دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال ششم، شماره شانزدهم، ۱۳۹۳

تأثیر کاربرد عناصر ریز مغذی و هورمون اکسین بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم دروم

بابک مقصودی[۱]، برمک جعفری حقیقی[۲]، عبدالرضا جعفری[۲]

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۰

چکیده

به منظور ارزیابی تیمارهای مختلف کود ریز مغذی به همراه هورمون اکسین بر گندم دروم آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در استان فارس، شهر شیراز اجرا شد. فاکتور اول شامل دو سطح هورمون اکسین، کاربرد اکسین به میزان۱۰۰ پی پی ام و تیمار عدم کاربرد اکسین و فاکتور دوم شامل چهار تیمار کاربرد کود، تیمار شاهد عدم کاربرد کود، کاربرد روی به میزان۵۰ کیلوگرم درهکتار به شکل سولفات روی، کاربرد مولیبدن به شکل مولیبدات آمونیم به میزان نیم کیلوگرم در هکتار به صورت بذرمال و تیمار توام کاربرد روی و مولیبدن به میزان۵۰/۵ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که اثر کاربرد هورمون اکسین بر عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، شاخص سطح برگ، عملکرد بیولوژیک و ارتفاع بوته در سطح ۵٪ معنی دارشد و منجر به افزایش یا بهبود صفات گردید و نسبت به عدم کاربرد هورمون اختلاف معنی داری نشان داد. بین سطوح مختلف تیمار کودی نیز نتایج نشان داد که بیشترین صفات مربوط به تیمارهای کاربرد توام روی و مولیبدن و کمترین نیز مربوط به شاهد بود. کاربرد جداگانه روی نسبت به کاربرد جداگانه مولیبدن افزایش بیشتری بر صفات نشان داد و اثر توام این دو کود ریز مغذی نسبت به اثرات تکی آنها معنی دار بود. کاربرد هورمون بر شاخص سطح برگ نشان داد که در اثر کاربرد اکسین، شاخص سطح برگ افزایش یافته و در دوام سطح برگ گندم نیز اثر مثبتی نشان داد، در واقع منجر به تاخیر افتادن پیری برگ گندم گردید. اثرات متقابل نیز نشان داد که کاربرد هورمون بعلاوه کاربرد روی و مولیبدن منجر به افزایش عملکرد دانه گندم می گردد.

کلمات کلیدی: پیری برگ، دوام سطح برگ، تغذیه، ریز مغذی

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: b_ms2664@yahoo.com
۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

باتوجه به گسترش کشاورزی پایدار، در کنار کاربرد کودهای شیمیائی استفاده از هورمون های گیاهی در رسیدن به عملکرد بالا و همچنین تحقق جنبه‌های کشاورزی پایدار می تواند به عنوان هدف در کشاورزی موردتوجه قرار گیرد. مقدار عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان براساس دو عامل مقدار جذب عناصر غذایی توسط محصول و پتانسیل خاک برای‌تامین به موقع مواد غذایی برای گیاه تعیین و محاسبه می‌شود. برای تعیین مقدار کود مورد نیاز گیاهان باید از نقش عناصر پرمصرف و کم‌مصرف در گیاهان شناخت کاملی داشت (سالاردینی، ۱۳۸۲).

به طور طبیعی و تحت تأثیر شرایط محیطی مقادیر مشخصی از عناصر در محیط رشد گیاهان وجود دارند (خاک و هوا)، اما همه آنها قابل استفاده گیاه نمی‌باشند بلکه باید از ترکیبات اصلی خود به شکل قابل جذب برای گیاه درآیند تا ریشه بتواند آنها را جذب نموده و در ساخت مواد مورد نیاز خود مصرف کند. غلظت عناصر موجود درخاک تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی از جمله خصوصیات خاک، شرایط محیطی مثل دما، رطوبت و نور و اثر متقابل عناصر با هم قرار دارد. این غلظت در داخل گیاهان نیز متأثر از شرایط ژنتیکی و محیطی خواهد بود (حسین آبادی، ۱۳۸۵).

همانطور که عوامل بیرونی و درونی در رشد گیاهان موثرند هورمون‌ها نیز به عنوان محرک، فرآیندهای برنامه ریزی شده ویژه‌ای را در یاخته‌های هدف به عهده دارند لذابه عنوان مهمترین عوامل درونی و تاثیرگذار در گیاه به شمار می‌روند. هورمون-ها عهده‌دار تنظیم و هماهنگی فرآیندهایی هستند که در نقاط مختلف پیکر گیاهان صورت می‌گیرد. این مواد از ترکیبات آلی هستند که در بافت‌های ویژه‌ای ساخته شده و مستقیما از یاخته‌ای به یاخته دیگر رفته و یا از طریق آوندها به سراسر گیاه انتقال می‌یابند و در محل هدف اثر خاص خود را می‌گذارند.بعضی از هورمون‌ها نیز اثر بازدارندگی دارند. بطور کلی رشد و نمو طبیعی یک گیاه، بیشتر تحت تاثیراثر متقابل هورمون‌های تحریک کننده و بازدارنده تنظیم می‌شود. بعضی از هورمون‌های گیاهی محرک رشد هستند، در حالی که هورمون‌های دیگری همین فرآیندها را کند می‌کنند یا به تاخیر می‌اندازند. بطور کلی تمام جنبه‌های مختلف رشد و نمو در گیاهان از رویش دانه تا تشکیل میوه تحت تاثیر هورمون‌های متعددی قرار دارد،در واقع رویش دانه در نتیجه تغییر واکنش‌های متابولیسمی از صورت کاتابولیسمی به آنابولیسمی است و عملکرد هورمون‌ها باعث کاهش یا افزایش گروه های ویژه آنزیمی و سنتز ترکیبات حد واسط می‌گردد (محسنی،۲۰۰٦). هدف از این تحقیق ارزیابی اثر تیمارهای مختلف کودهای ریز مغذی به همراه هورمون اکسین بر عملکرد گندم دروم که دارای خواص بالای نانوائی است می باشد.

در حال حاضر کشاورزان و کارشناسان در ایران بیشتر روی عناصر پر مصرف متمرکز شده اند این در حالی است که استفاده از عناصر کم مصرف در رسیدن به عملکرد بالا و کیفیت بهتر محصول از اهمیت زیادی برخوردار است. از این رو ارزیابی دو عنصر روی و مولیبدن به همراه کاربرد هورمون اکسین به عنوان ضرورت انجام این تحقیق در نظر گرفته شده است.

مواد و روش ها

موقعیت محل آزمایش:این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۰ – ۱۳۹۱ در مزرعه ای در شهرستان شیراز واقع در استان فارس انجام شد. آب و هوای منطقه معتدل و متمایل به گرم است. شیراز درطول

Archive of SID

www.SID.ir

جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۹درجه و ۳۷ دقیقه و ارتفاع ۱۵٤۰ متری از سطح دریا واقع است.

مشخصات خاک:برای تعیین خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش (از نظر بافت و عناصر غذایی) از ۱۵ نقطه بوسیله آگر تا عمق ۳۰ سانتی‌متری نمونه برداری انجام گردید و نتایج در جدول ۱ آورده شده است. پس از انجام آزمایش خاک نیز، میزان نیاز کودی ارزیابی گردید و بر اساس نتایج آزمایش تیمارهای کود برآورد گردید.

جدول ۱- خصوصیات خاک محل آزمایش

عمق خاک	pH	هدایت الکتریکی	نیتروژن کل	فسفر	روی	مولیبدن	پتاسیم	شن	سیلت	رس	بافت خاک
		mmoh /cm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	%	
۳۰ سانتیمتر	۸/۲۹	۱/۵۹	۰/۰۹	۱۷	۰/٤٤	۰/۲۷	۲٤۱/٤	۱۱	۵۳	۳٦	سیلتی رسی لومی

طرح آزمایش: آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد، با توجه به نتایج آزمون مبنی بر مواد معدنی موجود و پتانسیل خاک، فاکتور اول شامل دو سطح هورمون اکسین، سطح اول کاربرد اکسین به میزان۱۰۰ پی پی ام و دوم عدم کاربرد اکسین بود که به صورت محلول در آب در مرحله ساقه رفتن گندم بوسیله سمپاش به نسبت ۱۰۰ پی پی ام در هکتار محلول پاشی شد.فاکتور دوم شامل چهار تیمار کاربرد روی (۱- شاهد عدم کاربرد کود، ۲- کاربرد روی به میزان۵۰ کیلوگرم درهکتار به شکل سولفات روی و به روش همراه با آب آبیاری در ورودی هر کرت، ۳- کاربرد مولیبدن به شکل مولیبدات آمونیم به میزان نیم کیلوگرم در هکتار به صورت بذرمال و ٤- تیمار توام کاربرد روی و مولیبدن به میزان ۵۰/۵ کیلوگرم در هکتار همراه با آب آبیاری در ورودی هر کرت) بود.

عملیات آماده‌سازی زمین، کاشت و آبیاری:با توجه به بافت و نفوذپذیری خاک، عملیات شخم به صورت نیمه عمیق در پاییز انجام شد و پس از آن عملیات بسترسازی شامل دیسک، لولر و کود پاشی صورت گرفت. آبیاری مزرعه نیز به روش غرقابی و اولین آبیاری به عنوان خاک آب در هفته اول آذر ماه انجام شد. فواصل آبیاری بر اساس رطوبت خاک و شرایط منطقه، بین ۱۰ تا ۱۲ روز در نظر گرفته شد.

اعمال تیمارها:مولیبدن در زمان کاشت به شکل مولیبدات آمونیوم و به میزان نیم کیلوگرم در هکتار به صورت بذرمال استفاده شد.کود روی نیز به شکل سولفات روی به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار به کار رفت. تیمار توام، کاربرد روی و مولیبدن به میزان ۵۰/۵ کیلوگرم در هکتار بود. هورمون اکسین نیز پس از اتمام رشد رویشی و در مرحله ساقه رفتن گندم توسط سمپاش به نسبت ۱۰۰ پی پی ام در هکتار محلول پاشی شد.

اندازه گیری صفات: با در نظر گرفتن اثرات حاشیه ای در هر کرت ازدو متر مربع وسط هر کرت نمونه برداری به صورت تخریبی انجام گرفت. از هر کرت ۲۵ بوته به صورت تصادفی جدا و ارتفاع، تعداد دانه در سنبله و طول سنبله اندازه گیری شد و سپس میانگین آنها در محاسبات لحاظ گردید. برای محاسبه عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه، محصول برداشت

Archive of SID

www.SID.ir

شده از دو متر مربع مورد استفاده قرار گرفت و برای وزن هزار دانه بعد از جدا کردن دانه از سنبله و تمیز کردن آن، چهار دسته به صورت تصادفی انتخاب و از هر دسته ۲۵۰ دانه شمارش و وزن گردید و در نهایت وزن هزار دانه محاسبه گردید.

پس از یاداشت برداری داده ها به وسیله برنامه SAS تحلیل و تجزیه واریانس شد میانگین ها نیز بوسیله آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند. برای رسم شکل ها از برنامه Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد، اثر فاکتور اول (هورمون) و فاکتور دوم (تیمار کود ریز مغذی) از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود، اما متقابل تیمار ها برای این صفت معنی دار نبود.

جدول۲- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات اثر هورمون اکسین و کود ریز مغذی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم دوروم

منابع تغییر	درجه ازادی	ارتفاع گیاه	وزن خشک گیاه	عملکرد دانه	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	طول سنبله	شاخص برداشت
تکرار	۳	٦٥٦**	۱۷۲۰٥٦٥*	٤۰۱۱۲٥۷**	۳۸٤**	۲۷۸**	۲/۸۲*	۱۷٥**
هورمون	۱	٦۷٥**	٤٤۳۰۷۲۱ **	۱۹٥۷۳۹۹**	۲۲٦**	٥۷ns	۰/٤۳ns	۱۸ns
کود	۳	٤٦۹**	۱۳۸۰٥۱۱۲**	۲۰۲٦٤۲۸**	۳۱۰**	۷۱*	۲/۱۸ns	۱۱ns
اثرات متقابل	۳	۳ns	۲٦۰۱٤۱ns	۳٤٥۱۷ns	۲/۰۷ns	۰/٦۰ns	۰/۰۳۰ns	۳/۷۳ns
خطا	۲۱	۱۸/۲۸	٥۰٦۲۱۹	۱۸۰۸۱٦	۳۰/۹۷	۱۷/۸۰	۰/۷۹	۱٥/٦۲
ضریب تغییرات		٦/٤۷	٦/٦٦	۸/۷۳	۸/۲۰	۸/٦۱	۹/۳۱	۸/٦۷

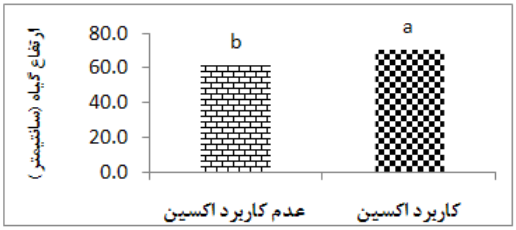
ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی داری، سطح معنی داری پنج درصد و یک درصد می باشد.

مقایسه میانگین اثر تیمار هورمون، کود های ریز مغذی و اثر متقابل تیمارهای مختلف کود و هورمون بر ارتفاع گندم نشان داد، با کاربرد هورمون اکسین ارتفاع گندم تحت تاثیر قرار گرفت و بین دو تیمار کاربرد و عدم کاربرد اکسین از لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده گردید. بیشترین ارتفاع بوته گندم مربوط به تیمار کاربرد اکسین بود (شکل ۱). اختلاف کاربرد اکسین و عدم کاربرد اکسین برای صفت ارتفاع بوته برابر ۹ سانتیمتر بود. نتایج نشان داد که کاربرد هورمون اکسین به دلیل داشتن اثر محرک رشدی و به خصوص اثر افزایش محور طولی ساقه منجر به افزایش ارتفاع آن گردیده است. در اثر متقابل بیشترین ارتفاع گندم مربوط به کاربرد هورمون اکسین و کود روی بود (شکل ۳). نتایج نشان داد که کاربرد روی در تیمار عدم کاربرد اکسین برابر با تیمار کاربرد اکسین و کاربرد مولیبدن و کاربرد توام مولیبدن و روی بود. کمترین ارتفاع گندم مربوط به تیمار شاهد (عدم کاربرد هورمون و کود) بود. از نکات قابل توجه می توان به تیمار شاهد کود اشاره نمود که با کاربرد اکسین دارای ارتفاع بیشتری بود و این نتایج گویای

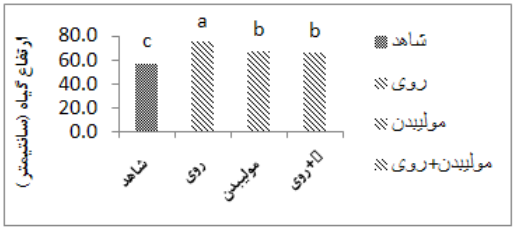
Archive of SID

www.SID.ir

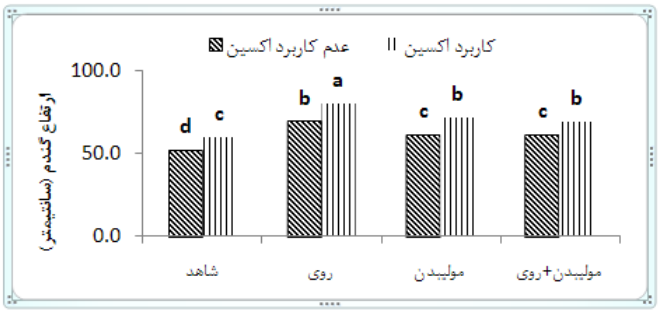
تاثیر کاربرد اکسین به عنوان محرک رشد بر ارتفاع و اثر آن بر محور طولی ساقه می باشد. در تیمار شاهد (عدم کاربرد کود) کمترین ارتفاع گندم به دست آمد. میزان ارتفاع گندم در دو تیمار کاربرد کود مولیبدن و کاربرد توام مولیبدن و روی از لحاظ آماری در یک گروه قرار داشتند و اختلاف معنی داری نداشتند، اما نسبت به تیمار کود روی به تنهایی دارای ارتفاع کمتری بودند. نتایج نشان داد که کاربرد توام کود روی و مولیبدن بر روی صفت ارتفاع حالت سینرژیستی (افزایشی) نداشته و ارتفاع کمتر تحت تاثیر کود توام قرار گرفته (شکل ۲). ارتفاع گندم تحت تاثیر کاربرد هورمون اکسین قرار گرفت و نسبت به تیمار عدم کاربرد اکسین دارای ارتفاع بیشتری در همه تیمار های کود داشت (شکل ۱). محسنی و همکاران (۲۰۰۶) اعلام کردند که مصرف روی در افزایش عملکرد و محلول پاشی روی بر بهبود خواص کیفی ذرت اثرداشتند.



شکل ۱- اثر کاربرد اکسین بر ارتفاع گندم



شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف کود بر ارتفاع بوته گندم



شکل ۳ - اثر متقابل تیمارهای مختلف هورمون وکود بر ارتفاع بوته گندم

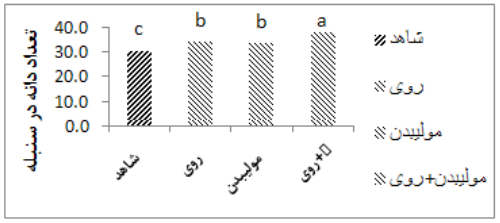
تعداد دانه در سنبله

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر تکرار، هورمون و تیمارهای کود بر تعداد دانه در سنبله در سطح ۵ ٪ معنی دار بود، اما اثرات متقابل آنها معنی دار نبود. نتایج مقایسه میانگین اثر تیمار هورمون، کودهای ریز مغذی و اثر متقابل تیمارهای مختلف کود و هورمون بر تعداد دانه در سنبله گندم نشان داد که بین دو تیمار کاربرد و عدم کاربرد هورمون برای صفت تعداد دانه در سنبله از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵ ٪وجود

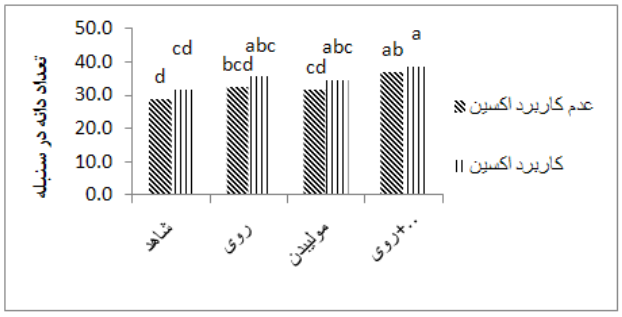
www.SID.ir

دارد (شکل ٤). در اثر کاربرد هورمون، به دلیل تأخیر در پیری برگ و به خصوص برگ پرچم میزان بارگیری مواد از مبدأ به مقصد بیشتر می شود، در نتیجه تعداد دانه تشکیل شده در سنبله بیشتر می‌شود. در واقع در اثر کاربرد هورمون گیاه در مرحله گلدهی و تشکیل دانه امکان تولید حداکثر دانه را یافته و تعداد دانه در سنبله افزایش می‌یابد. محسنی و همکاران (۲۰۰٦) اعلام نمودند مصرف اسید بوریک و سولفات روی تاثیر معنی داری بر میانگین عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد بلال داشت. آنها نشان دادند که مصرف روی در افزایش عملکرد و محلول پاشی روی بر بهبود خواص کیفی ذرت موثر بود. در تاثیر تیمارهای کودی بیشترین تعداد دانه در سنبله مربوط به تیمار کاربرد کود روی و مولیبدن بود که به صورت توام به کاربرده شد (شکل ۵). بین دو تیمار کاربرد روی و مولیبدن به تنهایی از لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده نگردید و در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین تعداد دانه در سنبله مربوط به تیمار شاهد بود. با کاربرد توام کود روی و مولیبدن که در واقع در احیای نیتروژن نقش دارند، میزان فتوسنتز گیاه بیشتر و در نتیجه میزان تولید شیره پرورده نیز بیشتر می شود. نتیجه این امر افزایش تخصیص مواد پرورده به سنبله،که نتیجه آن تشکیل تعداد دانه بیشتر است.

شکل ٤- اثر تیمارهای کاربرد هورمون بر تعداد دانه در سنبله



شکل ۵- اثر تیمارهای کاربرد کود بر تعداد دانه در سنبله



شکل ٦- اثر متقابل تیمارهای کاربرد هورمون و کود بر تعداد دانه در سنبله

در اثر متقابل تیمارهای مختلف هورمون و کود بر تعداد دانه در سنبله نیز (شکل٦) بیشترین تعداد دانه مربوط به تیمار کاربرد توام کود روی و مولیبدن بود که با تیمارهای عدم کاربرد اکسین و کاربرد توام روی و مولیبدن، کاربرد اکسین به همراه روی و کاربرد اکسین به همراه مولیبدن در یک گروه آماری قرار گرفتند و اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در کل در تیمارهایی که کاربرد هورمون اکسین وجود داشت، تعداد دانه نسبت به عدم کاربرد هورمون بیشتر بود. تعداد دانه در سنبله نیز در تیمار عدم کاربرد کود و

www.SID.ir

هورمون اکسین دارای کمترین مقدار بود. روی در فعالیت های زیادی نقش دارد، به عنوان مثال می توان از آنزیم هایی چون کربنیک انهیدراز، پراکسید و سوپر اکسید دسموتاز نام برد (مارشنر،۲۰۰۲). حضور روی در سنتز اکسین از تریپتوفان از راه تریپتامین ضروری است مصرف روی، آهن و منگنز نیز تعداد دانه در سنبله گندم را به طور معنی داری افزایش می دهد. این نتایج با نتایج بایبوردی (۲۰۰٤) و یاری و همکاران(۲۰۰۵) مطابقت دارد آنها نشان دادند، اثر کودهای ریز مغذی منجر به افزایش تعداد دانه در بوته‌های گندم، کلزا و گلرنگ می‌شود.

وزن هزار دانه

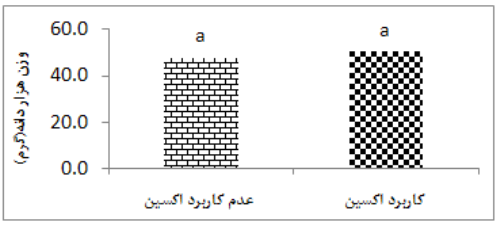
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان دادکه اثر تکرار در سطح یک درصد و اثر تیمارهای کود در سطح ۵ درصد بر وزن هزاردانه معنی دار بود، اما اثر هورمون به تنهائی و اثر متقابل کود و هورمون بر وزن هزار دانه معنی دار نبود. نتایج مقایسه میانگین اثر تیمار هورمون، کودهای ریز مغذی و اثر متقابل تیمارهای مختلف کود و هورمون بر وزن هزاردانه نشان داد کاربرد هورمون در این صفت اختلاف معنی داری نداشت و هردو تیمار شاهد و هورمون در یک گروه قرار گرفتند هر چند که وزن هزار دانه گندم در تیمار کاربرد اکسین نسبت به تیمار عدم کاربرد اکسین دارای وزن هزار دانه نسبتاً بیشتری بود (شکل ۷). در رابطه با وزن هزار دانه نتایج متفاوت می باشد و بر اساس بعضی از نتایج این خصوصیت می تواند بیشتر تحت تاثیر ژنتیک گیاه باشد و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی و تیمار های مورد آزمایش قرار می گیرد (بیراوند و همکاران، ۱۳۸۹). در تیمارهای کودی بیشترین وزن هزار دانه گندم مربوط به تیمار کاربرد توام روی و مولیبدن بود و با تیمار کاربرد روی و مولیبدن به تنهایی اختلاف معنی داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۸). این موضوع می تواند به دلیل اثر مثبت در به تأخیر انداختن پیری برگ به خصوص برگ پرچم باشد چون میزان فتوسنتز و بارگیری مواد از مبدأ به مقصد در دوران رشد افزایش یافته، در نتیجه وزن دانه‌های تشکیل شده در سنبله در مرحله گلدهی و تشکیل دانه نیز بیشتر می شود. قابل ذکر است که بین دو تیمار شاهد و تیمار مولیبدن به تنهایی نیز برای صفت وزن هزار دانه گندم اختلاف معنی داری وجود نداشت و در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین وزن هزار دانه گندم نیز مربوط به تیمار شاهد بود. در کل می توان گفت که وزن هزار دانه گندم کمتر تحت تاثیر قرار گرفت و این موضوع احتمالا می تواند از دو جنبه مورد بررسی قرار گیرد اولا بر اساس نتایج بیراوند و همکاران (۱۳۸۹) این صفت می تواند کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی و تیمارهای مختلف قرار گیرد. ثانیا این احتمال وجود دارد که تعداد دانه در سنبله در تیمارهای مختلف و به خصوص در مولیبدن کمتر بود و تعداد دانه کمتر در سنبله منجر به دریافت بیشتر مواد پرورده گردیده و به عبارت دیگر تعداد دانه کمتر در سنبله، دارای سهم بیشتری از مواد شیره پرورده و فتوسنتز می باشد و در نتیجه وزن هزار دانه نیز کمتر تحت تاثیر قرار گرفت.

در اثر متقابل نیز وزن هزار دانه گندم کمتر تحت تاثیر تیمارهای مختلف کود و هورمون قرار گرفت و بیشترین وزن هزار دانه گندم مربوط به تیمار کاربرد روی و مولیبدن بود و کمترین آن نیز در تیمار شاهد (عدم کاربرد هورمون و کود) به دست آمد. در تیمارهای که هورمون اکسین به کار رفته بودند نسبت به تیمار عدم کاربرد هورمون دارای وزن هزار دانه بیشتری بود (شکل ۹). بر اساس نتایج محققان

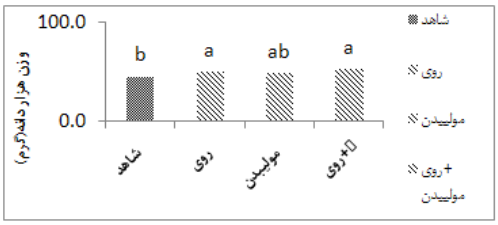
Archive of SID

www.SID.ir

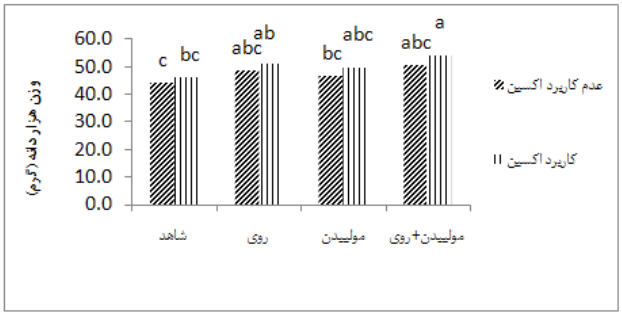
برهمکنش شدیدی بین اکسین و روی وجود دارد و در گیاهان دچار کمبود روی، میزان اکسین غالبا بیشتر از گیاهان طبیعی است (مارشنر،۲۰۰۲). روی به عنوان فعال کننده تعدادی از آنزیم ها می باشد و در برخی آنزیم ها دارای نقش تنظیم کنندگی و در برخی دیگر جز ساختمان آنها به شمار می آید. عنصر روی به طور غیر مستقیم در ایجاد فشار اسمزی و محدود شدن آب تحت شرایط کمبود آب به وسیله گیاه دخالت می کند. چاکمک (۲۰۰۰) گزارش نمود که کمبود روی یکی از مشکلات گندم کاری ترکیه است، به طوری که مصرف روی سبب ۵ تا ۱۵ درصدی افزایش گندم و وزن هزار دانه می گردد.



شکل ۷- اثر تیمارهای کاربرد هورمون بر وزن هزار دانه گندم



شکل ۸- اثر تیمارهای کاربرد کود بر وزن هزار دانه گندم



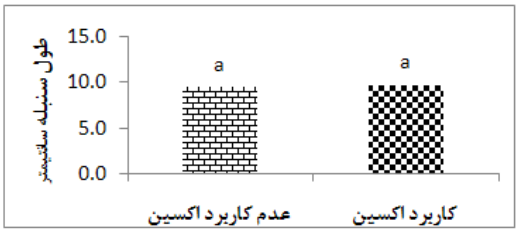
شکل ۹- اثر متقابل تیمارهای کاربرد کود و هورمون بر وزن هزار دانه گندم

طول سنبله

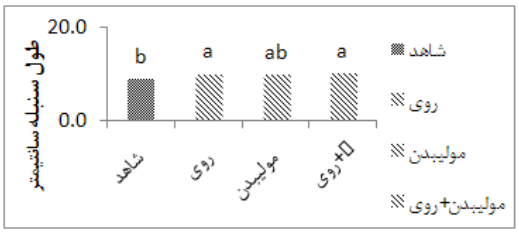
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر تکرار برای صفت طول سنبله در سطح ۵درصد معنی دار بود. اما اثر سایر عوامل معنی دار نبود. نتایج مقایسه میانگین اثر تیمار هورمون، کودهای ریز مغذی و اثر متقابل تیمارهای مختلف کود و هورمون برطول سنبله نشان داد که کاربرد هورمون در طول سنبله به عنوان یک صفت از لحاظ آماری اثر ندارد و اختلاف معنی داری مشاهده نشد لذا شاهد و تیمار در یک گروه قرار گرفتند (شکل۱۰). اثر تیمارهای مختلف کود بر طول سنبله گندم نیز معنی دار نبود اما کمترین میزان طول سنبله گندم مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمار کاربرد مولیبدن در یک گروه آماری قرار گرفتند این مسئله می تواند به دلیل تاثیر عوامل محیطی یا ژنتیکی باشد. نتایج نشان داد که طول سنبله کمتر تحت تاثیر کود قرار گرفت و بین سه تیمار کود توام روی و مولیبدن و کاربرد تنهایی روی با تیمار شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نگردید (شکل۱۱). نتایج حسین آبادی و همکاران (۱۳۸۵) نشان داد کاربرد توام روی و منگنز منجر به افزایش صفات عملکرد دانه و طول سنبله گردید اما با تیمار عدم کاربرد از لحاظ آماری در یک

Arc
www.SID.ir

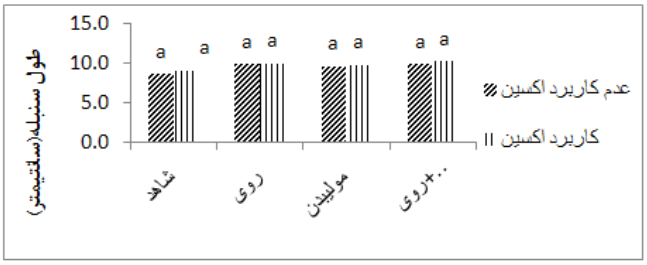
گروه قرار گرفتند. در اثر متقابل هورمون و کود بین تمامی تیمارها دراین صفت از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت و همگی در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۱۲).



شکل ۱۰- اثر تیمارهای کاربرد هورمون بر صفت طول سنبله گندم



شکل ۱۱- اثر تیمارهای کاربرد کود بر صفت طول سنبله گندم



شکل ۱۲- اثر متقابل تیمارهای کاربرد کودو هورمون بر صفت طول سنبله گندم

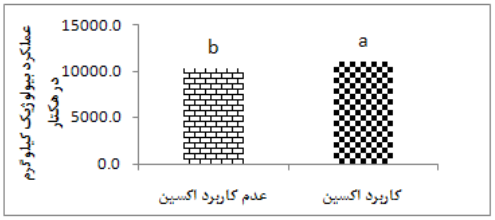
عملکرد بیولوژیک گندم

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر تکرار در سطح ۵ درصد و اثر فاکتور اول و دوم در سطح یک درصد معنی دار شد، اما اثر متقابل برای صفت عملکرد بیولوژیک گندم معنی دار نبود. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که کاربرد هورمون اکسین باعث افزایش عملکرد بیولوژیک گندم شد (شکل ۱۳). از اثرات کاربرد اکسین می‌توان به نقش این هورمون در مسیر فتوسنتز اشاره نمود که بر عملکرد بیولوژیک و میزان شیره پرورده تاثیر گذار می-باشند. در اثرغیر مستقیم هورمون اکسین نیز می توان به تأخیر انداختن پیری برگ اشاره نمود که با افزایش دوام سطح برگ میزان انتقال مواد و تولید خالص فتوسنتز در طی فصل رشد بیشتر شده و در نتیجه میزان رشد نیز به دلیل بالا بودن فتوسنتز بیشتر خواهد بود. عدم ریزش برگ ها می تواند در میزان عملکرد بیولوژیک گندم تاثیر گذار باشد و از این رو با افزایش سطح برگ و عدم ریزش برگ وزن بوته نیز افزایش خواهد یافت. در اثر تیمارهای کودی بیشترین عملکرد بیولوژیک گندم مربوط به تیمار کاربرد توام مولیبدن و روی بود که با تیمار کاربرد روی به تنهایی از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشت (شکل ١٤). نتایج نشان داد که کاربرد روی تاثیر بیشتری بر عملکرد بیولوژیک گندم دارد و اثر توام روی و مولیبدن نسبت به اثرات تکی آنها بیشتر است. حالت سینرژیستی و یا به عبارت دیگر اثر افزایشی این دو کود به دلیل نقش این دو عنصر در مسیر فتوسنتز گیاه می باشد. چراکه مولیبدن در تغذیه نیتروژن دخالت دارد، ماده سازنده نیترات رودکتاز است و روی برای فعالیت چند آنزیم مانند الکل دهیدروژناز و کربنیک انیدراز مورد نیاز

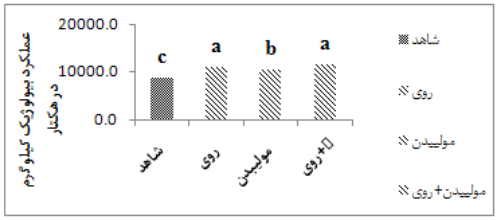
Archive

www.SID.ir

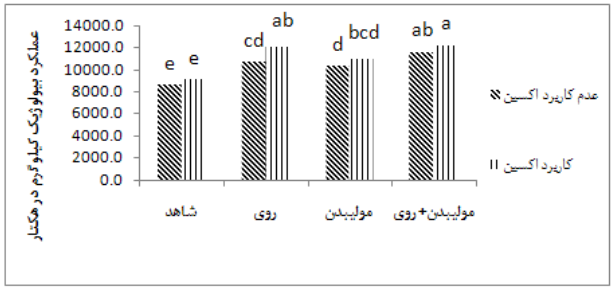
است که در فتوسنتز گیاه و در نتیجه بر رشد گیاه نقش دارند (مارشنر، ۲۰۰۲). بعد از این دو تیمار، عملکرد بیولوژیک در تیمار کاربرد مولیبدن دارای بیشترین مقدار خود بود و کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار عدم کاربرد کود بود. نتایج نشان داد که نقش عناصر غذایی بر میزان عملکرد بیولوژیک گیاه که در واقع تابعی از رشد گیاه می باشد چقدر اهمیت دارد با توجه به قانون بشکه یا حداقل لیبیک، رشد تحت تاثیر و تابع حداقل میزان عنصر غذایی در محیط خاک می باشد. عنصر روی می تواند با فعال کردن سیستم های آنزیمی و افزایش فعالیت‌های متابولیکی باعث افزایش تولید انرژی، سنتز پروتئین‌ها و کربوهیدرت‌ها و در نتیجه توسعه‌ی سطوح برگی شده که نهایتا به صورت افزایش بیوماس ملاحظه می-گردد. از جمله اعمال فیزیولوژیک می توان به انتقال قند، ساخت دیواره سلولی، متابولیسم ایندول استیک اسید و عمل غشا اشاره نمود(مارشنر، ۲۰۰۲).



شکل ۱۳- اثر تیمارهای کاربرد هورمون بر عملکرد بیولوژیک گندم



شکل ۱٤- اثر تیمارهای کاربرد کود بر عملکرد بیولوژیک گندم



شکل ۱۵- اثر متقابل تیمارهای کاربرد کود و هورمون بر عملکرد بیولوژیک گندم

در اثر متقابل، کاربرد توام اکسین، روی و مولیبدن منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک گندم گردید و بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. نتایج نشان داد که این سه ترکیب بر فتوسنتز گیاه نقش داشته و منجر به رشد بیشتر و افزایش عملکرد بیولوژیک شده است. بعد از این تیمار بیشترین عملکرد بیولوژیک گندم مربوط به تیمار کاربرد اکسین و تیمار کود روی بود که با تیمار قبلی اختلاف معنی داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۱۵). اگرچه کاربرد اکسین منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک در همه تیمارهای کودی شده بود اما این مقدار افزایش در تیمار کاربرد کود روی نسبت به مولیبدن بیشتر بود. کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار شاهد (عدم کاربرد هورمون و کود) بود که نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی داری را نشان داد. روی به عنوان یکی از عناصر ریز مغذی ضروری برای بسیاری از موجودات زنده محسوب می شود. حدود ۲۰۰ آنزیم و عوامل رونویسی به روی به عنوان یکی

www.SID.ir

از اجزا اساسی نیاز دارند. روی نقش مهمی در سنتز پروتئین و کربوهیدرات ها بازی می کند و همچنین بر رشد ساقه و ریشه تاثیر دارد (کاباتا، ۱۹۹۹).

عملکرد دانه گندم

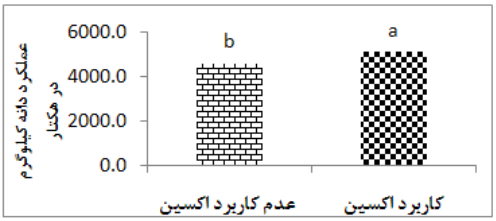
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر تکرار، اثر کود و اثر هورمون در عملکرد دانه گندم در سطح یک درصد معنی دار شد، اما اثرات متقابل برای عملکرد دانه معنی دار نبود. مقایسه میانگین اثر تیمار هورمون بر عملکرد بیولوژیک نشان داد که کمترین عملکرد دانه گندم مربوط به تیمار عدم کاربرد هورمون اکسین بود در حالی که کاربرد هورمون اکسین میزان عملکرد دانه گندم را تقریبا ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داد، به عبارت دیگر با کاربرد هورمون اکسین ده درصد افزایش عملکرد به دست آمد (شکل ١٦). تولنار و برولسما (۱۹۹۸) دریافتند که مهم ترین تغییرات فیزیولوژیک گیاه در ارتباط با عملکرد دانه، با پیری دیررس گیاه و بقای طولانی مدت سطح برگ ها مربوط می باشد، کارسیا و هانوی(١٩٩٦) بیان کردند که هدف از محلول پاشی مواد غذایی طی دوره پر شدن دانه تنها رفع مواد غذایی خاک نیست، بلکه افزایش دوره سبزینگی و فعالیت برگ ها که اندام اصلی تولید و انتقال مواد فتوسنتزی جهت رشد می باشند، نیز هست. از این رو با کاربرد اکسین میزان دوره سبزینگی گیاه و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه را افزایش داده در نتیجه عملکرد دانه نیز افزایش می‌یابد.

اثر تیمارهای کودی نیز نشان داد که عملکرد دانه گندم تحت تاثیر مصرف کود قرار دارد و بین تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪وجود دارد (شکل ۱۷). بیشترین عملکرد دانه متعلق به تیمار کاربرد توام روی و مولیبدن بود، بعد از این تیمار بیشترین عملکرد دانه گندم مربوط به تیمار کاربرد روی به تنهایی بود که با تیمار توام کاربرد روی و مولیبدن اختلاف معنی داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۱۷). نتایج نشان داد که کاربرد صحیح عناصر ریزمغذی می تواند در افزایش عمکرد دانه گندم موثر باشد.

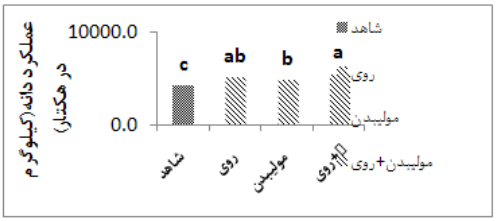
در اثر متقابل فاکتورهای هورمون و کود، نتایج نشان داد که کاربرد توام هورمون اکسین در همه تیمارهای کود افزایش عملکرد دانه معنی دار است (شکل ۱۸). بیشترین عملکرد دانه گندم مربوط به تیمار کاربرد توام روی و مولیبدن به همراه هورمون اکسین بود. تیمارهای عدم کاربرد هورمون به همراه کاربرد توام روی و مولیبدن و تیمار کاربرد هورمون به همراه کود روی در یک گروه آماری قرار گرفتند و اختلاف معنی داری نداشتند (شکل ۱۸). کمترین عملکرد دانه گندم نیز مربوط به تیمار عدم کاربرد هورمون و کود بود. یلماز و همکاران(۱۹۹۷) اعلام کردند که مصرف عناصر ریز مغذی به ویژه روی می تواند باعث افزایش عملکرد دانه گندم شود. ملکوتی و همکاران(۱۳۷۷) اعلام کردند که استفاده از سولفات روی باعث افزایش معنی دار نیتروژن می گردد.

Archive of SID

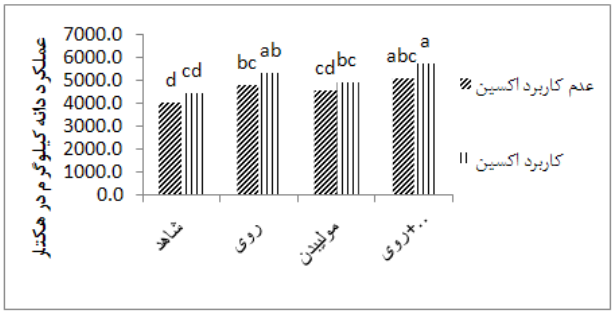
www.SID.ir



شکل ۱٦- اثر تیمارهای کاربرد هورمون بر عملکرد دانه گندم



شکل ۱۷- اثر تیمارهای کاربرد کود بر عملکرد دانه گندم



شکل ۱۸- اثر متقابل تیمارهای کاربرد هورمون و کود بر عملکرد دانه گندم

نتیجه گیری

با توجه به اهمیت تغذیه گیاه در رسیدن به عملکرد مطلوب نتایج نشان داد که واکنش این رقم گندم دوروم به تیمارهای مختلف هورمون و کودهای کم مصرف نسبت به تیمار شاهد مثبت بود لذا کاربرد هورمون در طی فصل رشد منجر به افزایش کمی صفات گردید. همچنین نتایج مربوط به تیمارهای مختلف کودی نشان داد که تاثیر کاربرد کود روی به تنهایی نسبت به مولیبدن بر صفات عملکرد دانه، وزن هزار دانه، شاخص سطح برگ، عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در سنبله بیشتر بود و در بین تیمارهای مختلف کود تیمار کاربرد روی و مولیبدن دارای بیشترین تاثیر بر صفات فوق بود. همچنین نتایج اثرات متقابل نشان داد که در تیمارهای کاربرد هورمون اکسین به همراه تیمار توام کاربرد کود روی ومولیبدن، بیشترین تاثیر بر افزایش کمی صفات فوق را داراست. اما روند افزایش کمی صفات در تیمارهای کاربرد هورمون نسبت به تیمار عدم کاربرد هورمون بیشتر بود و این موضوع جای مطالعه بیشتری دارد تا با کاربرد سایر عناصر غذایی به همراه تیمارهای کودی بتوان نتایج بهتری را به دست آورد. از طرف دیگر باید باور داشت که واکنش گیاه گندم می تواند در پاسخ این تیمار ها نسبت به گونه گندم، شرایط آب و هوایی، مقادیر سایر عناصر غذایی(پر مصرف و کم مصرف) و مشخصات خاک مزرعه متفاوت باشد.

منابع

اسکندری، ا. ۱۳۸۱. نگرشی بر اصول عملیات زراعی در دیم. مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. وزارت جهاد کشاورزی.

Archive of SID

www.SID.ir

بیراوند. ف.، م. رفیعی.، ع. خورگامی.، ع. ر. دارایی مفرد. ن. زیدی طولایی. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر تراکم و کاربرد مقادیر مختلف کود سولفات روی بر عملکرد کمی ترینیکاله در شرایط دیم. فیزیولوزی گیاهی. سال دوم. ۸: ۸۳-۹٤

حسین آبادی، ع.ع.، م. گلوی، و م. حیدری. ۱۳۸۵. مطالعه اثرات محلول پاشی آهن ، روی ، منگنز بر خصوصیات کمی و کیفی گندم هامون در منطقه سیستان. یافته های نوین کشاورزی. سال اول. ۲: ۱۰۳-۱۱۰.

سالاردینی، ع.ا. و م. مجتهدی . ۱۳۷۲. اصول و تغذیه گیاه . انتشارات تهران .

ملکوتی ،م.ج و م، لطف اللهی .۱۳۷۸. نقش روی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی بهبود سلامتی جامعه. وزارت کشاورزی . سازمان تحقیقات و رشد و ترویج کشاورزی . تهران .

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

Baybordi, A. 2004. Effect of Fe, Mn, Zn and Cu on the quality and quantity ofwheat under salinity stress. J. Water Soil Sci. 17: 140-150.

Cakmak, I. 2000. Possible roles of Zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygenspecies. New Philologist. 146, 2: 85- 200

Garsia, R. and J. J. Hanowy. 1996. Foliar fertilization of Soybeans during the seedfilling period. Agron. J. 68: 653- 657.

Kabata-Pendias, A. and H.Pendias. 1999. Biogeochemistry of trace elements. Warsaw, Poland: PWN.

Marschner, H. 2002. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London, 889 p.

Mengel, K., and E.A Kirby. 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potas. Manistique Bern. Switzerland. 678p.

Mohseni, S.H., A. Ghanbari, M.R. Ramazanpor,.and M. Mohseni,. 2006. Study of the effect quantity and methods consumer zinc sulfate and boric acid on yield, qualitative and nutrient absorption in two variety of grain corn. J. Agric. Sci. 31- 38.

Toolenaar, M. and T.W. Bruulsema. 1998. Efficiency of maize dry matter production during periods of complete area. Expansion. Agron. J. 80: 802- 807.

Yari, L., M. A. Modares. and A. Sorushzade. 2005. The effect of foliar application of Mn and Zn on qualitative characters in five spring safflower cultivars. J .Water and Soil Sci. 18: 143-151.

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

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of micronutrient elements and hormone auxin on yield and yield components of durum wheat

B. Maghsoudi[1], B. Jafari Haghighi[2], A.R. Jafari[2]

Received: 2013-12-3 Accepted: 2014-2-9

Abstract

A factorial experiment in a randomized complete block design with four replications in Fars Province, Shiraz city to assess micronutrient fertilizer treatments with hormone auxin was conducted on wheat Durum. The first factor consisted of two levels of auxin (application of auxin to the level of 100 ppm and treatment of non- application of auxin) and the second factor consisted of four treatment fertilizer applications (control treatment, applying at the rate of 50 kg/ha (zinc sulfate), the use of molybdat ammonium as much as half kg/ha with seed and the combined treatments of zinc and molybdenum application rate of 5/50 kg/ha. After taking notes and recording field data, the data were analyzed by SAS program Analysis of variance and the means were compared by Duncan test. The results showed that the hormone auxin application on grain yield, number of grains per wheat spike, leaf area index, biological yield and plant height at 5% level of significance was significant leading to increased or improved traits, but compared to non-hormonal treatment no significant difference was found. Also among different levels of fertilizer treatments, the most traits were related to combined application of zinc and molybdenum treatments, and the lowest were found in the control group. It should be noted that a separate application of zinc showed a greater increase in traits compared with the separate application of molybdenum. The effect of combined application of fertilizers and micronutrients was significantly greater than their individual effects. In addition, the use of hormonal interactions also showed that zinc and molybdenum increased yield.

Key words: Leaf senescence, leaf area duration, nutrition, micronutrient

1- Graduated Student, Islamic Azad University, Arsanjan Branch
2- Assistant Professor, Islamic Azad University, Arsanjan Branch

Archive of SID

www.SID.ir