فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

عنوان مقاله: اثر کود مایع هیومیک بر عناصر کم مصرف (آهن، روی و منگنز) ساقه ژنوتیپ های گندم
دوره ۱ / شماره ۳ / زمستان ۱۳۹۶/ ص ۲۲- ۱۵

اثر کود مایع هیومیک بر عناصر کم مصرف (آهن، روی و منگنز) ساقه ژنوتیپ های گندم

وحید ملاصادقی[۱]، رضا شهریاری[۲] و احمد بایبوردی[۳]

۱باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

۲دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

۳ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

*نویسنده مسئول: وحید ملاصادقی

چکیده

به منظور بررسی اثر کود مایع هیومیک بر عناصر کم مصرف (آهن، روی و منگنز) ساقه ژنوتیپ‌های گندم، مطالعه ای در مزرعه و آزمایشگاه به انجام رسید. ژنوتیپ‌های گندم در مزرعه به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات بر پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار کشت گردید. فاکتور اصلی آبیاری در دو سطح و هومات در دو سطح به شکل فاکتوریل و فاکتور فرعی شامل ژنوتیپ‌های گندم بود. سطوح فاکتور اصلی عبارت بودند از: آبیاری عادی، آبیاری عادی + محلول پاشی با کود هیومیک، تنش خشکی، تنش خشکی + محلول پاشی با کود هیومیک. کاتیون‌های آهن، روی و منگنز ساقه های گندم مورد مطالعه آنالیز شد. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر کلیه عناصر به جز آهن اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنین اختلاف بین سطوح آبیاری و سطوح هومات پتاسیم از نظر کلیه عناصر معنی‌دار بود. خشکی آخر فصل باعث کاهش ارزش عناصر و مصرف هومات پتاسیم باعث افزایش ارزش عناصر مذکور شد. اثر متقابل سطوح آبیاری در سطوح هومات در کلیه عناصر اختلاف معنی‌داری داشتند و ترکیب آبیاری در هومات پتاسیم از نظر کلیه عناصر دارای ارزش بیشتری نسبت به بقیه ترکیب‌ها بود. اثر متقابل ژنوتیپ در سطوح هومات تنها از نظر آهن معنی دار بود. میزان عنصر روی، آهن و منگنز در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری به ترتیب به میزان ۳۷/۹۵٪ ، ۲۷/۶۹٪ و ۲۵/۷۵٪ کاهش نشان داد، همچنین میزان عنصر روی، آهن، منگنز در شرایط استفاده از هومات پتاسیم نسبت به شرایط بدون استفاده از هومات پتاسیم به ترتیب به میزان ۲۰/۴۴٪، ۱۶/۳۸٪ و ۱۲/۸۴٪ افزایش نشان داد.

واژگان کلیدی: ساقه گندم، مواد هیومیک، عناصر کم مصرف

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

مقدمه

با توجه به افزایش جمعیت و نیاز بیشتر به غذا، شواهد حاکی از آن است که امکان افزایش تولید گندم (*Triticum aestivum* L.) از طریق افزایش سطح زیر کشت امکان‌پذیر نمی‌باشد، چرا که در طول ۲۵ سال گذشته تنها ۴۸۳ هزار هکتار اراضی جدید به اراضی تحت کشت در ایران اضافه شده است. لذا تمرکز بر افزایش تولید در واحد سطح بایستی یکی از مهمترین راهبردهای کشور باشد و برای این کار بایستی کلیه عامل‌های مؤثر در تولید به کار گرفته شوند. یکی دیگر از راهبردهای مهم توسعه کشاورزی در کشور، ارتقاء سطح سلامت جامعه و تحقق شعار پیشگیری مقدم بر درمان می‌باشد. محققین بیان می‌دارند که از لحاظ تأمین کالری (۳۰۰۰ کیلوکالری در روز) بیش از ۸۶ درصد از افراد جامعه سیر می‌باشند، لیکن درصد بالایی از افراد همین جامعه از ناکافی بودن ریزمغذی‌ها (طبق گزارش WHO، رتبه سلامت جامعه ایران ۱۲۳ در میان ۱۹۲ کشور جهان است). توجه به غنی‌سازی مواد غذایی و کاهش غلظت آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی از جمله راهکارهای دستیابی به این خواسته مهم می‌باشد. نتایج تحقیقات متعدد نشان داده که با غنی‌سازی گندم در مزرعه می‌توان سطح سلامت جامعه را ارتقاء داده و رتبه سلامت کشور را به سهولت دو رقمی نمود. بنابراین، برای حل مشکل سلامت جامعه لازم است، سلامت خاک (Soil health) که منبع تولید غذا می‌باشد، مورد توجه جدی قرار گیرد. با توجه به مطالب اخیر، رعایت اصول مصرف بهینه کود در راستای ارتقاء سلامت خاک و در نهایت حل مشکل گرسنگی سلولی الزامی می‌باشد. یکی از این راهکارها که می‌توان هم عملکرد در واحد سطح و ارتقاء سلامت خاک را افزایش داد و به تبع آن امنیت غذایی را در کشور بالا برد، استفاده از کشاورزی ارگانیک و در راس آن به کارگیری مواد هیومیک می‌باشد. در کشاورزی ارگانیک هدف تولید محصول و غذای گیاهی و جانوری بدون کاربرد افراطی از مواد شیمیایی، داروها، کودها و غیره است. درحال حاضر کشاورزی ارگانیک در نزدیک به ۱۰۰ کشور جهان انجام می‌شود. با استناد به آمار، ۳۱ میلیون هکتار سطح زیر کشت محصولات ارگانیک وجود دارد (رنجبر و همکاران، ۱۳۸۹). گندم یکی از گیاهان حساس به روی و منگنز و با حساسیت کمتر به آهن می‌باشد، درمورد اندازه گیری عناصر آهن، روی و منگنز موجود در ساقه گندمی که در کشت آنها از مواد هومیک استفاده شده باشد، کار عمده ای صورت نگرفته است. هدف کلی از اجرای این تحقیق تعیین اثر هومات پتاسیم بر تعدادی از عناصر کم مصرف از قبیل آهن، منگنز و روی در ساقه های شش ژنوتیپ مختلف گندم حاصل در شرایط خشکی آخر فصل می باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به منظور بررسی اثر کود مایع هیومیک بر عناصر کم مصرف (آهن، روی و منگنز) ساقه ژنوتیپ‌های گندم، در دو بخش مزرعه‌ای و آزمایشگاهی انجام شد. ژنوتیپ های گندم شامل گاسکوژن، سبلان و ۴۰۵۷ بودند که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل تهیه شدند؛ و ساراتووسکایا-۲۹، روزی-۸۴ و قبوستان که از کشور آذربایجان تهیه شدند. در بخش مزرعه‌ای که در سال ۸۸-۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل به اجرا در آمد (شکل ۱ و ۲)، ژنوتیپ های گندم در آزمایش فاکتوریل اسپلیت پلات بر پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار کشت شدند. فاکتور اصلی آبیاری در دو سطح و هومات در دو سطح به شکل فاکتوریل و فاکتور فرعی شامل ژنوتیپ‌های گندم بود. سطوح فاکتور اصلی عبارت بودند از: آبیاری عادی، آبیاری عادی + محلول پاشی با کود هیومیک، تنش خشکی، تنش خشکی + محلول پاشی با کود هیومیک. برای محلول پاشی در مراحل مختلف رشد، کود مایع هیومیک بر اساس ۴۰۰ میلی لیتر در ۵۰ لیتر آب برای یک هکتار کشت گندم تهیه و به کار رفت. محلول پاشی در مراحل پنجه‌زنی، ساقه روی و پر شدن دانه روی قسمت هوایی بوته‌ها انجام شد. در بخش آزمایشگاهی ساقه‌های نمونه برداری شده توسط آسیاب به صورت پودر درآمده و به مقدار ۲۰۰ گرم جهت اندازه گیری عناصر کم مصرف آهن، روی و منگنز به آزمایشگاه منتقل شدند و کاتیون‌های آهن، روی و منگنز آنها آنالیز شد. آهن، منگنز و روی

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد (شکل ۳). داده های حاصل از تحقیق با استفاده از نرم افزارهای MSTATC، SPSS-15، Minitab-15 و Snagit-8 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

تصویر شماره ۱- تصویر مزرعه در زمان رشد رویشی

تصویر شماره ۲- تصویر مزرعه در زمان رسیدگی محصول

تصویر شماره ۳- دستگاه جذب اتمی

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر کلیه عناصر به جز آهن در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنین بین سطوح آبیاری و سطوح هومات پتاسیم از نظر کلیه عناصر اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد وجود داشت که نشان می‌دهد خشکی آخر فصل باعث کاهش ارزش عملکرد دانه و عناصر و مصرف هومات پتاسیم باعث افزایش ارزش عملکرد دانه و عناصر مذکور شده است. بررسی‌ها نشان داد که اثر سطوح آبیاری × سطوح هومات به جز نیتروژن در بقیه عناصر در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل ژنوتیپ در سطوح آبیاری و ژنوتیپ در سطوح آبیاری در سطوح هومات از نظر کلیه صفات اختلاف معنی‌داری نداشتند. این موضوع نشانگر آن است که عکس العمل ژنوتیپ‌ها در مورد صفات مورد بررسی در شرایط مختلف آزمایشی یکسان بود. همچنین نتایج نشان داد که اثر ژنوتیپ × سطوح هومات تنها از نظر آهن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار داشت و این موضوع نشانگر آن است که عکس العمل ژنوتیپ‌ها در مورد عنصر آهن در سطوح هومات پتاسیم یکسان نبوده است، اما در بقیه عناصر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). میانگین سطوح آبیاری و میانگین سطوح هومات پتاسیم نشان داد که (جدول ۲ و ۳) میزان عنصر روی، آهن، منگنز در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری به ترتیب به میزان ۳۷/۹۵٪، ۲۷/۶۹٪ و ۲۵/۷۵٪کاهش نشان داد، همچنین میزان عنصر روی، آهن، منگنز در شرایط استفاده از هومات پتاسیم نسبت به شرایط بدون استفاده از هومات پتاسیم به ترتیب به میزان ۲۰/۴۴٪، ۱۶/۳۸٪ و ۱۲/۸۴٪ افزایش نشان داد. نتایج مقایسات میانگین اثر سطوح آبیاری × سطوح هومات پتاسیم برای عملکرد دانه و عناصر مورد ارزیابی (جدول ۴) نشان داد که از کلیه عناصر و عملکرد دانه شرایط آبیاری عادی با هومات پتاسیم بالاترین ارزش را در بین شرایط به خود اختصاص داد. همچنین نتایج نشان داد که استفاده از هومات پتاسیم در شرایط تنش خشکی نسبت به عدم استفاده مواد هیومیک در این شرایط باعث افزایش عناصر و عملکرد دانه شد. همانطوری که ملاحظه می‌شود، تنش خشکی عملکرد دانه را به مقدار ۰/۱۴ تن در هکتار کاهش داده، علت این امر پایین آمدن وزن هزار دانه در شرایط تنش خشکی بعد از گرده‌افشانی می‌باشد. نتایج مشابهی توسط ملاصادقی (۱۳۹۰) ارائه شده است. از طرفی استفاده از هومات پتاسیم در شرایط تنش خشکی نسبت به عدم استفاده آن باعث افزایش ۰/۰۸ تن در هکتار عملکرد دانه شده است. شهریاری و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده کردند که هومات پتاسیم در شرایط خوب آبیاری شده محصول گندم را از ۲/۴۹ به ۳/۶۱ تن در هکتار

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

افزایش می‌دهد. آنها نتیجه گرفتند که هومات پتاسیم یک ماده طبیعی معجزه آسا برای افزایش کمیت و کیفیت محصول گندم است.

نتایج مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های مورد بررسی (جدول ۵) نشان داد که از نظر عنصر Zn ژنوتیپ‌های قبوستان و ساراتووسکایا- ۲۹ با میانگین ۴۰/۲۵ بالاترین مقدار را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص دادند و گاسکوژن با میانگین ۳۸/۲۵ کمترین مقدار را به خود اختصاص داد. نتایج نشان داد (که ۴۰۵۷ با میانگین ۳/۹۲۹ تن در هکتار بالاترین و ساراتووسکایا- ۲۹ با میانگین ۲/۹۶۳ تن در هکتار پایین‌تر مقدار عملکرد را از آن خود کردند. میانگین اثر متقابل ژنوتیپ در سطوح هومات پتاسیم (جدول ۶) نتایج نشان داد که ژنوتیپ گاسکوژن در شرایط استفاده از هومات پتاسیم با میانگین ۷۴/۵۰ بیشترین و ژنوتیپ‌های سبلان و ۴۰۵۷ در شرایط بدون استفاده از هومات پتاسیم با میانگین ۶۱/۶۷ کمترین میزان آهن را به خود اختصاص دادند همچنین ژنوتیپ ۴۰۵۷ در شرایط استفاده از هومات پتاسیم با میانگین ۳/۰۳۵ بیشترین و ژنوتیپ‌های روزی-۸۴، قبوستان و ساراتووسکایا- ۲۹ در شرایط بدون استفاده از هومات پتاسیم با میانگین ۲/۷۲۰ کمترین میزان پتاسیم را به خود اختصاص دادند. Hemantarnjan و Garg (۱۹۸۸) نشان دادند که مصرف آهن و روی موجب افزایش معنی‌دار در تعداد خوشه در مترمربع، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزاردانه و در نتیجه میزان عملکرد دانه شده است. این محققین اعلام نمودند که در اثر مصرف این عناصر مقدار کل کربوهیدرات، نشاسته و پروتئین دانه گندم افزایش می‌یابد، که با افزایش کربوهیدرات وزن هزاردانه و تعداد دانه در خوشه بالا رفته که این عوامل نهایتاً موجب افزایش عملکرد دانه می‌گردند. همبستگی ساده میان عناصر مورد ارزیابی و عملکرد دانه در جدول ۷ منعکس است. همبستگی ساده عنصر Zn با Mn (-0.972**) منفی و معنی‌دار بود و رابطه بین عملکرد دانه با عناصر Mn، مثبت و با Zn و Fe منفی بود (شکل ۱). بنابراین برای دستیابی به عملکردهای بالا و با کیفیت خوب در مزارع تولید گندمی که از لحاظ ذخیره و یا فراهمی این عناصر با مشکل مواجه هستند، مصرف کودهای حاوی این عناصر ضروری می‌باشد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برای صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)			
		روی	آهن	منگنز	عملکرد
تکرار	۲	۴۰۵/۴۳۱	۴۷۲۵/۹۳**	۱۳۸/۰۱۴**	۱/۸۰۴**
سطوح تنش	۱	۵۷۰۰/۲۲**	۷۹۵۹/۰۱**	۱۶۱۷۰/۰۱۴**	۵/۳۰۸**
سطوح هومات	۱	۱۳۰۰/۵**	۲۳۲۳/۳۵**	۳۲۱۳/۳۵**	۱/۵۴۶*
ترکیب سطوح تنش در سطوح هومات	۱	۲۵۶/۸۹**	۱۲۵/۳۴۷**	۱۵۳/۱۲۵**	۳/۶۵۹**
اشتباه اصلی	٦	۱۰۶/۰۲۳	۳۶۲/۵۴۲	۷۱/۸۸۴	۰/۵۱۵
ژنوتیپ ها	۵	۷/۵۸۹*	۰/۴۴۷	۱۶/۶۱۴**	۱/۲۴۲**
ترکیب ژنوتیپ در سطوح تنش	۵	۲/۶۲۲	۰/۳۸۱	۱/۶۱۴	۰/۲۶۹
ترکیب ژنوتیپ در سطوح هومات	۵	۴/۹۶۷	۵/۷۸۱*	۲/۲۷۴	۰/۳۲۲
ترکیب ژنوتیپ در سطوح تنش در سطوح هومات	۵	۰/۶۲۲	۲/۱۱۴	۰/۸۵۸	۰/۳۲۷
اشتباه فرعی	٤٠	۳/۰۵۸	۲/۴۰۶	۲/۴۸۳	۰/۲۱۸
ضریب تغییرات ٪		۴/۴۳	۲/۲۷	۱/۴۹	۱۳/۴۹

** و* = به‌ترتیب، معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ را نشان می‌دهد.

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

جدول ۲-نتایج مقایسه میانگین سطوح تنش (آبیاری نرمال و تنش خشکی)

سطوح تنش	روی	آهن	منگنز	عملکرد
نرمال	۴۸/۴۲	۷۸/۶۹	۱۲۱/۰۸	۳/۷۳۳
تنش خشکی	۳۰/۵۳	۵۷/۶۷	۹۱/۱۱	۳/۱۹۰

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین سطوح هومات (با هومات و بدون هومات)

سطوح هومات	روی	آهن	منگنز	عملکرد
با هومات	۴۳/۷۲	۷۳/۸۶	۱۱۲/۷۸	۳/۶۰۸
بدون هومات	۳۵/۲۲	۶۲/۵۰	۹۹/۴۲	۳/۳۱۵

جدول ٤- نتایج مقایسه میانگین ترکیب سطوح تنش × سطوح هومات

ترکیب سطوح تنش در سطوح هومات	صفات مورد ارزیابی							
	روی		آهن		منگنز		عملکرد	
نرمال + هومات پتاسیم	۵۰/۷۸	a	۸۳/۰۶	a	۱۲۹/۲	a	۳/۶۵۱	a
نرمال	۴۶/۰۶	ab	۷۴/۳۳	b	۱۱۲/۹	a	۳/۸۱۲	a
تنش خشکی + هومات پتاسیم	۳۶/۶۷	bc	۶۴/۶۷	c	۹۶/۳۳	a	۳/۵۶۲	a
تنش خشکی	۲۴/۳۹	c	۵۰/۶۷	d	۸۵/۸۹	b	۲/۸۱۸	b

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند

جدول ۵-نتایج مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش

ژنوتیپ ها	صفات مورد ارزیابی					
	روی		منگنز		عملکرد	
گاسکوژن	۳۸/۲۵	b	۱۰۷/۸۳	a	۳/۵۸۸	ab
سبلان	۳۸/۹۲	ab	۱۰۷/۱۶	ab	۳/۵۳۳	ab
٤٠٥٧	۳۹/۳۳	ab	۱۰۵/۸۳	bc	۳/۹۲۹	a
روزی- ٨٤	۳۹/۸۳	a	۱۰۵/۸۳	bc	۳/۴۶۴	b
قبوستان	۴۰/۲۵	a	۱۰۵/۰۸	c	۳/۲۹۰	bc
ساراتووسکایا-۲۹	۴۰/۲۵	a	۱۰۴/۸۳	c	۲/۹۶۳	c

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

جدول ٦-نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح هومات پتاسیم در ژنوتیپ برای دو عنصر پتاسیم و آهن

ترکیب ژنوتیپ در سطوح هومات			صفات مورد ارزیابی
			آهن
با هومات	گاسکوژن	a	۷۴/۵۰
	سبلان	a	۷۴/۳۳
	٤٠٥٧	a	۷۴/۱۷
	روزی- ٨٤	a	۷۳/۵۰
	قبوستان	a	۷۳/۶۷
	ساراتووسکایا-۲۹	a	۷۳
بدون هومات	گاسکوژن	b	۶۲
	سبلان	b	۶۱/۶۷
	٤٠٥٧	b	۶۱/۶۷
	روزی- ٨٤	b	۶۲/۸۳
	قبوستان	b	۶۳/۱۷
	ساراتووسکایا-۲۹	b	۶۳/۶۷

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند

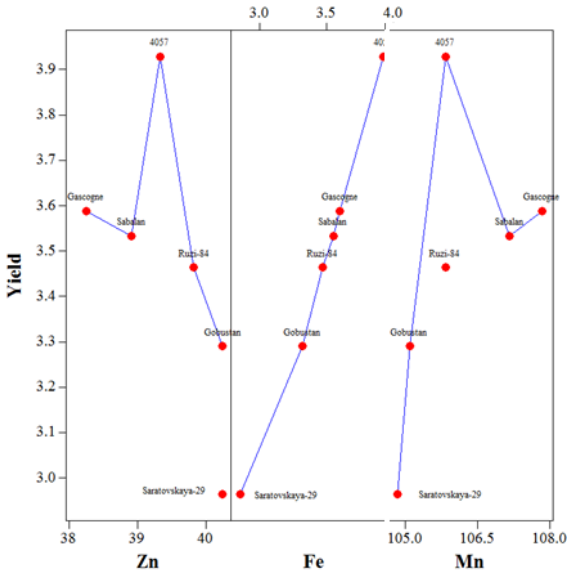
جدول ۷-نتایج همبستگی بین عملکرد دانه و تعدادی از عناصر پرمصرف و کم مصرف

	روی	آهن	منگنز	عملکرد
روی	۱			
آهن	۰/۴۵۵	۱		
منگنز	-۰/۹۷۲**	-۰/۳۸۰	۱	
عملکرد	-۰/۶۰۹	-۰/۷۸۷	۰/۵۱۵	۱

و* **و** ** = به‌ترتیب، معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ را نشان می‌دهد.**

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com



شکل ۱- بررسی روند تغییرات عناصر مورد بررسی و عملکرد دانه

تقدیر و تشکر

The authors would like to express their gratitude to the Young Researchers Club, Ardabil Branch, Islamic Azad University, and Ardabil, Iran for providing financial support to carry out this research.

منابع مورد استفاده

Mollasadeghi, V.2010. Effect of potassium humate on yield and yield components of wheat genotypes under end seasonal drought stress condition. Thesis of M.Sc in plant breeding. Islamic Azad University, Ardabil branch.

Ranjbar, H., Shahryari, R. and Mollasadeghi, V. 2010. Comparison seeds yield of wheat genotypes produced in drought in the presence of natural humic fertilizer. 5th national conference on new ideas in Agriculture. Pages 374-378.

Shahryari, R., Gadimov, A., Gurbanov, E. and Valizade, M. 2009. Application of potassium humate in wheat for organic agriculture in Iran. Abstracts Book of Go Organic International Symposium. The Approach of Organic Agriculture: New Market, Food Security and a Clean Environment. Bangkok, Thailand. P: 59.

10.21859/engin-01032

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۲-۱۵
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

Effect of liquid humic fertilizer on some micronutrients (Iron, zinc and manganese) in wheat stem

Vahid Mollasadeghi[1]*, Reza Shahryari[2] and Ahmad Baybordi[2]
[1]*Young Researcher and Elite Club, Ardabil branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran*
[2]*Department of Agronomy and Plant Breeding, Ardabil branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran*
**For correspondence: vahidmolasadegi@ymail.com & vahidmollasadeghi@gmail.com*

In order to investigate the effect of liquid humic fertilizer on some micronutrients present in the stem of wheat genotypes, a study was conducted both on field and in vitro. Wheat genotypes being studied were sown as factorial split plot based on completely randomized blocks design, with three replications. Main Factor included two levels of irrigation and two levels of humate application as factorial to each other, whereas sub factor included wheat genotypes. Levels of main factor included: normal irrigation; normal irrigation + spraying by humic fertilizer; drought stress; drought stress+ humic fertilizer. Analysis was run on cations of elements such as iron, zinc and manganese present in the stems of genotypes being studied. Results showed that there was a significant difference between the genotypes in terms of all the elements other than iron. Likewise, the variation between interaction of irrigation levels and humic levels in terms of all the elements was significant. Terminal drought decreased contents of the elements, whereas application of humic fertilizer led to increased contents of mentioned elements. Interaction of "irrigation levels × humic levels" varied significantly in terms of all the elements, except for nitrogen, whereas the combination of irrigation and humic fertilizer application produced more value in terms of all the elements than other combinations. Interaction of "genotypes × humate levels" was significant only in terms of iron. Average water levels and average levels of Potassium humate showed that the amount of zinc, iron, manganese in drought conditions decreased than irrigation condition to the 37.95%, 27.69%, 25.75% respectively, the amount of zinc, iron, manganese on in terms of increased Potassium humate the situation without the use of Potassium humate to the 20.44%, 16.38%, 12.84%. Therefore, in order to produce high and qualitatively desirable yields on the wheat fields that are inherently deficient in any of these elements, application of the fertilizers containing these elements is inevitable.

Keywords: wheat, stem, humic substances,

10.21859/engin-01032