اثر سکوسترین آهن، سولفات روی و سولفات مس بر پروتئین و غنی سازی گندم آبی

محمد حسین سدری ، محمد جعفر ملکوتی و محمد کوهسار بستانی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان، استاد دانشگاه و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب و کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب

مقدمه

تغذیه صحیح گیاه یکی از عوامل مهم در بهبود کمی و کیفی محصولات کشاورزی بشمار می آید. در تغذیه گیاه نه تنها باید هر عنصر به اندازه کافی در دسترس باشد بلکه ایجاد تعادل و رعایت نسبت میان عناصر غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است. از طرف دیگر با توجه به اینکه حدود ۷۵ درصد از کالری مردم از نان بدست می آید، کمبود عناصر کم مصرف موجب کاهش غلظت این عناصر در دانه و سایر اندامهای گیاهی شده که این امر در بهداشت و تغذیه جامعه اثر سوء گذاشته و خود از اهمیت فراوانی برخوردار است.[عناصر آهن، روی و مس برای انسان، حیوان و گیاهان عالی ضروری است. آنمی فقر آهن یکی از بیماریهای بسیار شایع در جامعه است که علل آن فقر آهن در دوران شیرخواری و کمبود آهن بدن در اثر رشد سریع و رژیم غذایی فقیر از آهن است. آهن در سنتز هموگلوبین و میوگلوبین مورد استفاده واقع می شود، مقدار آهن بدن اساساً به وضعیت ذخایر آن در بدن، شکل و مقدار موجود در غذا بستگی دارد. کمبود مس در شیرخواران و کودکانی که به طور کامل در مواد غذایی آنها مس کافی نداشته باشد به صورت کم خونی هیپوکروم، کاهش نوتروفیل، پوکی استخوان، کاهش تونوس عضلات و کاهش پروتئین خون و بسیاری از اختلالات مادرزادی ظاهر می گردد. روی (Zn) به دلیل شرکت در متابولیسم و سنتز پروتئین، اسیدنوکلوئیک و آنزیم های حیاتی از قبیل کربونیک آنهیدراز و اریتروسیت ها، الکل و هیدروژناز، کربوکسی پپتیداز A و B، آلکالین فسفاتاز DNA و RNA، پلیمراز دهیدروژنازهای گوناگون و رنتین ردوکتاز و آنزیم های متعددی که از روی به عنوان کوفاکتور استفاده می کنند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنابراین تظاهرات بالینی خفیف کمبود روی در شیرخواران شامل ناتوانی در رشد و در کودکان و نوجوانان کاهش سرعت رشد، بی اشتهایی و کاهش قدرت تشخیص مزه است و تظاهرات نسبتا" شدید نیز شامل تاخیر در بلوغ جنسی، پوست خشنی، هپاتواسپلنومگالی، تغییرات خلقی، شب کوری، ریزش مو و ... می باشد (۱). رشد گندم در خاکهایی با کمبود Zn نه تنها منجر به محدودیت رشد و کاهش عملکرد دانه می گردد بلکه غلظت روی در دانه را نیز کم می کند (۳).

Khandkar و همکاران گزارش کردند که با مصرف سولفات روی، پروتئین دانه گندم بطور معنی داری افزایش می یابد (۴). Cakmak و همکاران (۱۹۹۲) کاهش سطح ایندول استیک و پروتئین گندم را به دلیل کمبود روی اعلام کردند (۵).

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر مصرف کودهای سکوسترین آهن، سولفات روی و سولفات مس برمیزان پروتئین و غلظت آهن، روی و مس دردانه گندم آبی، آزمایشی با ۵ تیمار کودی۱- NPK(شاهد) ۲- NPK+Fe ۳- NPK+Zn ۴- NPK+Cu ۵- NPK+Fe+Zn+Cu در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در ۱۵ منطقه از اراضی زارعین استان کردستان در سال زراعی ۷۶ - ۱۳۷۵ بر روی رقم الموت به مرحله اجراء درآمد. به منظور انتخاب محلهای اجرای آزمایش، براساس مطالعات خاکشناسی در فامیلهای غالب خاکهای استان کردستان در نواحی عمده کشت گندم و با درنظر گرفتن سطح زیرکشت هر فامیل غالب به ازاء هر ۱۰۰۰ هکتار، حداقل یک قطعه ۵۰۰ مترمربعی برای نمونه برداری خاک انتخاب شد. در هر محل نمونه خاک مرکب متشکل از ۱۵ نمونه ساده از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری تهیه شد و میزان روی، مس و آهن قابل جذب آنها با روش عصاره گیری DTPA تعیین و توسط دستگاه جذب اتمی قرائت گردید. از بین قطعات نمونه گیری شده براساس گروه بندی مقادیر آهن، روی و مس قابل جذب کم، متوسط و زیاد ۱۵ قطعه ۵۰۰ مترمربعی برای اجرای آزمایش انتخاب شد. مقادیر ازت، فسفر و پتاسیم

مورد نیاز هر مزرعه براساس آزمون خاک تعیین و به ترتیب از منابع کود اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم تامین گردید. آهن ، روی و مس به ترتیب از منابع سکوسترن آهن ۱۳۸ ، سولفات روی آبدار و سولفات مس آبدار به میزان ۴۰،۱۰و۲۰ کیلوگرم در هکتار برای کرت ۲۰ مترمربعی محاسبه و در زمان کاشت با تمامی کودهای فسفره و پتاسه و نصف کود ازته در سطح کرتها پخش و به زیر خاک برده شد. نصف بقیه کود اوره در بهار در مرحله به ساقه رفتن بصورت سرک مصرف شد. آبیاری در ۵ مرحله به روش کرتی مطابق با رشد فنولوژیکی گندم انجام شد. کلیهٔ مراقبتهای زراعی در تمام مناطق اجرای آزمایش بطور یکسان انجام گردید. پس از برداشت محصول به صورت کف بر از سطح ۵ مترمربعی، از هر تیمار یک نمونه دانه تهیه و پس از آماده سازی شامل شستشوی چند مرحله ای (با آب معمولی، با اسید کلریدریک رقیق و آب مقطر)، خشک کردن در هوای آزاد، نگهداری در آون در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت و آسیاب کردن، با روش هضم خشک اسید کلریدریک (Hcl) عصاره گیری انجام و توسط دستگاه جذب اتمی مقادیر آهن، روی و مس موجود در دانه بدست آمد. به منظور اندازه گیری پروتئین دانه از روش کجلدال مقادیر ازت اندازه گیری و با اعمال ضریب ۵/۷ میزان پروتئین دانه تعیین گردید.

نتایج و بحث

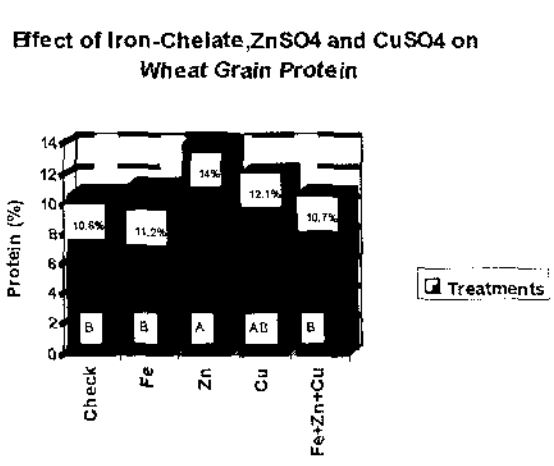
میانگین نتایج تجزیه فیزیکو شیمیایی خاک ۱۵ قطعه آزمایش در جدول ۱ به اختصار آمده است.

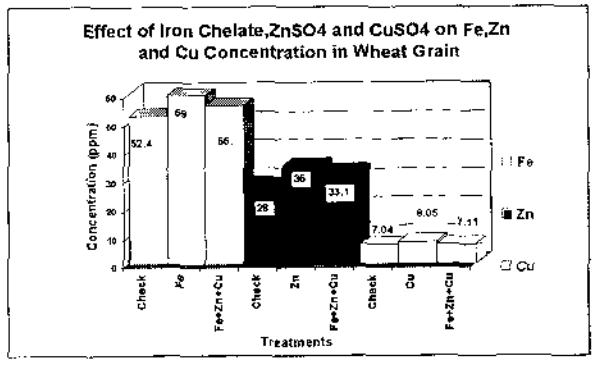
جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی ۱۵ نمونه خاک در استان کردستان قبل از کشت ۷۶-۱۳۷۵

Texture clay, clay loam	Range		Mean	Median
	Low	High		
PH	۶/۹	۷/۹	۷/۶	۷/۷
POC (%)	۰/۷۹	۲/۷۳	۱/۳۹	۱/۱۹
Caco3 (%)	۲/۲	۲۹/۷	۱۵/۲	۱۴/۲
Clay (%)	۲۳/۶۰	۵۲/۱۵	۳۹/۵	۳۹/۱۳
N (%)	۰/۰۷	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۱۱
P (p.p.m)	۵	۱۹/۳	۱۱/۹	۱۰/۹
K (p.p.m)	۲۰۸	۴۸۷	۳۳۱	۳۳۰
DTPA – extractable				
Fe (ppm)	۳/۲۴	۲۳/۵۲	۷/۹۴	۶/۶۶
ZN (ppm)	۰/۶۲	۲/۹۰	۱/۱۵	۰/۹۸
Cu (ppm)	۰/۸۸	۲/۴۶	۱/۹۵	۱/۷۴

نتایج تجزیه و تحلیل آماری پروتئین دانه در تیمارهای مختلف نشان داد که این تیمارها نسبت به شاهد افزایش پروتئین داشته اند لیکن این افزایش فقط برای تیمار NPK+Zn معنی دار بوده و این تیمار با میانگین پروتئین ۱۴ درصد نسبت به شاهد با میانگین ۱۰/۶ درصد به میزان ۳/۴ درصد افزایش داشته که در سطح آماری یک درصد معنی دار گردید (شکل ۱). به دلیل تاثیر Zn در متابولیسم پروتئین در گیاهان هر عاملی که بر قابلیت جذب روی اثر نماید بطور غیر مستقیم نیز متابولیسم پروتئین را تحت تاثیر قرار می دهد بنابراین کمبود روی موجب کاهش پروتئین گندم می گردد که با مصرف سولفات روی مطابق با حد بحرانی روی در خاک، می توان این نقصان را جبران نمود.

در این تحقیق غلظت آهن دانه در تیمارهای NPK (شاهد)، NPK+Fe و NPK+Fe+Zn+Cu اندازه گیری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مشخص گردید که مصرف سکوسترن آهن غلظت آهن دانه را ۶/۶ میلی گرم در کیلوگرم افزایش داد و لیکن از لحاظ آماری این افزایش معنی دارنبود.





شکل ۱ و ۲

براساس مقایسه میانگین غلظت روی در دانه، با روش آزمون دانکن در تیمارهای NPK، NPK+Zn، NPK+Fe+Zn+Cu مشخص گردید که تیمار NPK+Zn، غلظت روی در دانه را نسبت به شاهد به میزان ۶/۵ میلی گرم در کیلوگرم افزایش داده که در سطح یک درصد معنی دار بود.این نتیجه با گزارش Dang و همکاران (۱۹۹۳) درخصوص افزایش غلظت روی (Zn) در کلیهٔ اندامهای هوایی گندم در اثر افزایش مصرف سولفات روی همخوانی داشت (۳). تیمار NPK+Fe+Zn+Cu نیز نسبت به شاهد افزایش غلظت روی در دانه نشان داد ولیکن این افزایش نسبت به مصرف فقط Zn به ۴/۵ میلی گرم در کیلوگرم تقلیل یافته بود (شکل۲) که این افزایش کمتر غلظت روی در دانه نسبت به مصرف تنهایی روی را می توان به دلیل رقابت در جذب و انتقال و اثر آنتاگونیستی بین آهن - روی، مس و روی نسبت داد. تعدادی از محققین از قبیل Bowen (۱۹۷۹) Chaudry و Longergan (۱۹۷۲)، Giordano و همکاران (۱۹۷۴) در بررسی جذب و انتقال مس و روی سیستم جذب و انتقال را برای هردو عنصر یکسان دانستند (۴). وارناک (۱۹۷۰) اثر متقابل منفی بین Zn و Fe را نیز مشاهد کرد (۴) مقایسه میانگین غلظت مس دانه درتیمارهای شاهد، NPK+Cu و NPK+Fe+Zn+Cu نشان داد که تیمار NPK+Cu با میانگین غلظت مس دانه ۸/۰۵ میلی گرم درکیلوگرم نسبت به شاهد با میانگین۷/۰۴ میلی گرم در کیلوگرم در سطح پنج درصد بمیزان ۱/۰۱ میلی گرم برکیلوگرم افزایش داشته ولیکن تیمار دیگر در افزایش غلظت مس دانه نسبت به شاهد تاثیر معنی داری نداشت(شکل۲) که به نظر می رسد عدم افزایش غلظت مس دانه در تیمار NPK+Fe+Zn+Cu نسبت به تیمار NPK+Cu نیز به دلیل اثرات آنتاگونیستی Fe و Zn با Cu باشد.

منابع مورد استفاده

۱. نصیری، امیرحسین، امیراحمد نصیری و فرشید علی یاری(ترجمه). ۱۳۷۲. طب کودکان نلسون، چاپ اول، نشر اشتیاق، تهران، ایران.

2. Dang, Y. P., D.G. Edwards, R. C. Delal and K.G. Tiller. 1993. Identification of an Index tissue to predict zinc status of wheat. *J. plant and soil. 154: 161 – 167.*

3. Khandkar, U.R., N.K. Jain, and D.A. Shine. 1992. Response of irrigated wheat to ZnSo4 application in vertisol. J. Indian Soc. Soil Sci. 40: 399 – 400.

4. Leon, V., and Kochian. *1991. Mechanisms of micronutrsent uptake and translocation in plant.* pp. 229 – 284. In: Mortvedt, J.J., F. R. Cox, L. M.Shuman, and R. M. Welch (eds). Micronutrient in Agriculture. Seconded. Soil sci. Soc. Am. Madision. WI.

5. *Yilmaz, A.,H. Ekiz, B.Torun. I. Gultekin, S. Karanlik, S. A. Bagci, and I. Cakmak.* 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc deficient calcareous soils. J. Plant Nutrition. 20(4&S). 461 – 471.