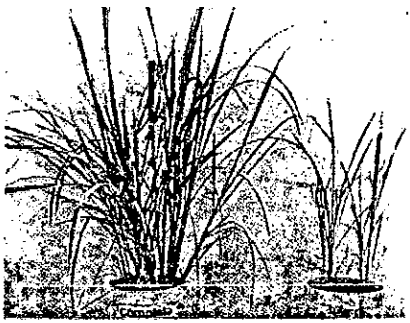
نشریه فنی

مدیریت کمبود گوگرد در خاکهای شالیزاری نواحی پست



توسط :

شهرام محمودسلطانی

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

بخش تحقیقات خاک و آب

تیرماه ۱۳۸۴

۸۵/۱۰۴۱

۸۵/۱۱/۱۸

۷۱۸۸۱۲۸۴

۸۵/۱۱/۱

پیش‌گفتار :

امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود. ولی متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور نامتعادل بوده و مطابقتی با نیاز واقعی گیاه ندارد و غالباً کشاورزان با توجه به توانایی مالی و تجربیات و گاهی اوقات نیز مبتنی بر تحقیقات ترویج شده نسبت به مصرف آن اقدام می‌کنند. امید است این مجموعه کوچک بتواند در شناسایی اولیه و رفع نیازها و کمبودها به کشاورزان کمک نماید.

تشکر و قدردانی

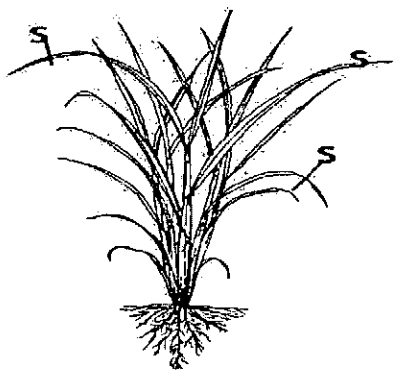
بدین وسیله از **سرکار خانم معصومه بصیری** اُپراتور کامپیوتر بخش تحقیقات خاک و آب که با دقت زیاد زحمت تایپ و اصلاحات نشریه را به عهده داشتند، و هم‌چنین از **اعضای شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور** که در بررسی این نشریه نهایت همکاری را داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

مقدمه :

مدیریت کمبود گوگرد در خاک‌های اراضی شالیزاری نواحی پست

اهمیت گوگرد :

گوگرد یکی از عناصر مهم و ضروری برای تشکیل کلروفیل (رنگدانه سبز) گیاه برنج می باشد. این عنصر هم‌چنین در فعال‌سازی آنزیم‌ها و ساخت ویتامین‌هایی مانند بیوتین، تیامین و ویتامین B که برای رشد گیاه ضروری هستند، نقش فراوان دارند. طی سالیان اخیر کمبود گوگرد در برنجزارهای (شالیزارها) مناطق پست بسیار گسترش‌یافته و درکاهش میزان محصول بعضی از ارقام برنج کاشت شده در این مناطق، خصوصاً نقاطی که مصرف زیاد و منظم ازت، فسفر و پتاسیم در آنها دیده می‌شود، دخالت مستقیم دارد.



عوامل کمبود گوگرد در اراضی شالیزاری :

- مصرف زیاد کودهایی که مقدار گوگرد در آنها کم و یا اصلاً وجود ندارد.
- برداشت زیاد گیاه از منابع ذاتی گوگرد قابل دسترس مانند خاک، آب آبیاری و اتمسفر
- افزایش کشت فشرده
- کاربرد ارقام پرمحصول که نیازآنها به ازت، فسفر وپتاسیم وگوگرد ا به طور بالقوه زیاد است
- کاهش مصرف آفت‌کش‌های حاوی گوگرد
- کاهش آلاینده‌های موجود در اتمسفر که باعث کاهش میزان گوگرد باران می‌شود
- از دست رفتن گوگرد در اثر فرسایش و آبشویی خاک
- کاهش مصرف کودهای آلی

نشانه‌های کمبود گوگرد در گیاه برنج :

- توقف رشد گیاه برنج که همراه با از بین رفتن کلروفیل بوده و برگ به رنگ زرد یا سبز کم‌رنگ درخواهد آمد. گیاه در این حالت نشانه‌هایی شبیه به کمبود ازت را نشان می‌دهد (زردی برگ‌ها)، با این تفاوت که زردی در کمبود گوگرد از برگ‌های جوان آغاز می‌گردد.
- کاهش رنگ‌سبز (از دست‌رفتن کلروفیل) به تدریج تمام برگ‌های گیاه را دربر گرفته یا ممکن است به طور بسیار شدید فقط برگ‌های جوان را فرا گیرد.
- رشد بی‌رویه ریشه‌ها به همراه زردی عمومی برگ‌های بالایی و جوان بوته که به سمت برگ‌های پایین‌تر در حال گسترش بوده و سرانجام تمام گیاه را دربر می‌گیرد.
- به استثنای کمبودهای بسیار شدید، زردی در تمام سطوح مزرعه یکنواخت نبوده و غالباً در تمام مراحل رشد بین ۲ هفته بعد از کاشت تا حداکثر پنجه‌زنی دیده می‌شود.
- خوشه‌ها کم و کوتاه و مقدار خوشچه‌ها در زمان بلوغ بسیار کم می‌شود.
- گزارش‌هایی از برخی کشورها نشان می‌دهد که کمبود گوگرد سبب کاهش محصول و افزایش گچی شدن دانه می‌شود.
- زردی نشاء در خزانه، با تأخیر رشد و افزایش تلفات در نشاء بعد از کاشت آن.
- در شرایط غرقاب دائم گیاه برنج در سطح تمام مزرعه و در یک دید کلی طبیعی بوده و هیچ مشکلی را نشان نمی‌دهد ولی با مشاهده دقیق و بررسی در سطح کوچک‌تر علائم کمبود به وفور دیده می‌شود.

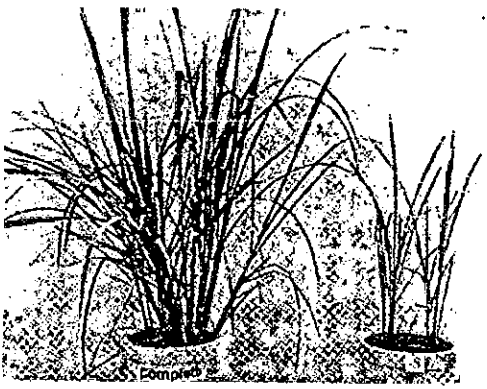
چگونه نشانه‌های کمبود گوگرد را ارزیابی کنیم :

کمبود گوگرد یک اختلال تغذیه‌ای در محصولات مناطق مرتفع بوده و در اراضی پست به ندرت رخ می‌دهد.

گرچه اولین علائم کمبود گوگرد در سال ۱۹۳۸ توسط Sen گزارش گردید ولی در یکی دو دهه اخیر کمبود گوگرد به طور گسترده‌تر مشاهده شده است.

نشانه‌های کمبودگوگرد درتمام مراحل رشد رویشی گیاه برنج بروز می‌کند. اغلب نتایج تجزیه‌های آزمایشگاهی خاک نشان‌دهنده میزان کافی گوگرد سولفاته خاک می‌باشد. ولی گیاه هنوز کمبود گوگرد را از خود بروز می‌دهد.

این موضوع حاکی از آن است که تجزیهٔ شیمیایی خاک گاهی اوقات روش تشخیص مناسبی برای تعیین مقدار نیاز گیاه در اراضی غرقابی نمی باشد.



گیاه مبتلا به کمبود گوگرد گیاه سالم

نتایج حاصله از آزمایشات مزرعه‌ای در کشورهای آسیای جنوب شرقی نشان می‌دهد که کاربرد مقادیر گوگرد کمتر از ۲۰ کیلوگرم در هکتار تأثیری در افزایش محصول نشان نداده و فقط می‌تواند با علائم کمبود مقابله نماید. بنابراین پیشنهاد شده است که کاربرد ۲۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد برای رفع کمبود در محصول برنجی که مقدار برداشت گوگرد آن ۲/۸ – ۱/۷ کیلوگرم در هر تن برنج تولیدی است، کافی می باشد. هم‌چنین کاربرد ٤٠- ٢٠ کیلوگرم در هکتار از چهار منبع کودی مختلف باعث افزایشی در حدود ۹۲ تا ۱۰۰٪ محصول شده است. این منابع به ترتیب اهمیت عبارتند از سولفات آمونیوم، گوگرد عنصری، گچ و اوره گوگردی.

در استان مازندران طی سه آزمایش اثرات گوگرد برای محصول برنج بررسی گردید.

تشکری، نوع و میزان و نحوه استفاده از گچ را در کشت برنج بررسی و مصرف ۲۸/٤ تن در هکتار گچ را در زمان کشت توصیه نمود و همچنین اعلام کرد طی این پژوهش SAR خاک از ٦٠ به ١٤ کاهش یافته و تولید برنج از ۷/۸ کیلوگرم در تیمار شاهد به ۲۷/۸ کیلوگرم در هکتار رسیده است.

تشکری در آزمایش مشابه روش و مقدار مصرف گچ به دو صورت مصرف مستقیم در خاک و قرار دادن آن در مسیر آب با مقادیر ۱۹۵، ۲۸، ۳٦/٥ تن در هکتار گچ را بررسی نمود.

همچنین فلاح اثر مصرف اسید سولفوریک را در آبشویی آهک شالیزاری بررسی و نشان داد که با اسیدسولفوریک تا ٤ تن در هکتار بر مقدار یونهای Ca^{++} و Mg^{++} آب زهکشی افزوده می‌شود.

افزایش ۷۵ کیلوگرم گوگرد عنصری باعث افزایشی در حدود ۲۰۰- ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار برای ارقام پرمحصول شده است.

مقادیر گوگرد که توسط گیاه برنج از خاک برداشت می‌شود :

معمولاً غلات مانند برنج نسبت به سبزیجات مقدار کمتری گوگرد از خاک برداشت می‌کنند.

بررسی‌ها حاکی از آن است که برای گیاه برنج با محصول ٦/٣ تن در هکتار میزان برداشت گوگرد از خاک ١١/٤ کیلوگرم در هکتار است.

میزان گوگرد مورد نیاز گیاه برنج :

وانگ (١٩٧٦) حد بحرانی‌گوگرد در اراضی شالیزاری را ١٠ میلی‌گرم در کیلوگرم گوگردسولفاته عنوان کرد و مشاهده نمودکه درمقادیر بیش از این حد، گیاه به مصرف کودگوگردی پاسخ نمی‌دهد. این مقدار در اندونزی توسط اسلام (١٩٨١) ٩ میلی گرم در کیلوگرم برآورد شده است.

احمد پهلوانی حد علایم کمبود را ٠/٠٦٣- ٠/٠٥٣درصد و حد متوسط را ٠/١١٨- ٠/١ درصد در برگ و ساقه اعلام کرده است.

حد بحرانی گوگرد و میزان بحرانی نسبت ازت به گوگرد(N/S)در مراحل مختلف رشد :

دو سطح بحرانی در جدول شماره ۱ تعریف شده است:

حد بحرانی گوگرد در کاه برای حداکثر وزن خشک ۱۶٪ در زمان پنجه‌زنی، ۰/۰۶ درصد در زمان گلدهی و ۰/۰۶ درصد در زمان بلوغ و رسیدن در نوسان است. نسبت N/S در کاه برای حداکثر وزن ۲۳ درمرحله پنجه‌زنی، تا ۱۳ درمرحله بلوغ و رسیدن در نوسان است. از آنجایی که تعیین N/S هزینه زیادی دارد تجزیه گوگرد تنها در بافت گیاه برای شناسایی وضعیت گوگرد در گیاه برنج بسیار مناسب است.

جدول شماره ۱- سطح حد بحرانی گوگرد و مقدار نسبت N/S در مراحل مختلف رشد

	درصد بحرانی گوگرد				نسبت بحرانی N/S			
	برگ		ساقه		برگ		ساقه	
مراحل رشد	DC_{50}	DC_{100}	DC_{50}	DC_{100}	DC_{50}	DC_{100}	DC_{50}	DC_{100}
پنجه‌زنی	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۶	۰/۱۶	٤٥	۲۹	٤٤	۲۳
گلدهی	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۰٤	۰/۰۷	٥۲	۲٤	٦۳	۲۳
برداشت	۰/۰٤	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰٦	۲٥	۱٦	٤۰	۱۳

جدول شماره ۲- منابع کودهای حاوی گوگرد

منابع کودی حاوی گوگرد	درصد گوگرد	مقداردرصدموثردر تغذیه‌گیاه
سولفات آمونیوم	۲٤/۲	٤٥
سولفات نیترات آمونیوم	٥/۰	۳٥
سولفات فسفات آمونیوم	۱٥/٤	٥۱
گوگرد عنصری	۱٥/۱	۳۸
گچ	۹۷/۰	
اوره گوگردی	۱۸- ۱٥	
سوپرفسفات	۲۰/۰	
سوپرفسفات تریپل	۱٤- ۱۲	۳٤- ۳۰
سولفات پتاسیم- منیزیم	۱/٥	٤۷٥
سولفات پتاسیم	۱۸- ۱٦	
سولفات بنتونات	۹۰/۰	٦۹
سولفات روی	۱۷/۸	
کود حیوانی (مرغ)	متغیر	متغیر

منابع طبیعی گوگرد :

الف) خاک : خاک در شکلهای آلی، معدنی خود دارای گوگرد است. مقدار گوگرد قابل دسترس در خاکهای غرقابی، به مقدار زیادی به گوگرد قابل عصاره‌گیری با محلول $CO(H_2SO_4)_2$ یا KH_2PO_4 ربط دارد. بنابراین فرایند عصاره‌گیری در تخمین گوگرد قابل دسترس برای اراضی شالیزاری مناطق پست بسیار اهمیت دارد.

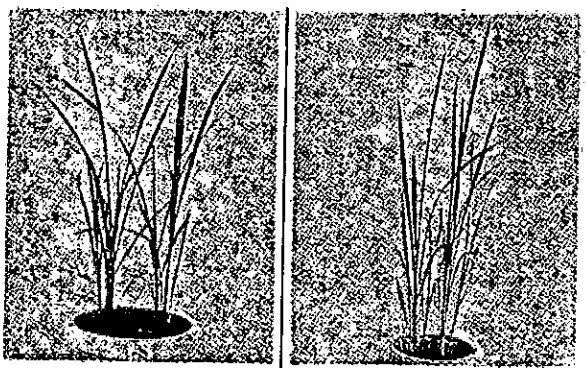
ب) آب آبیاری : آب آبیاری یکی از منابع بسیار مهم گوگرد برای شالیزارهای تحت آبیاری است. مقدار سولفات در آب آبیاری و آبهای رودخانه‌ها از ۰/۲ تا ٤/۷ میلی گرم در کیلو گرم در نوسان بوده است. بنابراین اگر ۱۰۰۰ میلی لیتر آب برای برنج بکار رود و در آب فوق ۱ میلی گرم در کیلو گرم گوگرد باشد در نهایت طی چرخه رشد به میزان ۱۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار گوگرد وارد خاک شده و یا توسط گیاه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. این در حالی است کمتر از ۲ کیلوگرم گوگرد در هکتار برای تولید ۱ تن برنج در ارقام اصلاح شده نیاز است. این محاسبه به روشنی نشان از اهمیت مقدار گوگرد فراهم شده توسط آب آبیاری دارد.

ج) گوگرد موجود در هوا و رسوبات اتمسفری : غبارهای خروجی از آتشفشان‌های فعال و سوزاندن درختان و علف‌ها به جهت تبدیل این اراضی به اراضی کشاورزی، مجتمع‌های شیمیایی، گازهای خروجی از ماشین‌ها و مواد مورد استفاده به آسانی باعث ورود اکسید گوکرد به هوا می‌شود. گوگرد ممکن است بطور مستقیم توسط برگها جذب یا در آب باران حل شود و یا روی خاک بریزد و توسط ریشه‌ها جذب شود. مقدار گوگرد ناشی از رسوبات اتمسفری بین ۱٤۰– ۰/۱ میلی‌گرم در هکتار در سال در نوسان است. بیشترین مقدار گوگرد در رسوبات از طریق مصرف سوخت‌های فسیلی، خصوصاً در مراکز صنعتی و سایر ترکیبات گوگرددار وارد هوا می‌شود.

زردی ناشی از کمبود گوگرد گرچه بعد از حداکثر پنجه‌زنی به چشم نمی‌آید ولی با تأثیر آن تعداد پنجه‌ها و ارتفاع گیاه کاهش می یابد.

بنابراین :

گرچه کاربرد ۲۰ کیلوگرم در هکتار برای رفع کمبود کافی است ولی کاربرد ۴۰-۲۰ کیلوگرم به افزایش محصول نیز کمک می‌کند.



گیاه دچار کمبود ازت　　گیاه دچار کمبود گوگرد

بهترین زمان کاربرد گوگرد :

اثرات باقی‌مانده مصرف‌گوگرد درتناوب گیاهی برنج با سایرمحصولات حتی در مقدار مصرف۲۰ کیلوگرم در هکتار نیز مشاهده شده است. ولی مصرف ٤٠ کیلوگرم درهکتار آن حتی در تناوب دوم نیز اثر مثبت دارد.

برای ارقام دیررس و متوسط رس گوگرد می‌تواند تا ۳۰ روز بعد از نشاء نیز توصیه شده ولی نبایستی دیرتر مصرف شود.

برای ارقام زودرس کاربرد پایه (خصوصاً در گوگرد عنصری) نسبت به مصرف سرک در سایر مراحل برتری دارد. بنابراین نبایستی دیرتر از ۱۵ روز بعد از نشاء بکاررود.

منابع :

۱- فلاح، و. ۱۳۶۲. راهنمای مصرف کودهای شیمیایی در شالیزار. نشریه شماره ۶۵. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۲- فلاح، و. ۱۳۶۴. فرمول‌های کودی قابل توصیه برنج مازندران . نشریه ترویجی شماره ۴. اداره خاکشناسی و حاصلخیزی خاک مازندران.

۳- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران.

٤- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۰. نقش گوگرد، کلسیم و منیزیم در افزایش عملکرد و بهبود محصولات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی.

٥- ملکوتی، م. ج. ؛ م، کارسی. ۱۳۸۳. تغذیه متعادل برنج. انتشارات معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی.

6- Doberman, A., T. Farihurst. 2000. Rice: Nutrient disorders and nutrient management. International Rice Research Institute (IRRI). Sp. Los Banos, Philippines.

7- Islam, M. Mujibal. 1981. Soil and plant tests for availables in wetland rice soils. M. S. Thesis at UPLB. College, Laguna, Philippines.

8- Mamaril, C. P., P. B. Gonzales, and V. N. Cacnio. 1991. Sulfur management in Lowland rice. Paper presented at the International Symposium on the " Role of sulphur, Magnesium, and Micronutrients in Balanced plant Nutrition." Chengdu, Sichuan, Peoples Republic of China. April 3-10 15pp.

9- Sen, A. T. 1938. Further experiments on the occurrence of depressed yellow patch of paddy in Mandalay Farm. Burma Dept. Agric. Rep. 1937- 1938.

10- Tisdale, S. L., W. L. Nelson, J. D. Beaton, and J. L. Havlin. 2003. Soil fertility and fertilizers. 5 th eds. Prentice- Hall of India Limited. New Delhi, India. 634 pp.

11- Wang, C. H., T. H. Liem, and D. S. Mikkelsen. 1976. Sulfur deficiency- a limiting factor in rice production in the lower Amazon Basin. Development of sulfur deficiency as a limiting factor for rice production. IRI Res. Inst. Inc. Bull. 47. 46 pp.

12- Wang, C. H., T. H. Liem. 1976. Sulfur fertilization of rice. In the fertilility application for rice. Pp. 149- 169. Food and fertilizer technology & center. ASPAC.

13- Yoshida, S. 1981. Fundamental of Rice Crop Science. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 269 pp.

مؤسسه تحقیقات برنج کشور
رشت - صندوق پستی ۱۶۵۸ - کد پستی ۱۳۴۷۵ - ۴۱۹۹۶
تلفن : ۶۶۹۰۰۵۲ فاکس : ۶۶۹۰۰۵۱

WWW. RRII. IR

۲۵۶۶۹