بذر همراه با سایر کودهای زمستانه به میزان ۵۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار زیر خاک مصرف می شود.

محلولپاشی: در درختان میوه به نسبت ۳ تا ۴ در هزار و در محصولات زراعی به نسبت ۲ تا ۳ در هزار محلولپاشی می گردد.

گیاهان و مناطق مورد مصرف:

کمبود منگنز در خاکهای آهکی با pH بالا و خصوصاً با بافت سبک در اکثر نفاط ایران و محصولات گزارش شده است. مصرف کودهای حاوی منگنز در این اراضی به تدریج عوارض ناشی از کمبود را بر طرف و میزان کلروفیل فتوسنتز و عملکرد را افزایش خواهد داد.

مشخصات فنی سولفات منگنز بر طبق شیوه نامه ثبت مواد کودی موسسه تحقیقات خاک و آب



در کتاب شیوه نامه ثبت مواد کودی موسسه تحقیقات خاک و آب در قسمت کود های دارای عناصر غذایی کم مصرف برای کود سولفات منگنز مشخصات ذیل آورده شده است.

پودری	شکل ظاهری
۱/۲	حداکثر ماده غیر محلول در آب بر حسب درصد وزنی
۳۰/۵	حداقل منگنز (بصورت Mn) بر حسب درصد وزنی
۰/۰۰۲	حداکثر سرب (بصورت Pb) بر حسب درصد وزنی
۰/۱	حداکثر مس (بصورت Cu) بر حسب درصد وزنی
۲	حداکثر منیزیم (بصورت Mg) بر حسب درصد وزنی
۴-۳	pH
۰/۰۰۲۵	حداکثر کادمیوم (بصورت Cd) بر حسب درصد وزنی
۰/۰۰۲۵	حداکثر سرب (بصورت Pb) بر حسب درصد وزنی
۰/۰۰۵	حداکثر آرسنیک (بصورت As) بر حسب درصد وزنی

نکات فنی:

مصرف این کود به صورت ۱ تا ۲ سال در میان از کمبود این عنصر جلوگیری می کند .  
مصرف این کود ، مخلوط با کود حیوانی خصوصا " در محدوده فعالیت ریشه باعث افزایش کار آیی کود سولفات منگنز می شود.

خوردن سولفات منگنز منجر به التهاب دستگاه گوارش و اسهال و استفراغ می‌گردد. تنفس این ماده موجب التهابات دستگاه تنفسی شده و همین‌طور تماس این ماده با چشم باعث تحریک چشم و سوزش آن می‌گردد.

این کود هم در خاک‌های اسیدی و هم در خاک‌های قلیایی قابل مصرف است .

منگنز به مقدار کم مورد نیاز گیاه بوده و زیادی آن نیز سمی می‌باشد.

پایان