اثر مصرف خاکی کودهای ریز مغذی بر برخی خصوصیات کیفی گندم در شرایط اکولوژیکی مختلف

هاجر ایزدی خرامه[1] ،حمیدرضا بلوچی[2*] ، علیرضا یدوی[1]

1- استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، کد پستی 7591874831

2- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت

*آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده (balouchi@mail.yu.ac.ir)

چکیده

به منظور تعیین اثر عناصر ریزمغذی آهن و روی بر برخی خصوصیات کیفی گندم در شرایط مختلف محیطی، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی 89-1388 در منطقه ارسنجان فارس انجام شد. شرایط مختلف محیطی شامل تاریخ‌های کاشت 30 آبان، 15 و 30 آذر به عنوان فاکتور اصلی و کودهای ریزمغذی در سطوح بدون استفاده از کود، 10 و 20 کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن و 40 و 80 کیلوگرم در هکتار سولفات روی به عنوان فاکتور فرعی انتخاب شد. بیشترین مقادیر سطح ویژه برگ پرچم، غلظت آهن برگ و دانه‌ی گندم با مصرف 20 کیلوگرم در هکتار سکوسترین دیده شد. در حالی که بالاترین میزان طول سنبله، نیتروژن دانه، غلظت روی در برگ و دانه‌ی گندم با مصرف 80 کیلوگرم در هکتار سولفات روی به دست آمد. اولین تاریخ کاشت بیشترین مقدار سطح ویژه برگ پرچم، طول سنبله و غلظت آهن و روی برگ و دانه‌ی گندم را نشان داد و با تأخیر در تاریخ کاشت مقدار این صفات به طور معنی‌داری کاهش یافت. مصرف کودهای ریز مغذی روی و آهن در تاریخ کاشت دیرتر منجر به افزایش درصد کلروفیل برگ شد که بین کاربرد 20 کیلوگرم در هکتار آهن و 80 کیلوگرم در هکتار روی تفاوت معنی‌داری دیده نشد. با مصرف کودهای ریزمغذی می‌توان کاهش‌های به وجود آمده در اثر تأخیر کاشت را تا حدی جبران نمود.

کلمات کلیدی: **تاریخ کاشت، ترکیبات دانه، سکوسترین آهن، سولفات روی، کلرفیل**

مقدمه

در جهان امروز تولید مواد غذایی کافی از مهمترین مسایل بشری به شمار می‌آید. با توجه به تغییرات محیطی هر مکان ضروری است که بهترین تاریخ کاشت برای ارقام مختلف و شرایط متفاوت زراعی تعیین شود تا از نهاده‌های موجود بهترین استفاده به عمل آید. حدود 40 درصد از جمعیت دنیا از کمبود عناصر ریز مغذی از جمله روی رنج می‌برند. غلظت بحرانی روی در خاک‌های کشور 77 میلی‌گرم بر کیلوگرم و برای آهن 5/4 میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. نزدیک به 50 درصد از خاک‌های تحت کشت غلات در جهان داری سطوح کم روی قابل دسترس برای گیاهان هستند که سبب کاهش کیفیت محصولات شده است. کمبود آهن نیز در حدود 30 درصد از خاک‌های کشاورزی جهان گسترش یافته است. کمبود آهن اکثرا در خاک‌هایی با PH بالای نواحی خشک مشاهده شده است. مصرف زیاد و یکنواخت غلات با غلظت‌های پایین عناصر کم مصرف از دلایل عمده برای گسترش جهانی کمبودهای آهن و روی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. مقدار عناصر کم مصرف (روی-آهن) در دانه بستگی به مقدار جذب این عناصر به وسیله ریشه در طی مرحله توسعه دانه و انتقال مجدد این عناصر از بافت گیاه به دانه از طریق آوند آبکش دارد و مقدار انتقال مجدد از این طریق بستگی زیادی به حرکت هر عنصر در آوند آبکش دارد (ملکوتی و لطف الهی، 1378).

مارشنر (1996) اعلام می‌دارد که براثر کمبود روی، فعالیت آنزیم پلیمراز، انتقال اسیدهای آمینه با کاهش مواجه شده و از طرف دیگر، تجزیه و تخریب شدت می‌یابد و در نتیجه سنتز پروتئین شدیداً کاهش می‌یابد. علت افزایش عملکرد و اجزای آن در اثر کاربرد آهن و روی، تأثیر این دو عنصر بر مقدار کلروفیل برگ و غلظت ایندول استیک اسید می‌باشد. افزایش میزان کلروفیل از طریق افزایش فتوسنتز، عملکرد ماده خشک گیاه را افزایش می‌دهد (Hemantaranjan and Gray, 1988). همچنین روی در فعال کردن آنزیم‌هایی مثل دی هیدروژناز، RNA پلیمراز و DNA پلیمراز نقش اساسی دارد. بنابراین نقش آن در سوخت و ساز گیاه کاملاً مشخص است (Brown *et al*., 1993). ملکوتی (1377) نشان داد که با مصرف سولفات روی، علاوه بر افزایش قابل توجه عملکرد غلظت روی در دانه و کلش گندم بیش از دو برابر افزایش می‌یابد. ایلماز و همکاران (1997) با استفاده از روش‌های مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم مشاهده کردند که مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم افزایش داده و سبب غنی شدن دانه می‌گردد. هدف از این آزمایش بررسی تغییرات کیفی دانه و برگ گندم رقم چمران تحت تأثیر مقادیر مختلف مصرف کودهای ریز مغذی آهن و روی به صورت خاکی در تاریخ‌های کشت مختلف گندم در منطقه‌ی ارسنجان فارس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و کاربرد خاکی عناصر ریز مغذی آهن و روی بر برخی از خصوصیات کیفی برگ و دانه‌ی گندم رقم چمران، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی 89-1388 در منطقه ارسنجان فارس انجام شد. تاریخ کاشت در 3 سطح (30 آبان، 15 آذر و 30 آذر) به عنوان فاکتور اصلی و کودهای ریز مغذی در 5 سطح (بدون استفاده از کود، کود آهن از منبع سکوسترین در دو سطح 10 و 20 کیلوگرم در هکتار، کود روی از منبع سولفات روی و در دو سطح 40 و 80 کیلوگرم در هکتار) به عنوان فاکتور فرعی انتخاب شد. نمونه برداری مرکب خاک از عمق 0 تا 30 سانتی‌متری زمین مورد نظر جهت تعیین میزان آهن و روی و عناصر ماکرو N,P,K خاک انجام گرفت. پس از آن زمین شخم زده و آماده کشت گردید. کودهای فسفره و پتاسه قبل از کاشت و کود اوره به صورت تقسیط یک سوم هنگام کاشت قبل از ساقه‌دهی و یک سوم قبل از گل‌دهی براساس نتایج آزمون خاک مصرف گردید. تیمارهای کودی قبل از کاشت به زمین داده شده و با خاک مخلوط شدند. هر کرت آزمایشی به ابعاد 2×3 متر شامل 6 خط به فاصله 50 سانتی‌متر و روی هر پشته 3 خط کاشت وجود داشت. تراکم به میزان 400 بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. صفات مورد بررسی عبارتند از درصد کلروفیل برگ پرچم به کمک دستگاه SPAD، طول گیاه و سنبله و سطح ویژه‌ی برگ پرچم، همچنین میزان آهن، روی و نیتروژن برگ و دانه به کمک دستگاه شعله سنج اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD صورت گرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت بر غلظت آهن و روی در برگ و دانه، درصد کلروفیل و سطح ویژه برگ پرچم و میزان نیتروژن دانه تأثیر معنی‌داری در سطح 1 درصد داشت. همچنین بین غلظت آهن و روی در برگ و دانه، درصد کلروفیل و سطح ویژه برگ پرچم با مصرف متفاوت کود میکرو اختلاف معنی‌داری در سطح 1 درصد وجود داشت. صفات درصد کلروفیل برگ (در سطح 1 درصد) و غلظت آهن دانه (در سطح 5 درصد) تحت تأثیر برهمکنش تاریخ کاشت و کاربرد خاکی کود میکرو قرار گرفت. اما ارتفاع گیاه و طول سنبله گندم مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری در تاریخ کاشت‌های مختلف و مقادیر مختلف کود میکرو نشان نداد (جدول 1).

بیشترین مقادیر سطح ویژه برگ پرچم و غلظت آهن برگ و دانه‌ی گندم به ترتیب به مقدار 38/88 سانتی‌متر مربع/گرم، 3/73 و 2/71 ppm با مصرف 20 کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن دیده شد.

جدول 1- تجزیه واریانس صفات مربوط به برخی خصوصیات کیفی گندم مورد آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		درصد کلرفیل برگ	سطح ویژه برگ پرچم	ارتفاع گیاه	طول سنبله	غلظت آهن برگ	غلظت روی برگ	غلظت آهن دانه	غلظت روی دانه	غلظت نیتروژن دانه
تکرار	2	3/16 ns	6/83 ns	12/96 ns	3/42 ns	0/08 ns	0/001 ns	0/03 ns	0/001 ns	0/006 ns
تاریخ کاشت	2	3468/23 **	479/24 **	57/54 ns	6/16 *	8/06 **	0/06 **	1/28 **	0/02 **	0/33 **
خطای اصلی	4	7/05	6/15	24/05	2/43	0/01	0/001	0/05	0/005	0/05
کود میکرو	4	1213/47 **	112/40 **	41/04 ns	2/60 ns	1/42 **	0/02 **	1/73 **	0/04 **	0/07 ns
تاریخ کاشت × کود میکرو	8	186/37 **	16/41 ns	1/25 ns	0/30 ns	0/09 ns	0/001 ns	0/13 *	0/002 ns	0/02 ns
خطای آزمایش	24	14/18	10/41	37/85	1/62	0/08	0/001	0/05	0/004	0/03
ضریب تغییرات	(٪)	4/47	9/04	8/94	8/66	9/23	11/94	12/26	12/17	7/86

ns، **، * به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد می باشند.

در حالی که بالاترین میزان طول سنبله، نیتروژن دانه و غلظت روی در برگ و دانه‌ی گندم به ترتیب به مقدار 15/38 سانتی‌متر، 2/31 درصد و 0/32 و 0/57 ppm با مصرف 80 کیلوگرم در هکتار سولفات روی به دست آمد. تیمار بدون کاربرد کودهای ریز مغذی کمترین میزان کلیه صفات اندازه‌گیری شده را به خود اختصاص داد (جدول 2 و شکل 2). زودترین تاریخ کاشت (30 آبان) بیشترین مقدار سطح ویژه برگ پرچم، طول سنبله و غلظت آهن و روی برگ و دانه‌ی گندم را به ترتیب به مقدار 41/7 سانتی‌متر مربع/گرم، 15/32 سانتی‌متر، 3/89، 2/04، 0/32 و 0/55 ppm نشان داد و با تأخیر در تاریخ کاشت مقدار این صفات به طور معنی‌داری کاهش یافت. اما درصد نیتروژن دانه با تأخیر در تاریخ کاشت افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول 2).

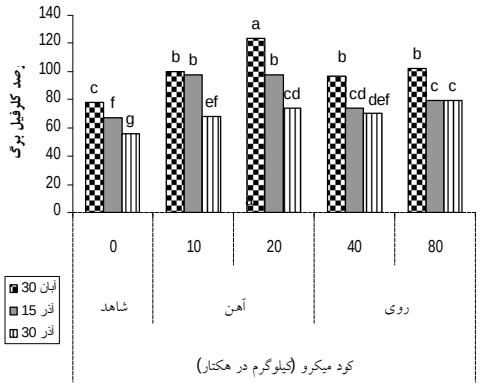
جدول2- مقایسه میانگین‌های اثرات ساده‌ی میزان کود میکرو و تاریخ کاشت، برای خصوصیات کیفی و مورفولوژیک گندم به روش LSD

تیمارهای آزمایش		سطوح کودی (کیلوگرم در هکتار)	سطح ویژه برگ (سانتی‌مترمربع/ گرم)	طول سنبله (سانتی‌متر)	غلظت آهن (ppm)		غلظت روی (ppm)		درصد نیتروژن دانه
					برگ	دانه	برگ	دانه	
کود میکرو	شاهد	0	29/65 b	13/95 b	2/69 d	1/26 c	0/20 d	0/40 b	2/07 b
	آهن	10	36/08 a	14/45 ab	3/31 b	1/93 b	0/24 c	0/51 a	2/21 ab
		20	38/88 a	14/98 ab	3/73 a	2/49 a	0/27 b	0/53 a	2/27 a
	روی	40	36/38 a	14/71 ab	2/94 cd	1/76 b	0/28 b	0/54 a	2/23 ab
		80	37/34 a	15/38 a	3/04 bc	1/95 b	0/32 a	0/57 a	2/31 a
تاریخ کاشت		30 آبان	41/7 a	15/32 a	3/89 a	2/04 a	0/32 a	0/55 a	2/06 b
		15 آذر	34/8 b	14/72 a	3/11 b	2/06 a	0/28 b	0/52 ab	2/24 ab
		30 آذر	30/5 c	14/04 a	2/43 c	1/54 b	0/20 c	0/47 b	2/35 a

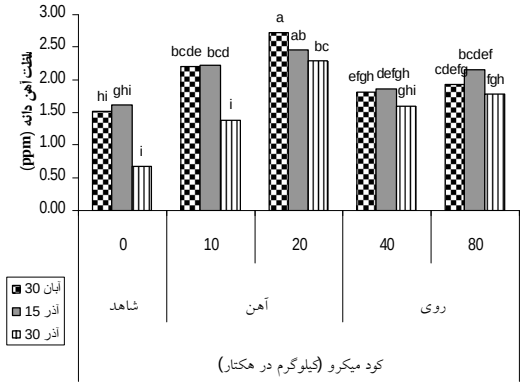
در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال 5 درصد تفاوت معنی‌دارند

ملکوتی (1377) نیز نشان داد که با مصرف سولفات روی، غلظت روی در دانه و کلش گندم بیش از دو برابر افزایش می‌یابد. ایلماز و همکاران (1997) بلالی و همکاران (1380) نیز با استفاده از روش‌های مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم مشاهده کردند که مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد بلکه غلظت این عنصر در دانه‌ی گندم را هم افزایش داده و سبب غنی شدن دانه می‌گردد.

درصد کلروفیل برگ (SPAD) و غلظت آهن دانه با تأخیر در تاریخ کاشت در کلیه سطوح کودی کاهش یافت اما بیشترین میزان کلروفیل برگ در اولین تاریخ کاشت (30 آبان) و کاربرد خاکی 20 کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن به دست آمد. در تاریخ کاشت دیرتر مصرف کودهای ریز مغذی روی و آهن منجر به افزایش درصد کلروفیل برگ و غلظت آهن دانه شد (شکل 1 و 2). که از این نظر بین کاربرد 20 کیلوگرم در هکتار آهن و 80 کیلوگرم در هکتار سولفات روی برای درصد کلروفیل برگ تفاوت معنی‌داری دیده نشد.



شکل 1 – درصد کلرفیل برگ گندم تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودهای ریز مغذی در شرایط اکولوژیک مختلف



شکل 2 – غلظت آهن دانه‌ی گندم تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودهای ریز مغذی در شرایط اکولوژیک مختلف

افزایش میزان کلروفیل از طریق افزایش فتوسنتز، عملکرد ماده خشک گیاه را افزایش می‌دهد. علت افزایش عملکرد و اجزای دانه‌ی گندم در اثر کاربرد آهن و روی، تأثیر این دو عنصر بر مقدار کلروفیل برگ و غلظت ایندول استیک اسید گزارش شده است (Hemantaranjan and Gray, 1988).

منابع

بلالی م، ملکوتی م ج، مجیدی ع، ضیائیان ع، خوگر ز، فرج نیا ا، کلهر م، لطف الهی م، گلچین ا، قادری ج و کاظمی طلاچی م،1380. مقایسه روش‌های مختلف کاربرد عناصر کم بر عملکرد کمی و کیفی گندم آبی در استان‌های مختلف کشور. مجله علوم خاک و آب. جلد 15 شماره 2 صفحه‌های 140 - 153.

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

ملکوتی م ج، و لطف الهی م، 1378. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و. بهبود سلامت جامعه نشر آموزش کشاورزی ، کشاورزی معاونت تات وزارت کشاورزی ، کرج، ایران

Brown PH, Cakmak L and Zang Q, 1993. Form and junction of zinc in plant. Kluwer Academic Publishers. Dord Recht Netherlands.

Hemantaranjan A and Gray OK, 1988. Iron and zinc fertilization with reference to the grain quality *triticum aestivum.*L. Journal of Plant Nutrients 11: 1439-1452.

Marshner H, 1996. Mineral nutrition of higher plants. Academic press, London .
Yilmas A, Ekiz H, Torun B, Gultekin L, Bagei SA and Cakmac I, 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc deficient calcareous soils. Journal of Plant Nutrition. 20 (445): 461-471.