بررسی برهمکنش مقادیر مختلف فسفر و روی بر غلظت اسیدفیتیک و کاهش نسبت مولی اسیدفیتیک به روی در گندم

غزاله وفائی[1]، محمد لطف‌الهی[2]، محمدمهدی طهرانی[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

2- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

3- استادیار و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب
ghv58.vafaei@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی برهمکنش مقادیر مختلف فسفر و روی بر غلظت اسیدفیتیک و کاهش نسبت مولی اسیدفیتیک به روی در گندم آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار به اجرا در آمد. تیمارها شامل سه سطح فسفر (200 و 100 ،0 کیلوگرم در هکتار) و دو سطح روی (40 و0 کیلوگرم در هکتار) می‌باشد. نتایج نشان داد با کاهش مصرف کودهای فسفاته وافزایش مصرف سولفات روی، غلظت اسید فیتیک(PA) از 8/6 گرم بر کیلوگرم به 2/03 گرم بر کیلوگرم و نسبت مولی اسیدفیتیک به روی (PA/Zn)، از 46/31 به 7/54 در دانه کاهش یافت.

کلمات کلیدی: اسیدفیتیک، روی، فسفر، گندم، نسبت مولی اسیدفیتیک به روی

مقدمه

گندم (Triticum aestivum L.) یکی از نباتات حساس به کمبود روی و منگنز و با حساسیت کمتر به آهن و مس می‌باشد که 70-60 درصد از کالری مصرفی مردم جهان را تامین می‌کند. به علت بالا بودن نسبت اسید فیتیک به روی در سبوس گندم که موجب کمپلکس کردن کاتیونهای معدنی از جمله کلسیم، روی و آهن و دفع آنها از بدن می‌شود و در نتیجه کمبود آنها در انسان بروز می‌نماید سبوس را از دانه جدا می‌کنند که این امر موجب نامرغوبی نان می‌شود. اگر بتوان این نسبت را کاهش داد و نان سبوس دار تهیه کرد برای سلامت انسانها مفید تر خواهد بود. اسیدفیتیک یا میواینوزیتول هگزا فسفات فرم ذخیره‌ای فسفر در دانه است که حدود 75 درصد فسفر کل دانه را تشکیل می‌دهد. نسبت مولی اسیدفیتیک به روی (PA/Zn) معیاری است برای اندازه‌گیری قابلیت استفاده روی موجود در مواد غذایی برای جذب در دستگاه گوارش انسان. هرچه نسبت مولی اسیدفیتیک به روی بیشتر شود از قابلیت دسترسی روی موجود در مواد غذایی توسط دستگاه گوارش کاسته می‌شود. طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی و Gibson، این نسبت درمواد غذایی بایستی کمتر از 15 باشد تا جذب عناصر معدنی موجود در مواد غذایی از جمله نان درسیستم گوارشی بدن امکان پذیر باشد اردال و همکاران (1998) نیز حد بحرانی نسبت اسیدفیتیک به روی (PA/Zn) را در مواد غذایی از جمله نان 30-25 بیان کردند. اگر مقدار این نسبت از 30-25 بیشتر شود، جذب روی موجود در مواد غذایی از جمله نان توسط انسان کاهش می‌یابد. مارشنر (1995) و ملکوتی و طهرانی (1378) بیان کردند که کمبود روی در انسان را می‌توان از طریق افزایش غلظت آن در غلات برطرف نمود. جمعیت ایران با داشتن یک درصد جمعیت جهان، حدود 2/5 درصد گندم جهان را مصرف می‌کند (6). طبق گزارش Welch و همکاران (1991) حدود 60% جمعیت دنیا از کمبود عناصر کم مصرف به ویژه روی (Zn) رنج می‌برند. دلیل اصلی کمبود قوام آهن و روی در انسان یا کم خونی ایرانی (Persian anemia) در مصرف زیادی غلات حاوی آهن وروی کم در جیره غذایی است. با توجه به اینکه غلات و از جمله گندم، حدود 45 درصد کالری مصرفی مردم را تأمین می‌کند، پایین بودن غلظت عناصر

مغذی در گندم و نان مصرفی موجب کمبود آنها در انسان می‌شود. میزان زیاد اسید فیتیک در سبوس گندم جذب روی و آهن موجود در مواد مصرفی را توسط انسان کاهش می‌دهد. در ایران کمبود عناصر ریزمغذی در اراضی زیر کشت گندم عمومیت دارد و نتایج تحقیقات بیانگر افزایش عملکرد درصد پروتئین دانه و غنی سازی دانه بر اثر مصرف این عناصر است (ملکوتی و طهرانی، 1378؛ ملکوتی و لطف‌الهی 1378). این تحقیق به منظور بررسی اثرات متقابل فسفر و روی بر غلظت اسیدفیتیک و نسبت مولی اسیدفیتیک به روی در گندم در شرایط مزرعه به اجرا درآمد.

مواد و روشها

مطالعه حاضر با هدف بررسی برهمکنش مقادیر مختلف فسفر و روی بر اسیدفیتیک و کاهش نسبت مولی اسیدفیتیک به روی در گندم بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و 6 تیمار در سال زراعی 89-88 بر روی گندم پائیزه رقم پیشتاز در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج در ماهدشت به اجرا درآمد.
تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح فسفر (200 و 100، 0 کیلوگرم در هکتار) از منبع سوپرفسفات معمولی و دو سطح روی (40 و0 کیلوگرم در هکتار) از منبع سولفات روی بود. کود نیتروژن از منبع اوره به صورت تقسیطی (یک سوم زمان کاشت و یک سوم در زمان گلدهی و پنجه‌زنی) و بطور مساوی برای کلیه کرت‌ها مصرف شد. کشت به صورت نواری و کاشت بذرها بصورت دستی انجام شد. در این تحقیق از هیچ گونه سمی برای مبارزه با آفات استفاده نشد. عملیات برداشت پس از خشک شدن و رسیدن کامل فیزیولوژیکی بوته‌ها به طریق دست‌چین و از انتهای ساقه گندم انجام شد بدین صورت که از هر کرت (12/5 مترمربع)، فقط 6 مترمربع (4×1/5) برداشت گردید تا مقدار خطا و تاثیرکرت‌های مجاور به حداقل برسد. پس از عملیات برداشت، کوبیدن محصول، جدا کردن دانه‌ها و عملیات تجزیه نمونه‌ها انجام گرفت و تجزیه و تحلیل آماری طرح با استفاده از نرم‌افزار SPSS آزمایشگاهی بر روی انجام گرفت.

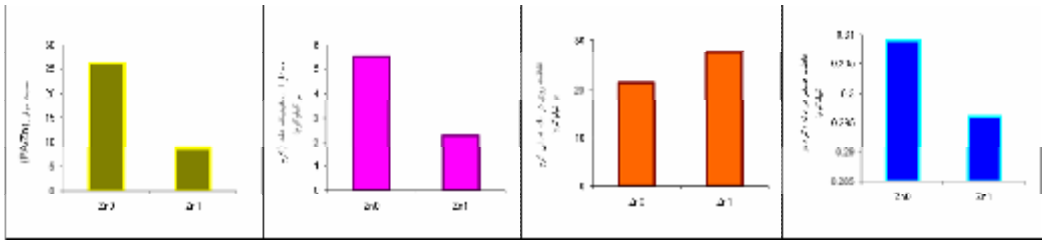
نتیجه‌گیری

اثرات اصلی مصرف فسفر بر غلظت فسفر دانه، روی دانه، اسید فیتیک و نسبت مولی اسیدفیتیک به روی (PA/Zn) در جدول 1 آورده شده است. مصرف فسفر تاثیر معنی‌داری در سطح 5 درصد بر غلظت فسفر دانه داشت بطوریکه غلظت فسفر را در دانه از 0/26 درصد در P_0 به 0/32 درصد در P_2 رساند که 23/07 درصد افزایش نشان داد. این در حالی است که مصرف فسفر باعث کاهش غلظت روی در دانه گردید بطوریکه غلظت روی از 24/38 میلی‌گرم در کیلوگرم P_0 به 23/01 میلی‌گرم در کیلوگرم P_2 رسید. با مصرف سطح دوم فسفر مقدار روی به 27/8 میلی‌گرم در کیلوگرم رسید که نسبت به شاهد افزایش نشان داد که دلیل این افزایش مصرف متعادل و بهینه کود فسفره در این طرح بوده است. همچنین مصرف فسفر تاثیر معنی‌داری در سطح 5 درصد بر غلظت اسیدفیتیک و نسبت مولی PA/Zn دانه داشت و مصرف فسفر باعث افزایش غلظت (PA) و نسبت مولی PA/Zn به ترتیب از 3/77 و 14/97 در سطح P_0 به 5/66 و 28/01 در سطح P_2 شد که 50/1 و 87/1 درصد افزایش داشت.

جدول 1- اثرات تیمار کودی فسفر بر صفات اندازه گیری شده در دانه

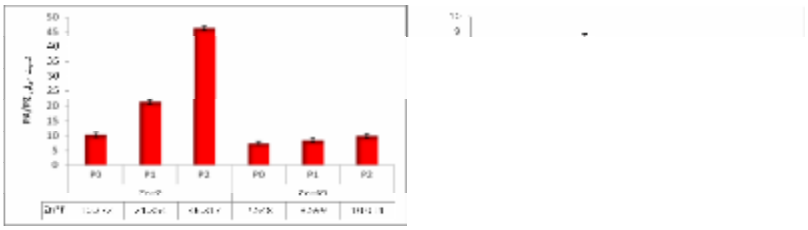
تیمار	غلظت فسفر دانه (٪)	غلظت روی دانه (ppm)	اسیدفیتیک ($gr\ kg^{-1}$)	نسبت مولی(PA/Zn)
P_0	0/27	24/38	3/77	14/97
P_1	0/31	27/58	2/31	8/96
P_2	0/32	23/01	5/66	28/01

مصرف روی در خاک نیز تاثیر معنی‌داری در سطح 5 درصد بر غلظت فسفر، روی، اسیدفیتیک و نسبت مولی PA/Zn دانه داشت. بر اثر مصرف روی غلظت فسفر در دانه از 0/309 درصد در Zn_0 به 0/296 درصد در Zn_1 رسید که 4/3 درصد کاهش نشان داد. این در حالی است که مصرف روی باعث افزایش غلظت روی در دانه گردید بطوریکه غلظت روی از 21/51 میلی‌گرم در کیلوگرم در تیمار P_0 به 27/70 میلی‌گرم در کیلوگرم در تیمار P_2 رسید که 28/7 درصد افزایش نشان داد. همچنین مصرف روی باعث کاهش غلظت (PA) و نسبت مولی PA/Zn به ترتیب از 5/4 و 26/01 در سطح Zn_0 به 2/3 و 8/72 در سطح Zn_1 شد که 134/7 و 198/2 درصد افزایش داشت.



شکل 1 – اثرات اصلی مصرف روی به ترتیب از راست به چپ بر غلظت فسفر، روی، اسیدفیتیک و (PA/Zn) دانه گندم

برهمکنش فسفر و روی تاثیر معنی‌داری بر غلظت PA و نسبت مولی PA/Zn در سطح 5 درصد داشت شکل 2. بیشترین غلظت PA در تیمار Zn_0P_2 به مقدار 8/65 گرم در کیلوگرم و کمترین آنها در تیمار Zn_1P_0 به مقدار 2/03 گرم در کیلوگرم حاصل شد. نسبت مولی PA/Zn در تیمار Zn_0P_2 به مقدار 46/31 محاسبه شد که این نسبت در حد مجازی که محققین به ویژه اردال و همکاران (1998) و سازمان بهداشت جهانی (1996) اعلام داشته‌اند نبود و در این رنج کمتر از 15 درصد روی موجود در مواد غذایی توسط انسان جذب می‌شود اگر نسبت مولی PA/Zn از 25 بیشتر گردد جذب روی موجود در جیره غذایی در بدن انسان کاهش می‌یابد. کمترین نسبت مولی PA/Zn در تیمارهای Zn_1P_0 و Zn_1P_0 به مقدار 7/54 و 8/59 محاسبه گردید.



شکل 2 – اثرات متقابل فسفر و روی بر غلظت (PA) و نسبت مولی (PA/Zn) دانه گندم

نتایج نشان داد با مصرف متعادل کودها بویژه روی و فسفر می‌توان این نسبت را به زیر 25 رساند. این نتایج با یافته-های محققین فراوانی از جمله ایلماز و همکاران (1997)، سدری و ملکوتی (1377)، مجیدی و ملکوتی (1377)، ملکوتی (1377)، ملکوتی و لطفالهی(1376) مطابقت داشت. با توجه به اینکه برای تهیه نان، متاسفانه سبوس آن گرفته می‌شود، لذا بخش اعظم مواد مغذی موجود در دانه گندم از گردونه بهره‌برداری حذف می‌گردد. لذا ضروری است با جلوگیری از مصرف بی‌رویه و زیاد کودهای فسفری و اهمیت دادن به مصرف کود سولفات روی در جهت کاهش مقدار اسیدفیتیک، و همچنین کاهش نسبت مولی PA/Zn گام برداشت. انتخاب و معرفی ارقام گندم با راندمان

مصرف روی بالاتر که احتمالا اسیدفیتیک کمتری را نیز در خود ذخیره می‌نمایند و ایجاد فاصله زمانی مناسب بین تهیه خمیر و پخت (کامل شدن زمان تخمیر) و اصلاح فرآیند تهیه نان و تشویق جامعه به مصرف نان سبوس‌دار نیز در ارتقاء سلامت جامعه موثر است.

قدردانی

بدینوسیله از زحمات اساتید راهنما و مشاور و همچنین مادر و پدر مهربانم که مرا در انجام این تحقیق یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

1- ملکوتی م.ج، ثواقبی غ و بلالی م.ر، 1378 . بررسی اثرات عناصر ریزمغذی در غنی‌سازی آرد و سبوس و کاهش اسیدفیتیک به منظور ارتقاء سلامتی جامعه (قسمت سوم). مجله علمی پژوهشی خاک و آب، جلد دوازدهم، شماره های 6. صفحه های 177 تا 186.

2- مجیدی، ع. و م. ج.، ملکوتی. 1377. بررسی اثرات مقادیر و منابع کود روی در عملکرد و غنی‌سازی آن. مجله پژوهشی خاک و آب. موسسه تحقیقات خاک و آب جلد 12. شماره 5. تهران. ایران.

3- ملکوتی، م. ج. 1377. افزایش تولید گندم و بهبود سلامتی مردم از طریق مصرف سولفات روی مجله خاک و آب، جلد 12 شماره 1، 43-34. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

4- سدری، م. ح. و م. ج. ملکوتی. 1377. بررسی تاثیر مصرف آهن، روی و مس در بهبود خصوصیات کمی و کیفی گندم، مجله خاک و آب، نشریه علمی و پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب، جلد 12، شماره 5، تهران، ایران.

5- ملکوتی، م، م، طهرانی. 1378. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). انتشارات تربیت مدرس/ شماره 43.

6- حق پرست،ه ، 1386. بررسی میزان اسید فیتیک در نانهای سنتی ایرانی. پایان نامه کارشناسی ارشد.کتابخانه مرکزی . دانشگاه تربیت مدرس

7- ملکوتی، م.ج. و م. لطفالهی،1378. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه، سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

7- Erdal, I., B. Torun, S. Karanlik, H. Ekis and I. Cakmak. 1998. Determination of zinc and phytic acid
and bioavailability of zinc in wheats grown in Turkey. The first national zinc congress in Turkey. 1998.
8-Gibson, R. 1998. Inadequate in takes of Zinc in developing countries. Practical household strategies to reduce risk of deficiency, www Zinc.world.org.Health
9-Marschner. H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Zan. Academic press. 890. P., Newyork.
10-WHO. 1996. Trace element intakes in human nutrition and health. World Health Organization, Geneva.

11-Welch, R. M., W. H. Allaway, W. A. House and J. Kubota 1991. Geographic distribution of trace element problems PP. 31-57 In: J.J Mortvedt (ed). Micronutrients in Agriculture. 2nd ed., Soil Sci.Soc. Am. Madison, WI
12-Yilmaz, A., H. Ekis and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration wheat. J. of Plant Nutr. 20 (4-5): 461-471.