Archive of SID

مطالعه اثرات محلول پاشی آهن، روی و منگنز بر خصوصیات کمی و کیفی گندم هامون در منطقه سیستان

عباسعلی حسین آبادی، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد بیرجند
محمّد گلوی*، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل
مصطفی حیدری، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل

چکیده

به منظور بررسی اثر محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز بر عملکرد کمی و کیفی گندم رقم هامون آزمایشی بصورت بلوک های کامل تصادفی درچهار تکرار در سال زراعی۸۲-۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زابل انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی عبارت از آهن، روی، منگنز، آهن + روی، آهن + منگنز، روی + منگنز، آهن + روی + منگنز و شاهد (بدون محلول پاشی) بودند. نتایج نشان داد با بکار گیری و مصرف عناصر ریز مغذی عملکرد دانه افزایش یافت اما این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبود. در بین عناصر ریز مغذی، بیشترین تاثیر مربوط به سولفات روی بود به طوری که عملکرد دانه از ٤٥٣٤ کیلو گرم در هکتار به ٤٨٨٨ کیلو گرم در هکتار رسید. استفاده از عناصر ریزمغذی به صورت مجزا و یا ترکیبی بجز در مورد درصد نیتروژن دانه، تاثیر معنی داری بر درصد عناصر فسفر و پتاس دانه نیز نداشتند. نتایج نشان داد عناصر ریزمغذی تنها از طریق بهبود شرایط رشد و تاثیر بر اجزای عملکرد دانه تا حدی می توانند عملکرد دانه و کیفیت دانه را افزایش دهند.

واژه های کلیدی: عناصر ریزمغذی، عملکرد دانه، خصوصیات کیفی، گندم

* نویسنده رابط E-mail: Mgalavi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گندم یکی از مهمترین گیاهان زراعی است که نقش زیادی در تامین امنیت غذایی کشور دارد. کمبود مقادیر مناسبی از عناصر ریز مغذی همانند روی، آهن، مس و منگنز در محیط ریشه سبب اختلال در رشد و عملکرد این گیاه خواهد شد (۲). امروزه به سبب پایین بودن غلظت عناصر ریزمغذی در دانه گندم که غذای اصلی مردم ایران می باشد، ظهور و گسترش بسیاری از بیماری ها همانند سنگ کلیه، کم خونی، خستگی مفرط و بیماری های گوارشی در کشور شایع شده است (٤). کمبود عناصر ریزمغذی به طور عمده در خاک های آهکی مشاهده می شود (۵). بنابراین هدف از مصرف این گونه عناصر در فرایند تولید محصولات زراعی علاوه بر افزایش تولید، بهبود کمی و کیفی محصولات و همچنین غنی سازی آنها را نیز به دنبال دارد. تا کنون تحقیقات زیادی در مورد چگونگی تاثیر هر یک از عناصر ریز مغذی بر افزایش کمی و کیفی گندم صورت گرفته است. محمد و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند کاربرد روی و آهن از طریق محلول پاشی می تواند عملکرد دانه گندم را نسبت به تیمار شاهد به صورت معنی داری افزایش دهد. سادانا و نایار (۱۹۹۱) اعلام کردند مصرف خاکی و محلول پاشی سولفات منگنز می تواند عملکرد دانه گندم را از ۱/٦ تا ۲/٤ تن در هکتار افزایش دهد. سدری و ملکوتی (۱۳۷۷) نیز گزارش کردند مصرف روی، آهن و سولفات مس علاوه بر افزایش ۲۰ درصدی عملکرد دانه، سبب بالا بردن غلظت عناصر روی، آهن و مس در دانه و کُلش گندم شده، همچنین درصد پروتئین دانه از ۱۰/٦ به ١٤ درصد افزایش می دهند. در اکثر مناطق کشور و به خصوص در منطقه سیستان به دلیل بالا بودن درصد آهک خاک معمولا، جذب عناصر ریز مغذی دچار اختلال شده، مشاهده می شود که خاک های این مناطق دارای مقادیر مناسبی از این نوع عناصر هستند اما به دلیل pH بالا جذب آنها دچار اختلال می گردد. از این رو محلول پاشی این عناصر تاثیر زیادی بر کمیت و کیفیت گیاهان زراعی و باغی دارد. تحقیق حاضر به منظور بررسی اثرات محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز بر عملکرد، اجزای عملکرد دانه و خصوصیات کیفی دانه گندم رقم هامون می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زابل واقع در زهک اجرا گردید. این مرکز در ٢٤ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان زابل در موقعیت جغرافیایی ٦١ درجه و ٤١ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ٥٤ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ٤٨٣ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی سالانه آن ۵۳ میلی متر و آب و هوای آن بر اساس تقسیم بندی آمبرژه خشک و گرم می باشد. نتایج آزمایش خاک محل آزمایش در عمق ۰-۳۰ سانتی متر در جدول ۱ آورده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش به صورت بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. هر کرت شامل ۱۲ خط به فواصل ۲۰ سانتی متر و طول ٤/٥ متر بودند. تیمارهای آزمایش شامل: سولفات آهن، سولفات روی، سولفات منگنز، سولفات آهن+ سولفات روی، سولفات آهن + سولفات منگنز، سولفات روی + سولفات منگنز، سولفات آهن + سولفات روی + سولفات منگنز و شاهد بدون محلول پاشی بودند. محلول پاشی در دو نوبت در مراحل پنجه زنی و گلدهی در اختیار گیاهان قرار داده شدند. غلظت تمامی کودها به جز سولفات روی که ٥ در هزار بود، ۲ در هزار بودند. در زمان اجرای آزمایش مقادیر لازم از کودهای نیتروژن، فسفر و پتاس به ترتیب از منابع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم تهیه و در اختیار گیاهان قرار داده شدند. مقادیر کودهای نیتروژن، فسفر و پتاس به ترتیب۳۰۰، ۱۰۰ و۲٥۰ کیلوگرم در هکتار بودند. کودهای فسفره و پتاس قبل از کاشت و ازت در سه مرحله به صورت یک سوم قبل از کاشت دو سوم باقیمانده به صورت سرک در مراحل انتهای پنجه زنی و گلدهی در اختیار گیاهان داده شدند. به منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد دانه، پس از رسیدگی و حذف حاشیه ها از طرفین کرت ها، یک متر مربع از وسط هر کرت برداشت، به آزمایشگاه منتقل و پس از تعیین عملکرد بیولوژیکی با عمل کوبیدن، دانه ها از سنبله جدا شدند. در آزمایشگاه نمونه هایی به صورت تصادفی از دانه ها انتخاب و با دستگاه کجلدال درصد پروتئین دانه تعیین شدند. جهت تعیین مقادیر فسفر و پتاسیم از روش خاکستر خشک استفاده شد. با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مقدار فسفر با روش شعله سنجی مقدار پتاسیم دانه تعیین شدند. در نهایت داده ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل آماری و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد آزمون قرار گرفتند.

نتایج و بحث

الف- عملکرد و اجزاء عملکرد دانه

نتایج تجزیه آماری (جدول ۲) نشان داد که عملکرد و اجزاء عملکرد دانه گندم رقم هامون تحت تاثیر مصرف عناصر غذایی ریز مغذی چه به صورت مجزا و چه به صورت ترکیبی قرار نمی گیرد. هر چند با به کارگیری این عناصر عملکرد دانه افزایش یافت اما از لحاظ آماری این تفاوت ها معنی دار نبود. در بین عناصر ریز مغذی، بیشترین تاثیر مربوط به سولفات روی بود به طوری که عملکرد دانه را از ٤٥۲۳ کیلوگرم در هکتار به ٤٨٨٨ کیلوگرم در هکتار رسانید. همچنین تاثیر سولفات منگنز میانگین تولید دانه را به ٤۷۹٤ کیلوگرم و سولفات آهن و روی میانگین تولید دانه را به ٤۷٥٨ کیلوگرم در هکتار رسانید و به ترتیب در رتبه های دوم و سوم عملکرد دانه قرار گرفتند.(جدول ۳).

موسوی نیک و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که ترکیبات آهن، روی و منگنز تاثیر مثبت و معنی داری بر بیوماس تولیدی و اجزای عملکرد دانه گندم دارند. به کارگیری این ترکیبات می تواند عملکرد دانه را

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش دهند. در جدول ۲ این آزمایش دیده می شود عناصر ریزمغذی تاثیر معنی داری بر اجزای عملکرد دانه و بیوماس تولیدی گندم هامون ندارند اما در تمامی موارد بیشترین میزان تولید مربوط به کودهای آهن، روی و منگنز بوده است. بیشترین میزان بیوماس تولیدی با میانگین ۱۲٦۰۳ کیلوگرم در هکتار و تعداد دانه در سنبله با میانگین ٤۹/۷ مربوط به تیمار سولفات آهن و وزن هزار دانه با میانگین ۳۹/۱ گرم مربوط به سولفات روی بود.

همانترانجال و گرای (۱۹۸۸) گزارش کردند که مصرف روی، آهن و منگنز تعداد دانه در سنبله گندم را به طور معنی داری افزایش می دهد. یلماز و همکاران (۱۹۹۷) نیز اعلام کردند که مصرف عناصر ریز مغذی به خصوص روی می تواند با عث افزایش وزن هزار دانه گندم شود.

در جدول ۵ دیده می شود همبستگی معنی داری بین اجزای عملکرد دانه (تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیکی) با عملکرد دانه وجود دارد اما همبستگی معنی داری بین این اجزاء و عملکرد دانه با عناصر ریزمغذی وجود ندارد. از این رو می توان نتیجه گرفت که عناصر ریزمغذی نمی توانند به صورت مستقیم در افزایش عملکرد دانه نقش داشته باشند. اثر آنها معمولا به صورت غیر مستقیم و به واسطه تاثیر بر فرایندهای متابولیسمی خواهد بود.

جدول ۱: نتایج تجزیه خاک قبل از آزمایش

عمق خاک (سانتی متر)	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	pH	درصد کربن آلی	فسفر قابل جذب	پتاس قابل جذب	آهن	روی	منگنز	بافت خاک
				ppm					
۰-۳۰	٤	۸/٤	۰/۳۷	٦/۵	۱۹۰	۳/۵	۱/۵	۳/۲	لوم- شنی

جدول ۲: تجزیه واریانس عملکرد، اجزاء عملکرد و صفات کیفی دانه

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	بیوماس	هزار دانه	طول سنبله	تعداد دانه	ازت دانه	فسفر دانه	پتاس دانه
تکرار	۳	۸۷٦۷/۹ns	۲٦۲۰/۸ns	۳/٤ns	۰/۵۷ns	۳/۱ns	۰/۰۲**	۰/۰۵ns	۰/۰۰۱ns
تیمار	۷	۵۳۳۹/۹ns	۱۳۰۷٦٤۸/۸ns	۱/٦ns	۰/۵ns	۸/۱ns	۰/۰۳**	۰/۰۷ns	۰/۰۰٦ns
خطا	۲۱	۳۰۷۷۰۷/۷	۷٤۹٦۹۷/۷	۱/۷	۰/۳۱	۵/۱	۰/۰۰۲	۰/۰۳۱	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات(٪)		۱۱/۷	۷/۳	۳/۳	۵/۲	٤/۷	۱/۵۳	۳/٤	۷/۸

ns عدم معنی دار،* معنی دار در سطح ۵٪، ** معنی دار در سطح ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

ب- درصد عناصر P, N و K دانه

استفاده از عناصر ریزمغذی به صورت مجزا و یا ترکیبی بجز در مورد درصد نیتروژن دانه، تاثیر معنی داری بر درصد عناصر فسفر و پتاس دانه نداشتند (جدول ۲). در جدول ۳ دیده می شود که مصرف عناصر ریزمغذی روی، آهن و منگنز به صورت مجزا سبب افزایش درصد نیتروژن دانه می شود. بیشترین درصد نیتروژن دانه با میانگین۲/۸ درصد مربوط به تیمار محلول پاشی با سولفات روی بود. مصرف سولفات آهن با میانگین ۲/۷ درصد و سولفات منگنز با میانگین ۲/۷ درصد نیتروژن دانه را تحت تاثیر قرار داد و به ترتیب در رتبه های دوم و سوم قرار گرفتند. ملکوتی و مجیدی (۱۳۷۷) اعلام کردند که استفاده از سولفات روی باعث افزایش درصد نیتروژن دانه گندم خواهد شد و به طور معنی داری آن را افزایش خواهد داد. در این آزمایش همچنین همبستگی معنی داری بین درصد نیتروژن دانه و محلول سولفات روی و آهن مشاهده شد (جدول ۵) نتایج بررسی های ملکوتی و مجیدی (۱۳۷۷) نیز این مطلب را تایید می کند.

در این بررسی هر چند درصد فسفر دانه تحت تاثیر مصرف عناصر ریزمغذی قرار نگرفت (جدول۲) اما با مصرف این عناصر به طور نسبی و مطابق با انتظار از غلظت فسفر دانه کاسته شد. علت این کاهش تا حدی مربوط به همبستگی منفی بین میزان روی با محتوای فسفر دانه است(٦). همان طور که در جدول ٤ دیده می شود همبستگی منفی بین روی و دیگر عناصر ریزمغذی با فسفر نیز مشاهده شد. هر چند که نشان دهنده اثرات آنتاگونیسمی بین این عناصر برای جذب و ذخیره سازی توسط گیاه با عنصر فسفر می باشند. در این آزمایش کمترین درصد فسفر دانه با میانگین ۰/٤۸ درصد مربوط به تیمار گندم با سولفات آهن و بیشترین آن مربوط به تیمار شاهد بدون محلول پاشی بود (جدول۳). کاهش محتوای فسفر دانه به سبب اثر آنتاگونیسمی بین فسفر و عناصر ریزمغذی توسط ملکوتی و لطف اللهی (۱۳۷۸) نیز گزارش شده است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد عناصر ریزمغذی نتوانستند درصد پتاسیم دانه را تحت تاثیر قرار دهند (جدول ۲). هر چند مصرف این کود ها ممکن است تا حدودی افزایش درصد پتاسیم دانه را به دنبال داشته باشد. تیمار گیاه با سولفات روی میانگین درصد پتاسیم دانه را به ۰/٦۸درصد که بیشترین میزان در این بررسی بود، رساند و تیمار محلول پاشی گیاه با سولفات منگنز و آهن به ترتیب با میانگین های ۰/٦۷ و ۰/٦٦ درصد پتاسیم دانه در رتبه های بعدی قرار گرفتند. کمترین درصد پتاسیم دانه در این آزمایش مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۰/٥٦ بود (جدول٤).

نتیجه حاصل از این آزمایش به خوبی نشان می دهد که باید اظهار نمود عناصر ریزمغذی تاثیر معنی داری بر افزایش عملکرد دانه گندم رقم هامون در شرایط انجام این آزمایش ندارند. اما با توجه به اهمیت این عناصر از طریق بهبود شرایط رشد و تاثیر بر اجزای عملکرد تا حدی عملکرد دانه را افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

داد. در این میان نوع گیاه، رقم و غلظت عناصر ریزمغذی در محیط ریشه و مراحل رشد گیاه نیز می تواند در چگونگی استفاده و نحوه تاثیر این عناصر بر کمیت کیفیت دانه موثر باشد. به نظر می رسد در این آزمایش بر خلاف این که مقادیر برخی از عناصر ریز مغذی در محیط ریشه نسبتا فراوان بوده است اما pH قلیایی خاک، مانع در اختیار قرار گرفتن این عناصر از طریق خاک می شود لذا محلول پاشی توانست تا حدی سبب تاثیر مثبت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شود.

جدول ۳: مقایسه های میانگین عملکرد، اجزاء عملکرد و صفات کیفی دانه

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس (گرم)	وزن هزار دانه (سانتی متر)	طول سنبله (کیلوگرم در هکتار)
سولفات آهن	٤٧٥٣/١a	١٢٦٠٣/٢a	٣٨/٣a	١٠/٦a
سولفات روی	٤٨٨٧/٥a	١٢٥٢٣/٧a	٣٩/١a	١١/٢a
سولفات منگنز	٤٧٩٣/٧a	١٢٢٩١/٧a	٣٨/٥a	١١/١٦a
سولفات آهن + سولفات روی	٤٧٥٧/٥a	١١٥٩٥/٧a	٣٧/٥a	١٠/٦٣a
سولفات آهن + سولفات منگنز	٤٦٨٥a	١١٩٤٦/٥a	٣٧/٩a	١٠/٤٣a
سولفات روی + سولفات منگنز	٤٦٥٣/٧a	١١٣٥٢/٥a	٣٧/٥a	١٠/٥٩a
سولفات آهن + سولفات روی + سولفات منگنز	٤٦٠١/٢a	١١٢٨٣a	٣٧/٦a	١٠/٤١a
شاهد	٤٥٢٢/٧a	١١١٩٥a	٣٧/١ a	١٠/٢٢a

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف در سطح ۵ درصد می باشد.

جدول ٤: مقایسه های میانگین تعداد دانه و عناصر غذایی

تیمار	تعداد دانه	ازت (درصد)	فسفر (میلی گرم در گرم ماده خشک)	پتاس (درصد)
سولفات آهن	٤٩/٧a	٢/٧ac	٠/٤٨٧a	٠/٦٦a
سولفات روی	٤٧/٦a	٢/٨a	٠/٤٩٠a	٠/٦٨a
سولفات منگنز	٤٨/١٥a	٢/٧١ab	٠/٤٩٢a	٠/٦٧a
سولفات آهن + سولفات روی	٤٦/٣٥a	٢/٦٦bc	٠/٤٩٥a	٠/٦٤a
سولفات آهن + سولفات منگنز	٤٧/١a	٢/٥٩cd	٠/٤٩٦a	٠/٦٤٧a
سولفات روی + سولفات منگنز	٤٧/٣a	٢/٥٩cd	٠/٤٩٠a	٠/٦٤٢a
سولفات آهن + سولفات روی + سولفات منگنز	٤٦/٧a	٢/٦٠cd	٠/٤٩٥a	٠/٦٥٣a
شاهد	٤٦/٢a	٢/٥٤ d	٠/٥٠١a	٠/٦٤٥a

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف در سطح ۵ درصد می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: ضرایب همبستگی بین شاخص های کیفی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه

	ازت	فسفر	پتاس	آهن	منگنز	روی	تعداد خوشه	وزن هزار دانه	بیوماس
فسفر	-۰/۵۶								
پتاس	۰/۹۳**	۰/۶۷							
آهن	۰/۷۶*	-۰/۵۸	-۰/۶۹						
منگنز	۰/۱۲۸	-۰/۳۰۳	-/۳۰۶	-۰/۱۶					
روی	۰/۶۸*	-۰/۲۸۹	۰/۶۸۳	۰/۲۵۲	۰/۲۳				
تعداد خوشه	۰/۸۳*	۰/۵۹	۰/۸۶**	۰/۵۷	۰/۱۱۷	۰/۷۵*			
وزن هزار دانه	۰/۸۹**	-۰/۶۳	۰/۸۸**	۰/۶۱	۰/۱۰۵	۰/۶۶	۰/۹۴**		
بیوماس	۰/۸۸**	-۰/۵۴	۰/۸۳**	۰/۸۱*	۰/۱۲	۰/۴۲	۰/۷۳*	۰/۸۳**	
عملکرد دانه	۰/۹۲**	-۰/۴۸	۰/۹۴**	۰/۵۹	۰/۳۸	۰/۶۵	۰/۸۹**	۰/۸۷**	۰/۸۵**

منابع

۱- سدری، م. ج.، و ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۷. بررسی تأثیر مصرف آهن، روی و مس در بهبود خصوصیات کمی و کیفی گندم، مجله خاک و آب، نشریه علمی و پژوهشی مؤسسه تحقیقات خاک و آب جلد ۱۲، شماره ۵، تهران ، ایران.

۲- ملکوتی، م. ج.، ثواقبی، غ.، و بلالی، م. ۱۳۷۸. نقش مصرف عناصر ریز مغذی در غنی سازی دانه ،آرد و سبوس گندم و کاهش اسید فیتیک در راستای ارتقاء سلامتی جامعه. نشریه فنی شماره ۲۳۷، نشر آموزش کشاورزی معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی.

۳- ملکوتی، م. ج.، و داوودی، م.۱۳۸۱. روی در کشاورزی (عنصر فراموش شده در چرخه حیات گیاه، دام و انسان، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.

٤- ملکوتی، م. ج.، و لطف اللهی، ا. ۱۳۷۸. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و بهبود سلامتی جامعه، نشر آموزش کشاورزی، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

۵- ملکوتی، م. ج.، و مجیدی، ع. ۱۳۷۷. بررسی اثرات مقادیر و منابع روی بر عملکرد و توازن تغذیه ای گندم پاییزه، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۷ شماره ۲.

6- Hemantaranja,A., and Gray. O. K. 1988. Iron and zinc fertilization with reference to the grain quality of *Triticum eastivum* L, J. Plant Nutro 11:1439-1450.

7- Mohamad,W., Iqbal, M. M., and Shal, S. M. 1990. Effect of foliar application zinc and iron on yield of wheat (cv.pak-81).Sarhad. J.of Agric 6:615-618.

8- Moussavi-Nik, M., Rengel, Z., Hollamby, G. J., and Ascher, J. 1997. Seed manganese content ismor important than Mn fertilization for wheat, growth under Mn deficient conditions. plant nutrition for sustaiable food production and environ,4: 267-268.

9- Sadana, U. S., and Nayyar. V. K. 1991. Response of wheat on manganese deficient soils to the methods and rates of manganese sulphate-application. fertilizer News,No.36,pp.55-7.

www.SID.ir

Archive of SID

10- Yilmaz, A., Kiz, H. E., Torun, B., Gulekin, I., Karanlk, S., Bagci, A., and Cakmak, I. 1997. Effects of different zink application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc deficient calcareous soils. J. Plant Nutr, 20:461-471.

www.SID.ir