

بررسی اثر محلول پاشی روی و منگنز بر صفات مرفولوژیک و عملکرد پروتئین دانه هیبریدهای ذرت بهاره در

شمال خوزستان

مهدی اسداله زاده زارع

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دزفول.

Ajelodar2009@yahoo.com

مهدی صادقی

مرکز تحقیقات فناوری تولید محصولات سالم و ارگانیک، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

Me_sadeghi2001@yahoo.com

روح الله رجبی

مرکز تحقیقات فناوری تولید محصولات سالم و ارگانیک، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

Roholla_Rajabi@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین اثر بررسی تاثیر محلول پاشی روی و منگنز بر هیبریدهای ذرت بهاره در شمال خوزستان، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار سطح (محلول پاشی با آب خالص، محلول پاشی با روی، محلول پاشی با منگنز و محلول پاشی با روی و منگنز) به عنوان فاکتور اول و دو هیبرید (سینگل کراس ۷۰۳ و سینگل کراس کارون) به عنوان فاکتور دوم با سه تکرار در منطقه شمس آباد دزفول به اجرا گذاشته شد. نتایج نشان داد محلول پاشی روی + منگنز بر ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، طول بلال و درصد پروتئین در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. هیبرید بر ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ و طول بلال در سطح احتمال یک درصد و بر درصد پروتئین در سطح پنج درصد معنی دار بود. برهمکنش محلول پاشی و هیبرید بر ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، در سطح احتمال یک درصد و بر درصد پروتئین در سطح پنج درصد معنی دار بود.

واژه های کلیدی: محلول پاشی روی و منگنز، عملکرد ذرت، هیبرید

مقدمه

با توجه به اینکه ذرت دارای مواد قندی و نشاسته ای زیادی بوده و مقدار تولید محصول آن نیز بالا است، یکی از بهترین نباتات علوفه ای برای مصرف به صورت تازه یا سیلویی می باشد. با توجه به غنی بودن این گیاه از پروتئین و مواد قندی، برای دام ها بسیار مفید بوده و ۸۰ تا ۸۵ درصد تولید هر کشور به مصرف تهیه ذرت سیلویی یا علوفه سبز تازه برای تغذیه دام می رسد. ذرت علاوه بر نشاسته دارای مقدار زیادی اسیدهای آمینه، لیزین، پروتئین، مواد معدنی می باشد. از ساقه ذرت برای کاغذ در صنایع کاغذ سازی، مقوا سازی استفاده می شود. از آرد و جوانه ذرت همچنین استفاده های زیادی می شود و چون جوانه آن دارای مقدار زیادی روغن و نیز ویتامین ای است. به همین دلیل در صنایع روغن کشی از آن استفاده می گردد. روی از جمله عناصر ضروری کم مصرف برای گیاهان، حیوانات و انسان است، که به صورت کاتیون دو ظرفیتی جذب می شود. این عنصر نقش اساسی در سنتز پروتئینها، DNA و RNA ایفا می کند (۸). گزارش شده که در یوگسلاوی کاربرد روی می تواند عملکرد ذرت را به اندازه ۵۰٪ افزایش دهد (۴). افزایش عملکرد گندم بر اثر مصرف روی، را در مقایسه با عدم مصرف آن ۸۶۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده است. آن ها همچنین گزارش داد که محلولپاشی روی در مرحله شش تا هفت برگ باعث افزایش عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه ذرت شد. مصرف خاکی و برگی عناصر کم مصرف روی و منگنز در امر تغذیه ذرت باعث افزایش عملکرد علوفه و دانه می شود که در این بین نقش روی در افزایش عملکرد بیش

از منگنز است (۷). بهبود شاخص‌های رشد در نتیجه کاربرد عناصر کم مصرف ممکن است به دلیل تأثیر بر روی فتوسنتز و سایر فعالیت‌های متابولیکی، منجر به افزایش انواع متابولیت‌های ضروری برای تقسیم و افزایش طولی سلول می‌شوند. همچنین نتایج مشابهی شان داد که در نتیجه محلول‌پاشی آهن، روی و منگنز بر پارامترهای رشد ذرت از جمله قطر بلال گزارش شده است (۳ و ۲). طبق نتایج به دست آمده توسط برخی محققین بر روی ذرت علوفه‌ای محلول‌پاشی و مصرف خاکی آهن، روی و منگنز اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای اعمال شده برای صفت طول دانه نشان دادند به طوری که تیمار محلول‌پاشی با سه عنصر کم مصرف آهن، روی و منگنز با میانگین ۲۴/۴۵ میلی‌متر دارای بیشترین طول دانه در بلال بود (۶). گزارش شده است که بیشترین تعداد دانه در بلال ذرت از محلول‌پاشی با سولفات روی ۵ در هزار به دست آمد (۵).

مواد و روشها

این آزمایش در تابستان سال ۱۳۹۷ در منطقه شمس آباد شهرستان دزفول اجرا گردید. این منطقه با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی و ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا در فاصله ۱۲۰ کیلومتری از مرکز استان، در شمال غرب خوزستان واقع شده است. به طور کلی آب و هوای استان خوزستان نیمه استوایی، دارای تابستان‌های گرم و خشک و طولانی و زمستان‌های بارانی و مرطوب است. فصل گرمای خوزستان از اردیبهشت ماه شروع و تا اواخر مهر ادامه می‌یابد. دوره بارندگی معمولاً بین ماه‌های آبان تا اردیبهشت بوده که در مناطق شمال جلگه خوزستان میزان بارندگی بیشتر و در مناطق جنوبی و شرق کمتر و محدودتر است. شرایط اقلیمی و ویژگی‌های آب و خاک این استان مستعد برای رویش اکثر گیاهان زراعی (نیسکر، ذرت سورگوم) بوده و انطباق فیزیولوژیک این نباتات با اقلیم خوزستان موجب گردیده است تا تجمع ماده خشک این نباتات بسیار مطلوب و نزدیک به پتانسیل ژنتیکی آنها باشد. براساس بررسی‌های آماری جهت غالب بادهای منطقه جنوب، جنوب غربی به شمال، شمال شرقی می‌باشد. جمع ساعات آفتابی سالانه بیش از ۲۷۰۰ ساعت و تبخیر به بیش از ۲۴۰۰ میلی‌متر می‌رسد. براساس تقسیم‌بندی دو مارتن این منطقه جزو مناطق نیمه خشک و براساس کلیموگرام آمبرژه دارای آب و هوای گرم می‌باشد. بعد از نمونه برداری از خاک در عمق‌های ۰-۳۰ سانتیمتر عملیات تهیهی زمین انجام گرفت و عناصر پر مصرف شامل فسفر (۱۵۵ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم در هکتار) و پتاسیم (به میزان ۱۱۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم در هکتار) و نیتروژن مورد نیاز (به میزان ۲۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار) بر اساس نتیجه آزمون خاک با توزیع یکنواخت در سطح خاک پخش و با عملیات تهیهی زمین تکمیل شد. سپس فاروها احداث و نقشه‌ی آزمایش طراحی شد. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار سطح (محلول‌پاشی با آب خالص، محلول‌پاشی با روی، محلول‌پاشی با منگنز و محلول‌پاشی با روی و منگنز به عنوان تیمار اول و دو هیبرید (سینگل کراس ۷۰۳ و سینگل کراس کارون) به عنوان فاکتور دوم با سه تکرار اجرا گردید. هر تیمار در هر تکرار شامل ۶ پشته به طول ۶ متر و فاصله ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتیمتر در نظر گرفته و کاشت و در تاریخ ۲۰ تیرماه انجام شد و در مرحله داشت مراقبت‌های زراعی، اعمال گردید. لازم به توضیح است که تیمارها به صورت تصادفی در هر بلوک قرار گرفتند. یادداشت برداری مراحل رشد ثبت شد. بعد از رسیدگی فیزیولوژیکی دانه، برداشت دو مترمربع از وسط هر کرت انجام و اجزاء عملکرد تعیین شد. در مرحله ظهور گل تاجی ده بوته از هر کرت آزمایشی انتخاب و ارتفاع آنها اندازه‌گیری شد، سپس میانگین آنها به عنوان ارتفاع آن کرت ثبت گردید. برای محاسبه سطح برگ، با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج، شاخص سطح برگ کرت‌ها در زمان ظهور گل تاجی محاسبه و یادداشت گردید. از هر کرت ده بلال به طور تصادفی انتخاب و طول بلال با خط کش اندازه‌گیری و سپس میانگین آنها به عنوان طول بلال یادداشت گردید. از بذر هر کرت یک نمونه به طور تصادفی انتخاب و در آزمایشگاه با دستگاه مولتی چک NIR ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری گردید. عملکرد پروتئین نیز از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد پروتئین محاسبه گردید. در این تحقیق از نرم افزار SAS برای تجزیه و تحلیل داده

ها و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن استفاده گردید و از نرم افزار Excel به منظور رسم نمودارهای مورد نیاز برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

نتایج

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای محلول پاشی و هیبرید بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود ولی برهمکنش محلول پاشی و هیبرید بر این صفت تاثیر معنی داری نشان نداد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد در تیمارهای محلول پاشی بیشترین ارتفاع بوته با ۱۹۰ و ۱۹۳ سانتیمتر به محلول پاشی منگنز و محلول پاشی روی+منگنز و کمترین با ۱۷۷ سانتیمتر به شاهد بدون محلول پاشی متعلق بودند (جدول ۲). در هیبریدها بیشترین ارتفاع بوته با ۱۹۱ سانتیمتر به هیبرید کارون و کمترین با ۱۸۴ سانتیمتر به هیبرید ۷۰۳ تعلق داشتند (جدول ۳). فراهم بودن مواد ریز مغذی و تکمیل کننده و ایجاد شرایط مناسب برای رشد رویشی باعث افزایش ارتفاع بوته گردید به طوری که در تیمارهای استفاده از محلول پاشی روی و منگنز، ارتفاع بوته یک روند افزایشی داشت که با نتایج برخی از محققان مطابقت داشت (۴ و ۵).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، طول بلال، درصد پروتئین و عملکرد پروتئین

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		ارتفاع بوته	شاخص سطح برگ	طول بلال	درصد پروتئین
تکرار	۲	۲/۳ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۴۵ ^{ns}	۰/۰۸*
محلول پاشی	۳	۳۱۲**	۰/۹۳**	۶۶/۲**	۲/۶**
هیبرید	۱	۲۹۴**	۰/۲۸**	۲۱/۴**	۰/۰۹*
محلول پاشی*هیبرید	۳	۰/۳۳ ^{ns}	۰/۰۴**	۹/۴۷**	۰/۰۴*
خطا	۱۴	۳/۷	۰/۰۰۶	۰/۶	۰/۰۱
ضریب تغییرات %		۱۱/۳	۹/۴	۸/۹	۶/۶

* و ** به ترتیب معنی دار در ۵ و ۱ درصد و ns و عدم معنی داری را نشان می دهد.

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، طول بلال، درصد پروتئین و عملکرد پروتئین تحت تاثیر محلول پاشی

محلول پاشی	ارتفاع بوته	شاخص سطح برگ	طول بلال	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین
شاهد	b ۱۷۷	c ۳/۳	c ۱۵/۴	c ۷/۴	c ۴۸۳
محلول پاشی روی	a ۱۸۹	b ۳/۸	ab ۲۱/۲	ab ۸/۶	ab ۷۲۶
محلول پاشی منگنز	a ۱۹۰	ab ۴	b ۱۹/۷	b ۸/۳	b ۶۶۶
محلول پاشی روی+منگنز	a ۱۹۳	a ۴/۲	a ۲۳/۳	a ۹	a ۸۴۳

ستون های دارای حروف مشابه فاقد معنی داری هستند.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، طول بلال، درصد پروتئین و عملکرد پروتئین تحت تاثیر هیبرید

هیبرید	ارتفاع بوته	شاخص سطح برگ	طول بلال	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین
SC704	b ۱۸۴	b ۳/۷	a ۲۰/۸	a ۸/۴	a ۶۹۴

کارون a ۱۹۱ b ۳/۹ a ۱۹ b ۸/۲ b ۶۴۹ b

ستون های دارای حروف مشابه فاقد معنی داری هستند.

شاخص سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای محلول پاشی، هیبرید و برهمکنش محلول پاشی و هیبرید بر صفت شاخص سطح برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد در تیمارهای محلول پاشی بیشترین شاخص سطح برگ با ۴/۲ به محلول پاشی روی + منگنز و کمترین با ۳/۳ به شاهد بدون محلول پاشی متعلق بودند (جدول ۲). در هیبریدها بیشترین شاخص سطح برگ با ۳/۹ به هیبرید کارون و کمترین با ۳/۷ به هیبرید ۷۰۳ تعلق داشتند (جدول ۳). برهمکنش محلول پاشی و هیبرید نشان داد بیشترین شاخص سطح برگ با ۴/۴ به تیمار محلول پاشی روی + منگنز در هیبرید کارون و کمترین با ۳/۲ به شاهد بدون محلول پاشی در هیبرید ۷۰۳ تعلق داشتند (جدول ۴). نشانه های کمبود روی در گیاه در خاک هایی که به شدت کمبود روی دارند طی دو هفته اول رشد گیاه با ایجاد و توسعه یک نوار کلروزه در یک یا هر دو طرف رگبرگ میانی مشخص می شود. این نوار زرد رنگ در بخش پایینی برگ بیشتر دیده می شود. علاوه بر زردی برگ که بیشتر در برگ های جوان دیده می شود، کاهش مقدار تنظیم کننده های رشد که در اثر کمبود روی در گیاه به وجود می آید، باعث کوتاه شدن و کاهش فاصله ی بین گره ها در ساقه ی گیاه می شود که این موضوع در تیمار شاهد با دقت قابل رویت بود. این نتایج با نتایج برخی از محققان مطابقت داشت (۱۰ و ۱۱).

طول بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای محلول پاشی، هیبرید و برهمکنش محلول پاشی و هیبرید بر صفت طول بلال در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد در تیمارهای محلول پاشی بیشترین طول بلال با ۲۳/۳ سانتیمتر به محلول پاشی روی + منگنز و کمترین با ۱۵/۴ سانتیمتر به شاهد بدون محلول پاشی متعلق بودند (جدول ۲). در هیبریدها بیشترین طول بلال با ۲۰/۸ سانتیمتر به هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۱۹ سانتیمتر به هیبرید کارون تعلق داشتند (جدول ۳). برهمکنش محلول پاشی و هیبرید نشان داد بیشترین طول بلال با ۲۴/۵ سانتیمتر به تیمار محلول پاشی روی + منگنز در هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۱۴/۷ سانتیمتر به شاهد بدون محلول پاشی در هیبرید کارون تعلق داشتند (جدول ۴). با توجه به نتایج مشخص شد که محلول پاشی روی نسبت به محلول پاشی منگنز اثر بیشتری بر طول بلال داشت که با نتایج برخی از محققان مطابقت داشت (۶ و ۷).

درصد پروتئین

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای محلول پاشی بر صفت درصد پروتئین در سطح احتمال یک درصد و هیبرید و برهمکنش محلول پاشی و هیبرید بر این صفت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد در تیمارهای محلول پاشی بیشترین درصد پروتئین ردیف با ۹ درصد به محلول پاشی روی + منگنز و کمترین با ۷/۴ درصد به شاهد بدون محلول پاشی متعلق بودند (جدول ۲). در هیبریدها بیشترین درصد پروتئین با ۸/۴ درصد به هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۸/۲ درصد به هیبرید کارون تعلق داشتند (جدول ۳). برهمکنش محلول پاشی و هیبرید نشان داد بیشترین درصد پروتئین با ۹/۱ درصد به تیمار محلول پاشی روی + منگنز در هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۷/۳ درصد به شاهد بدون محلول پاشی در هیبرید کارون تعلق داشتند (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک، درصد پروتئین و عملکرد پروتئین تحت تاثیر برهمکنش محلول پاشی و هیبرید

محلول پاشی	هیبرید	شاخص سطح برگ	طول بلال	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین
شاهد	SC704	d ۳/۲	c ۱۶/۱	d ۷/۵	f ۵۰۷
شاهد	کارون	cd ۳/۴	d ۱۴/۷	d ۷/۳	g ۴۶۰
محلول پاشی روی	SC704	c ۳/۷	ab ۲۲	b ۸/۵	c ۷۲۰

۷۲۳ c	۸/۶ b	۲۰/۵ b	۴ b	کارون	محلول پاشی روی
۶۸۰ d	۸/۴ b	۲۰/۸ b	۴ b	SC704	محلول پاشی منگنز
۶۵۲ e	۸/۲ c	۱۸/۶ bc	۴ b	کارون	محلول پاشی منگنز
۸۸۴ a	۹/۱ a	۲۴/۵ a	۴/۱ b	SC704	محلول پاشی روی+منگنز
۸۰۳ b	۸/۹ a	۲۲ ab	۴/۳ a	کارون	محلول پاشی روی+منگنز

ستون های دارای حروف مشابه فاقد معنی داری هستند.

عملکرد پروتئین

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای محلول پاشی بر صفت عملکرد پروتئین، هیبرید و برهمکنش محلول پاشی و هیبرید در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد در تیمارهای محلول پاشی بیشترین عملکرد پروتئین ردیف با ۸۴۳ کیلوگرم در هکتار به محلول پاشی روی + منگنز و کمترین با ۴۸۳ کیلوگرم در هکتار به شاهد بدون محلول پاشی متعلق بودند (جدول ۲). در هیبریدها بیشترین عملکرد پروتئین با ۶۹۴ کیلوگرم در هکتار به هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۶۴۹ کیلوگرم در هکتار به هیبرید کارون تعلق داشتند (جدول ۳). برهمکنش محلول پاشی و هیبرید نشان داد بیشترین عملکرد پروتئین با ۸۸۴ کیلوگرم در هکتار به تیمار محلول پاشی روی + منگنز در هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۴۶۰ کیلوگرم در هکتار به شاهد بدون محلول پاشی در هیبرید کارون تعلق داشتند (جدول ۴).

نتیجه گیری

نتایج مقایسه میانگین نشان داد در محلول پاشی روی و منگنز بیشترین عملکرد دانه در هکتار به تیمار تیمار محلول پاشی روی + منگنز و کمترین عملکرد به تیمار شاهد بدون روی و منگنز متعلق بودند. از نظر هیبریدها نیز ۷۰۳ دارای عملکرد بالاتری نسبت به کارون بود. نتایج نشان داد محلول پاشی روی + منگنز بر ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ، طول بلال، درصد پروتئین و عملکرد پروتئین در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. هیبرید بر ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، طول بلال و عملکرد پروتئین در سطح احتمال یک درصد و بر درصد پروتئین در سطح پنج درصد معنی دار بود. برهمکنش محلول پاشی و هیبرید بر ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ و عملکرد پروتئین در سطح احتمال یک درصد و بر درصد پروتئین در سطح پنج درصد معنی دار بود. با توجه به نتایج بیشترین عملکرد پروتئین با ۸۸۴ کیلوگرم در هکتار به تیمار محلول پاشی روی + منگنز در هیبرید ۷۰۳ و کمترین با ۴۶۰ کیلوگرم در هکتار به شاهد بدون محلول پاشی در هیبرید کارون تعلق داشتند.

مراجع

- [1] Abou El-Nour, E. A. A. 2012. Growth and nutrient contents - response of maize to foliar nutrition with micronutrients under irrigation with Saline water. *Journal of Biological Science* 2: 92-97.
- [2] Hatwar, G. P., S. V. Gondane, S. M. Urkude and O. V. Gahukar. 2009. Effect of micronutrients on growth and yield of chilli. *Soil Crop* 13: 123-1254.
- [3] Mahmoud M. and M. Shaaban. 2010. Effect of trace nutrient foliar fertilizers on nutrient balance, growth, yield and yield components of two cereal crops. *Pakistan Journal of Biological Science*. 4: 770-774.
- [4] Manojlovis, S. 2012. Possibilities of increasing the production of corn in the chernozem zone of yugoslavia (Vojodina) by zinc, application. *Efficient use of fertilizers in agriculture*. PP: 331-350.



- [5] Sheykhbagloo, N., A. Hassanzadeh Gorttapeh, M. Baghestani and B. Zand. 2009. Study the effect of Zinc foliar application on the quantitative yield of grain corn under water stress. *Electronic Journal of Crop Production* 2(2): 59-74 (In Farsi).
- [6] Taher, M., M. Roshdi, J. Khalili Mahalleh, K. Kharazmi and N. Haji Hasani Asl. 2012. The effect of different methods of micronutrients application on yield and yield components of sweet corn in Khoy. *Journal of Agricultural Science* 1(1): 72-84. (In Farsi).
- [7] Tandon, H. L. S. 2012. *Micronutrients in soils, crops and fertilizers. A source book-cum-Directory.* Fertilizer Development and consumption Organization, India.
- [8] Welch, R.M. 2011. Impact of mineral nutrients in plants on human nutrition on a worldwide scale. *Plant Nutrition-Food Security and Dordrecht, Netherlands.* PP: 284-258.
- [9] Zeiaeian, A. and M. J. Malakouti. 2010. Effect of micronutrient application and application time on increasing yield. *Soil and Water* 2(1): 56-62 (In Farsi).
- [10] Ziabyans A.H., and Rajaie, M. 2010. Combined effect of Zinc and Boron on yield and nutrients accumulation in corn. *Plant Production* 3: ISSN: 1735-6814 (Print), 1735- 8043.

Effect of zinc and manganese foliar application on morphological traits and grain protein yield of spring maize hybrids in northern Khuzestan

Mehdi Asadollahzadeh

M.Sc. Student, Islamic Azad University, Dezful Branch, Dezful.

Ajelodar2009@yahoo.com

Mehdi Sadeghi*

Healthy and Organic Products Technology Research Center, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran.

Me_sadeghi2001@yahoo.com

Roholla Rajabi

Healthy and Organic Products Technology Research Center, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran.

Roholla_Rajabi@yahoo.com

Abstract

In order to determine the effect of zinc and manganese foliar application on spring maize hybrids in northern Khuzestan, a factorial experiment in a randomized complete block design with four levels (pure water spraying, zinc spraying, manganese spraying, and zinc and manganese spraying) as the first factor and two hybrids (Single Cross 704 and Single Cross Caroon) as the second factor with three replications in the region Shams Abad Dezful was executed. Results showed that foliar application of Zn + Mn on plant height, leaf area index, ear length and protein percentage were significant at 1% probability level. The hybrid was significant at plant height, leaf area index and ear length at 1% probability level and at 5% protein level. The interaction between foliar application and hybrid on plant height, leaf area index, probability level of 1% and protein percentage was significant at 5% level.

Keywords: Zinc and manganese foliar application, maize yield, hybrid