

تاثیر روش های متفاوت خاکورزی حفاظتی و محلول پاشی با عناصر ریز مغذی بر عملکرد ذرت علوفه ای

محمد شریف مقدسی*، استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران
سعید عزیزی، دانشجوی فوق لیسانس، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات روش های مختلف خاکورزی حفاظتی و محلول پاشی با عناصر ریز مغذی بر اجزاء عملکرد و عملکرد ذرت علوفه ای هیبرید ۷۰۴ سینگل کراس به عنوان کشت دوم پس از گندم انجام شد. آزمایش به صورت اسپیلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار در منطقه بابلسر در سال ۱۳۹۲ انجام شد. نتایج نشان داد شاخص جوانه زنی در همه تیمارها مشابه بود. نوع شخم اثر معنی داری بر وزن خشک گیاه در تمام دوران رشد گیاه گذاشت و موجب کاهش آن در روش بدون شخم و سطح آهن کود و روی صفر گرم بر لیتر شد. اما در همین روش شخم و با سطح کود آهن ۳۰ میلی گرم بر لیتر و سطح روی مایع ۴۰ میلی گرم بر لیتر عملکرد به طور معنی داری افزایش یافته و بطور معنی داری عملکرد آن با عملکرد گیاه در روش شخم و دیسک قابل مقایسه بود. شاخص سطح برگ از روند مشابهی پیروی کرد. قطر ساقه در روش های مختلف شخم بطور معنی داری متفاوت بود. سایر نتایج به دست آمده نشان داد مصرف کودهای میکرو به ویژه کلات روی موجب افزایش عملکرد ذرت علوفه ای گردید. با توجه به نتایج فوق محلول پاشی عناصر ریز مغذی روی و آهن در دو زمان ساقه رفتن و ظهور گل تاجی برای افزایش عملکرد ذرت هیبرید ۷۰۴ در بابلسر در روش بدون شخم و حداقل شخم زراعی توصیه می شود.

واژه های کلیدی: روش شخم، عملکرد ذرت علوفه ای، عناصر کم مصرف، ماده خشک بیوماس، اجزاء عملکرد

* نویسنده مسئول: E-mail: Memo1340@yahoo.com

مقدمه

سازگاری گونه‌های گیاهی با شرایط ویژه محیطی از جهات بسیاری، از جمله مصرف نهاده‌ها، استفاده بهینه از زمین‌های زراعی، آب قابل مصرف و بازده اقتصادی مورد نظر است. ذرت یکی از گیاهان غیربومی ایران است که به دلیل عملکرد بالا و مصرف آن برای دام و انسان گسترش فراوانی یافته است (۱). در سال‌های اخیر، با توجه به ازدیاد جمعیت و محدود بودن زمین‌های زراعی، بهره‌وری هر چه بیشتر این زمین‌ها و از جمله چندین کشت در یک سال، در اکثر نقاط دنیا روشی متداول شده است. همچنین، داشتن یک کشاورزی پایدار، نیازمند حفاظت از منابع و اعمال روش‌های زراعی محافظه کارانه‌ای است که کمترین خسارت را به این منابع وارد کند. یکی از این روش‌هایی که بسرعت در حال توسعه است؛ روش بدون شخم و یا کم شخم می‌باشد (۵).

بر اساس بررسی‌های به عمل آمده استفاده از روش بدون شخم در سال‌های ۱۹۷۲-۱۹۸۲ در کشور آمریکا دو برابر شده و در حال حاضر رو به گسترش است (۶). از مزایای روش بدون شخم می‌توان به کاهش فرسایش بادی و آبی، بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نگهداری بیشتر و جابجائی آسانتر آب، تاثیر بر pH، توزیع بهتر و در دسترس بودن مواد غذایی اشاره کرد. همچنین با توجه به استفاده کمتر از ماشین‌آلات و نهاده‌های دیگر، انرژی مصرفی کاهش یافته و در نتیجه هزینه‌های تولید کم خواهد شد.

در سال‌های اخیر به دلیل کمبود آب و دوره رویش کوتاه گیاه ذرت و همچنین به دلیل قرار دادن ذرت بعنوان کشت دوم بعد از غلات، کشت این گیاه مورد توجه کشاورزان قرار گرفته است، روش‌های خاکورزی یکی از بحث‌های مهم در کشت و پرورش گیاه ذرت می‌باشد. یکی از عوامل مهم در کاهش هزینه‌های تولید، کاهش هزینه‌های کاشت و کم کردن مصرف آب می‌باشد. یکی از مشکلات عمده در کشور ما کمبود آب می‌باشد. با اجرای روش‌های خاکورزی مناسب می‌توان با حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک از تبخیر آب جلوگیری نمود (۴).

همچنین بقایای گیاهی با افزایش مواد آلی خاک سبب بالا رفتن قدرت نگهداری آب در خاک و غنی شدن خاک از نظر عناصر غذایی می‌شوند. کمبود عناصر ریز مغذی در بیشتر خاک‌های زراعی ایران شایع می‌باشد و وجود این عناصر غذایی در محصولات کشاورزی برای بهبود سلامتی جامعه مورد نیاز می‌باشد. آهن در ساختمان سیتوکروم به عنوان ناقل الکترون در سیستم‌های فتوسنتزی و برای تنفس و عملیات اکسیداسیون واحیا و ساخت کلروفیل دخالت دارد و روی عنصری است که در فعالیت‌های آنزیم‌های دهیدروژناز، پروتئیناز، RNA پلیمرز و تنظیم کننده‌های رشد است (۸). عقیمی دانه‌گرده و کوچکی اندازه برگ وجود نوارهای روشن در امتداد رگبرگ‌های اصلی برگ و کوتولگی گیاه از علائم کمبود این عنصر است. با توجه به اینکه در رابطه با تأثیر روش‌های مختلف خاکورزی بر عملکرد ذرت

علوفه ای تحقیقی صورت نگرفته، تحقیق در مورد تأثیر روش های مختلف خاکورزی و ریز مغذی ها بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت علوفه ای ضروری به نظر میرسد. هدف از این آزمایش تعیین تأثیر روش های مختلف خاکورزی و برخی ریز مغذی ها بر عملکرد علوفه ای ذرت می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش بصورت اسپیلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار در طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه و ارتفاع ۱۴/۷- متر از سطح دریا در توابع شهرستان بابلسر در تیرماه سال ۱۳۹۲ انجام شد که در آن روش های مختلف خاکورزی به عنوان عامل اول و در سه سطح شامل: بدون شخم زراعی، حداقل شخم زراعی و شخم و دیسک متداول و عامل دوم سطوح مختلف کود مایع آهن (کلامیت آهن ۵/۴٪) شامل سه سطح (۰، ۱۵، ۳۰ میلی گرم بر لیتر) و عامل سوم سطوح مختلف کود مایع روی ۸٪ شامل سه سطح (۰، ۴۰، ۸۰ میلی گرم بر لیتر) در نظر گرفته شد.

بذرهای ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ که از قبل توسط سم قارچ کش (ویتاواکس) ضد عفونی شده بودند به صورت کپه ای کاشته شد. در هر کپه به میزان سه عدد بذر جهت اطمینان از استقرار یکنواخت بوته ها کاشته شد و روی بذرها به وسیله لایه ای از خاک پوشیده شد. کاشت به وسیله دست و بافاصله روی ردیف ۱۶ سانتی متر و فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی متر انجام شد. البته تمامی کود فسفره و پتاسه به مقدار تعیین شده در هر تیمار و یک سوم کود نیتروژنه به مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت به زمین داده شد و دو سوم باقی مانده پس از سبز شدن و طی دو دوره بصورت سرک به مزرعه داده شد و کودهای ریز مغذی آهن و روی طی دو مرحله و در مرحله ۸ برگی و ظهور گل آذین محلول پاشی شد. پس از جدا نمودن برگ ها از ساقه های بوته های منتخب (۱۰ بوته) و همچنین جدا کردن بلال از ساقه برگ ها، بلال ها و ساقه ها هر کدام داخل پاکت به صورت جداگانه قرار داده شد و پس از اندازه گیری وزن تر آن ها با استفاده از ترازوی دیجیتال، ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد در داخل دستگاه آون قرار داده شده و خشک شدند. بعد از اینکه نمونه ها خشک شد از داخل دستگاه آون خارج نموده، سپس با استفاده از ترازوی دیجیتال این نمونه ها وزن شدند، سپس وزن پاکت خالی را توزین و از وزن اصلی کم نمودیم.

برای اندازه گیری ارتفاع بوته، ۱۰ بوته به طور تصادفی در هر کرت (تیمار) در نظر گرفته شد و ارتفاع بوته از سطح زمین تا ابتدای اولین گره خروجی تاسل اندازه گیری شد که بعداً برای تجزیه واریانس، میانگین آن ها محاسبه شد. برای اندازه گیری قطر ساقه، ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب شدند و با استفاده از کولیس قطر ساقه به میلی متر اندازه گیری شد.

پنج بوته از هر کرت را در مرحله گلدهی کف بر کرده و میزان شاخص سطح برگ را در چهار برگ بالایی هر بوته توسط دستگاه سطح برگ سنج اندازه گیری گردید.

عملکرد دانه هر واحد آزمایشی پس از جدا کردن دانه ها از کاه با استفاده از کمباین آزمایشگاهی کوچک اندازه گیری شد. به طوری که پس از قرار دادن در آون ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت با دقت یک دهم گرم توزین گردید. آن قسمت از وزن عملکرد بیولوژیکی که مربوط به دانه ها می باشد به عنوان عملکرد دانه یا عملکرد اقتصادی در نظر گرفته شد که پس از خرمن کوبی دانه را به طور جداگانه توزین نموده و داخل پلاستیک قرار داده و بر چسب مربوط به هر کرت را روی آن نصب نمودیم.

عملکرد بیولوژیک شامل برگ، ساقه و بلال (بیوماس هوایی) بوده که با استفاده از یک کوادرات یک متر مربعی که به صورت تصادفی دو بار در هر کرت قرار گرفت، اندازه گیری شد. عمل برداشت با داس از سطح خاک انجام شد به طوری که بعد از قرار دادن در آون ۷۰ درجه سانتی گراد و به مدت ۴۸ ساعت که با ثابت شدن وزن همراه بود، وزن خشک آن (مجموع کاه و دانه) به وسیله ترازوی دقیق و با دقت یک دهم گرم توزین گردید. عملکرد کاه از تفاضل عملکرد دانه از عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید. شاخص برداشت هر کرت از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک حاصل شد.

در پایان مرحله رشد، ابتدا عملکرد ذرت علوفه ای در تیمارهای مورد نظر و سپس غلظت عناصر غذایی فسفر و پتاسیم در دانه اندازه گیری شد. جذب عناصر فسفر و پتاسیم در دانه از طریق ضرب عملکرد دانه در غلظت عنصر مورد نظر در دانه، محاسبه گردید. تجزیه دانه و آزمون خاک با روش های متداول آزمایشگاهی انجام شد. از روش هضم تر برای اندازه گیری فسفر و پتاسیم در دانه استفاده شد.

فسفر به روش رنگ سنجی با دستگاه اسپکتروفتومتر و پتاسیم با دستگاه فلیمفتومتر، اندازه گیری شد و قرائت غلظت ریزمغذی ها نیز توسط دستگاه جذب اتمیک انجام شد. غلظت فسفر مورد بررسی برحسب وزن خشک گیاه محاسبه گردید. تجزیه و واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪ انجام شد.

جدول نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک

عمق	مس (cu)	روی (zn)	منگنز (mn)	آهن (fe)
Cm	میلی گرم در کیلوگرم			
۳۰-۰	۱/۴۸	۰/۸۲	۲/۵	۲/۲

جدول نتایج تجزیه عناصر میکرو خاک

عمق	مس (cu)	روی (zn)	منگنز (mn)	آهن (fe)
Cm	میلی گرم در کیلوگرم			
۳۰-۰	۱/۴۸	۰/۸۲	۲/۵	۲/۲

روش انجام تجزیه و تحلیل در این تحقیق براساس طرح آزمایشات فاکتوریل 3^3 با سه تکرار انتخاب و سه متغیر یا عامل خاک ورزی (بدون شخم، شخم و دیسک و دیسک)، کود روی (صفر میلی گرم بر لیتر، ۴۰ میلی گرم بر لیتر و ۸۰ میلی گرم بر لیتر) و کود آهن (صفر میلی گرم بر لیتر، ۱۵ میلی گرم بر لیتر و ۳۰ میلی گرم بر لیتر) مورد تجزیه قرار گرفت. هر کدام از تیمارهای آزمایشی در سه سطح انتخاب شدند. سطح خطا برای معنی داری آزمون فرض ها و بررسی معنی داری اثرات مذکور برابر ۰.۰۵٪ انتخاب شده است. برای مقایسه میانگین بین گروه ها وجود دارد که در ادامه به معرفی تعدادی از آن ها که عبارتند از آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD)، آزمون دانکن، آزمون توکی، آزمون دانت و آزمون نیومن کولز می پردازیم. برای اجرای این آزمون ابتدا میانگین تیمارها به صورت افزایشی مرتب و خطای استاندارد هر میانگین به صورت معین شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۲ و ۳ می توان بیان نمود اثر استفاده همزمان عامل های دیسک، کود آهن به میزان ۳۰ میلی گرم بر لیتر و کود روی به میزان ۸۰ میلی گرم بر لیتر باعث بیشترین افزایش ارتفاع بوته به مقدار ۱۶۸/۶۷ سانتی متر شده است. قطر ساقه در اثر استفاده عامل های دیسک، و میزان ۴۰ میلیگرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۱/۹۳ سانتی متر شده است. طول برگ با استفاده از دیسک، ۳۰ میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۴۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۷۳/۳۳ سانتیمتر شده است و وزن تر ساقه با استفاده از دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و صفر میلی گرم کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۱۳۳/۶ گرم شده است. وزن خشک ساقه با استفاده از دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۸۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۴۲ گرم شده است. وزن تر برگ در هنگام برداشت با استفاده همزمان دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۸۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۵۶/۳ گرم شده است. وزن خشک برگ در هنگام برداشت با استفاده همزمان دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۸۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۲۶/۸ گرم شده است. شاخص سطح برگ با استفاده همزمان دیسک، صفر میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۸۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۳/۸ شده است. وزن تر ساقه و بلال با استفاده همزمان شخم و دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۸۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۳۷۶/۶ کیلو گرم شده است.

جدول ۲: تجزیه واریانس صفات ذرت علوفه ای ۷۰۴ سینگل کراس

میانگین مربعات													
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بجه	قطر ساقه	طول برگ	وزن تر ساقه	وزن خشک ساقه	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	شاخص سطح برگ	وزن تر ساقه و بلال	وزن خشک ساقه و بلال	عملکرد علوفه خشک	عملکرد علوفه تر
خاکورزی	۲	۱۱۰۸/۴۹	۰/۰۱۴	۵۳/۹	۱۲۸۳۵/۱	۱۲۷۴/۲	۴۰۴/۴	۹۱/۰۱	۴/۰۸	۱۱۹۵۷/۳	۷۴۵۵/۲۵	۵۲۲/۵	۱۶۲۶۵
کود آهن	۲	۵۸/۶۸	۰/۰۴	۱۳/۰۹	۹۵۲/۶	۱۰۴/۶	۷/۷۵	۲/۵۵	۰/۰۰۷	۶۰۵/۰	۶۸۳۵/۵	۱۲/۹۷	۷۲۲/۸
کود روی	۲	۵/۲۷	۰/۰۰۲	۲/۰۸	۲۸۰/۰۸	۰/۲۳۵	۴/۷۱	۰/۵۴	۰/۰۰۶	۳۰۰/۰۴	۶۴۵۵/۲	۳/۹۸	۲۴۸/۰۴
خاکورزی * کود آهن	۴	۷/۱۶	۰/۰۳۹	۹/۹	۹۷/۳	۲۲/۹	۷/۴۶	۱/۰۶	۰/۲۳	۲۷۶/۰۴	۶۴۸۳/۶	۵/۷۳	۲۶۲/۸
خاکورزی * کود روی	۴	۱۵/۶۴	۰/۰۱۰	۶/۹	۱۵۱/۱	۱۲/۰۱	۷/۷۷	۰/۶۹	۰/۱۷	۷۷/۴	۶۴۶۷/۰۷	۳/۴	۱۱۰/۳
کود آهن * کود روی	۴	۱۰/۶۶	۰/۰۴	۱۰/۱۶	۱۴۱/۶	۳۷/۸۱	۵/۹۶	۱/۳۰	۰/۰۰۵	۲۹۸/۸۸	۶۵۳۵/۸	۲/۰۹	۳۳۴/۳
خاکورزی * کود آهن * روی	۸	۹/۵۳	۰/۰۲۲	۳/۷	۲۳۴/۴	۶/۲۵	۵/۰۲	۱/۱۸	۰/۰۶	۱۲۹/۵۱	۶۴۷۳/۵	۱۶/۲۵	۱۶۶/۳
خطا	۵۴	۸/۸۶	۰/۰۲۴	۳/۵۱	۱۸۰/۳	۱۴/۰۱	۱۱/۹۴	۱/۶۳	۰/۰۲	۱۳۱/۷	۶/۶۵	۶/۱۲	۱۴۴/۵
آزمون اعتبار مدل	۲۶	۹۸/۲۷	۰/۰۲۲	۱۰/۶	۱۲۱۴/۳	۱۱۹/۲۰	۳۶/۸۸	۸/۰۷	۰/۳۹	۱۱۲۹/۸۶	۶۵۸۵/۶	۴۸/۲۲	۱۴۸۵/۸
آزمون برابری واریانس ها	۵۴۲۶	۱/۹۷	۳/۱۱	۲/۵۵	۳/۴۷	۴/۴۱	۱/۲۶	۵/۲۷	۲/۱۴	۳۳	۱/۵۷	۲/۳۵	۲/۶۹
درصد تغییرات (%)		۰/۸۴	۰/۸۱	۰/۵۹	۰/۷۶	۰/۸۱	۰/۵۹	۰/۷۱	۰/۹۱	۰/۸۱	۰/۹۹	۰/۷۹	۰/۸۳

***، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

وزن خشک ساقه و بلال با استفاده همزمان شخم و دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و صفر میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۱۲۴ گرم و عملکرد علوفه خشک با استفاده همزمان شخم و دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و صفر میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۱۵۲/۶ شد. عملکرد علوفه تر با استفاده همزمان شخم و دیسک، ۱۵ میلی گرم بر لیتر کود آهن و ۴۰ میلی گرم بر لیتر کود روی دارای بیشترین مقدار برابر ۴۲۶/۴ تن در هکتار شد.

جدول تجزیه واریانس جهت عامل های خاک ورزی (بدون شخم، دیسک و شخم و دیسک)، کود روی (صفر میلی گرم بر لیتر، ۴۰ میلی گرم بر لیتر و ۸۰ میلی گرم بر لیتر) و کود آهن (صفر میلی گرم بر لیتر، ۱۵ میلی گرم بر لیتر و ۳۰ میلی گرم بر لیتر) بر اساس مدل طرح فاکتوریل اجرا شد که نتایج تاثیر اثرات هر یک از عامل ها در سطوح مختلف در سطح خطای معنی دار ۵٪ در جدول زیر مشاهده می شود. با توجه به انجام نتایج تجزیه واریانس که به منظور تعیین میزان معنی داری اثر عوامل خاک ورزی، مقدار استفاده کود آهن و کود روی صفات اندازه گیری شده انجام شد.

می توان اظهار داشت جوانه زنی در همه تیمارها مشابه و نوع شخم اثر معنی داری بر وزن خشک گیاه گذاشت همچنین موجب کاهش آن در روش بدون شخم در سطح آهن کود و روی صفر گرم بر لیتر شد. اما در این روش و در سطح کود آهن ۳۰ میلی گرم بر لیتر و سطح روی مایع ۴۰ میلی گرم بر لیتر عملکرد گیاه افزایش یافته و عملکردش با عملکرد گیاه در روش شخم و دیسک قابل مقایسه بود. شاخص سطح

برگ نیز از روند مشابهی پیروی کرد همچنین مشاهده شد قطر ساقه در روش های مختلف شخم متفاوت بوده و کمترین قطر ساقه در روش بدون شخم و سطح کود مایع آهن و روی صفر، به دست آمد.

جدول ۲: میانگین صفات ذرت در سطوح عوامل خاک ورزی، مقدار کود روی و مقدار کود آهن

خاکورزی	کود آهن	کود روی	ارتفاع cm	قطر ساقه cm	طول برگ cm	وزن تر ساقه t/ha	وزن خشک ساقه t/ha	وزن تر برگ t/ha	وزن خشک برگ t/ha	شاخص سطح برگ	وزن تر ساقه و بلال t/ha	وزن خشک ساقه و بلال t/ha	عملکرد علفه تر t/ha	عملکرد t/ha
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۴۹/۶۶	۱/۷۸	۶۸/۰۳	۷۶	۲۴	۴۲/۹	۲۰/۵	۲/۸	۳۲۰	۱۲۰/۶	۱۳۸/۵	۳۶۲/۸
	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۰/۶۶	۱/۸۵	۶۸/۶۷	۷۸/۳۳	۲۴/۳	۴۵	۲۱/۵	۲/۸	۳۲۴	۱۱۹	۱۴۲/۱	۳۶۹
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۴۸/۳۳	۱/۸۰	۶۳/۶۶	۷۴/۳۳	۲۳	۴۳/۴	۲۰/۷	۲/۶	۳۲۷/۳	۱۱۷	۱۳۹/۶	۳۷۰/۷
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۴۸	۱/۶۳	۶۹/۳۳	۷۶/۳۳	۲۴	۴۵/۱	۲۱/۵	۲/۷	۳۳۳	۱۱۹	۱۳۸/۴	۳۷۸/۱
۱۵ میلی گرم بر لیتر آهن	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۴	۱/۶۷	۶۷/۶۷	۸۷	۲۷/۳	۴۷/۴	۲۲/۵	۲/۸	۳۳۸/۶	۱۱۸/۳	۱۴۱/۵	۳۸۶
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۰/۶۶	۱/۸۰	۶۷	۸۵/۶۷	۲۷	۴۷	۲۲/۴	۲/۷	۳۲۶	۱۲۰	۱۴۰/۷	۳۷۳
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۴۸/۶۶	۱/۷۶	۶۷	۸۱/۶۷	۲۰/۶	۴۶	۲۱/۹	۲/۶	۳۲۶/۶	۱۱۹/۳	۱۴۱/۹	۳۷۲/۷
۳۰ میلی گرم بر لیتر آهن	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۰	۱/۸۱	۶۸/۳۳	۷۰/۶۷	۲۲	۴۵/۶	۲۱/۷	۲/۷	۳۱۵/۳	۱۲۰	۱۴۱	۳۶۰/۹
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۲/۳۳	۱/۶۴	۶۶	۷۵/۶۷	۲۳/۶	۴۵/۳	۲۱/۵	۲/۸	۳۲۹	۱۲۰/۶	۱۴۱/۹	۳۷۴/۲
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۴۸/۷۸	۱/۶۹	۷۰/۳۳	۷۰/۳۳	۱۰۴/۳	۴۲/۸	۲۵/۱	۳/۲	۳۴۹	۱۲۲	۱۴۵/۸	۴۰۱/۸
	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۱/۵۵	۱/۹۳	۷۱/۳۳	۱۱۴/۶	۳۰/۳	۵۳/۹	۲۵/۶	۳/۲	۳۵۶/۶	۱۲۰/۶	۱۴۷/۶	۴۱۰/۶
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۰/۴۴	۱/۶۷	۷۱	۱۲۰/۶	۳۱/۶	۵۲/۲	۲۴/۸	۳/۸	۳۶۰/۳	۱۲۱/۳	۱۴۵/۵	۴۱۲/۵
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۶۰/۶۷	۱/۹۳	۶۹	۱۳۳/۶	۳۶	۵۱/۸	۲۴/۶	۳/۴	۳۵۰/۶	۱۲۱/۶	۱۴۶	۴۰۲/۴
۱۵ میلی گرم بر لیتر آهن	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۹	۱/۷۸	۶۸/۶۷	۱۲۴/۶	۳۷/۶	۵۱	۲۴/۳	۳/۴	۳۴۸/۳	۱۲۳/۱	۱۴۵/۹	۳۹۹/۴
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۶۱/۶۷	۱/۸۸	۶۹	۱۱۲/۳	۴۲	۵۶/۳	۲۶/۸	۳/۷	۳۷۱/۶	۱۲۳/۶	۱۵۰/۸	۴۲۸
	۰ میلی گرم	بر لیتر روی	۱۶۴/۳۳	۱/۸۴	۷۰/۳۳	۱۱۴	۳۹	۵۲/۶	۲۵	۳/۷	۳۷۱/۳	۱۲۳/۶	۱۴۸/۶	۴۲۳/۹
۳۰ میلی گرم بر لیتر آهن	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۶۲/۶۶	۱/۷۰	۷۳/۳۳	۱۲۳	۳۵	۵۳	۲۵/۲	۳/۷	۳۵۶/۳	۱۲۱/۶	۱۴۸/۹	۴۰۹/۳
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۶۸/۶۶	۱/۷۶	۶۸	۱۰۱/۳	۳۵/۶	۵۱/۹	۲۴/۸	۳/۷	۳۶۷	۱۲۲/۳	۱۴۶/۴	۴۱۸/۸
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۶۳/۳۳	۱/۵۹	۶۸/۶۶	۹۵/۶	۳۸/۶	۵۱/۳	۲۴/۱	۳/۲	۳۴۶/۶	۱۲۲	۱۴۷/۹	۳۹۷/۹
	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۶۴	۱/۷۶	۶۷/۳۳	۱۲۲	۳۸/۳	۵۱/۲	۲۴	۳/۲	۳۵۸	۱۲۳/۳	۱۴۷/۵	۴۰۹/۲
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۶۳/۳۳	۱/۷۸	۶۸/۶۷	۱۰۳	۳۲	۵۰	۲۳/۶	۲/۹	۳۶۶/۶	۱۲۲/۶	۱۴۸/۸	۴۱۶/۷
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۵۷	۱/۸۵	۷۰	۱۱۶/۳	۳۶/۳	۵۱/۱	۲۴/۳	۳/۳	۳۷۳	۱۲۴	۱۵۲/۶	۴۲۴
۱۵ میلی گرم بر لیتر آهن	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۵/۶۶	۱/۷۵	۶۶	۱۲۷/۶	۴۰	۵۲/۴	۲۴/۹	۳	۳۷۴	۱۲۰/۶	۱۵۰/۳	۴۲۶/۴
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۳/۳۳	۱/۷۸	۶۸/۳۳	۱۲۸/۳	۴۰	۴۹/۳	۲۴	۲/۹	۳۷۶/۶	۱۲۲	۱۴۷/۷	۴۲۵/۹
	صفر میلی گرم	بر لیتر	۱۵۷	۱/۱۸۰	۶۸/۶۷	۱۱۶/۳	۳۷/۳	۵۰/۶	۲۴	۲/۹	۳۷۵	۱۲۳/۳	۱۴۷	۴۲۵/۶
۳۰ میلی گرم بر لیتر آهن	۴۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۹/۶۶	۱/۷۷	۶۹/۶۷	۱۱۷/۶	۳۷	۵۰/۶	۲۳/۶	۲/۸	۳۶۰/۶	۱۲۳	۱۴۸/۴	۴۱۱/۲
	۸۰ میلی گرم	بر لیتر	۱۵۷/۳۳	۱/۸۶	۶۸/۶۷	۱۱۵/۳	۳۶	۴۸	۲۳/۹	۲/۸	۳۶۴/۶	۱۲۰/۸	۱۵۰/۲	۴۱۲/۷

اما در روش های بدون شخم و روش دیسک، با سطح کود مایع آهن ۳۰ میلی گرم بر لیتر و کود مایع روی ۸۰ میلی گرم بر لیتر، افزایش در وزن تر و خشک برگ و شاخص سطح برگ و قطر ساقه مشاهده شد. این نتایج مشخص کرد مصرف برخی از کودهای میکرو به ویژه کلات روی موجب افزایش عملکرد

ذرت علوفه‌ای ۷۰۴ سینگل کراس می‌گردد. با دفت در نتایج فوق محلول‌پاشی عناصر ریز مغذی روی و آهن در دو زمان ساقه رفتن و ظهور گل تاجی برای افزایش عملکرد ذرت هیبرید ۷۰۴ در منطقه مورد آزمایش در روش بدون شخم و روش دیسک توصیه و جهت حصول نتایج بهتر در سایر نقاط کشور نیز مورد آزمایش قرار گیرد.

منابع

- ۱- استانکوف، ن. ۱۳۷۶. زراعت غلات، ترجمه راشد محصل، م.، م. حسینی، م.، م. عبدی، ع. ملا فیلاجی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۶ ص.
- ۲- آقاسیدعلی دربندی، پ.، بهشتی، ب.، ابراهیمزاده، م. ر.، باخدا، ح. و فرقانی اله آبادی، ی. ۱۳۸۷. ارزیابی و مقایسه روشهای متداول خاکورزی برای کشت گندم پاییزه آبی در منطقه شهرری. فصلنامه علمی پژوهشی گیاه و زیست بوم. شماره ۱۹. ص: ۸۴-۹۵.
- ۳- بانک ساز، ا. ۱۳۷۸. دستورالعمل کاشت دو ردیفه ذرت. مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.
- ۴- بنایی، ت.، شاملو، ج. و معینی، ر. ۱۳۸۳. تاثیر تراکم بوته و آرایش کاشت (یک ردیفه و دو ردیفه روی پشته) بر عملکرد ذرت دانه ای هیبرید KSC704 چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان. رشت. صفحه ۳۴۹.
- ۵- بور، ق. و خورگامی، ع. ۱۳۸۷. اثر خاکورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در شرایط دیم منطقه خرم آباد. پژوهش نامه کشاورزی. (۱)۱ ص: ۶۲-۷۲.
- ۶- بی نام، مجله ویژه نامه روستایی، ۱۳۸۸ شماره ۱۹۰. صفحه ۸۱.
- ۷- تاج بخش، م.، پورمیرزا، ع. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۳۱۴ صفحه.
- ۸- چوگان، ر. ۱۳۷۵. بررسی و مقایسه عملکرد و اجزاء عملکرد در ارقام هیبرید ذرت. نشریه تحقیقاتی کشاورزی نهال و بذر. جلد ۱۲. شماره ۲. صفحات ۴۰-۳۶.
- ۹- چوگان، ر. ۱۳۸۶. برنامه راهبردی ذرت. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۱۲۳ صفحه.
- 10- Agrawala, H. P. 1992. Assessing the micronutrient requirement of winter wheat. Commun. Soil Soc. Plant Anal. 23: 2555 – 2568.
- 11- Almond, j. A, T. c. d., dawkins, c. j., Done and j. D., Ivins. 1984. Cultivations for winter rape. Aspects-of-applied biology.
- 12- Alvin, A. 2003. Modern developments in foliar fertilization. IFA-FAO Agriculture Conference. Rom, Italy.
- 13- Asghari Meydani, J. 2001. Study effects of no-tillage and minimum tillage in dry land area. Dry land Agricultural Research Institute. 237. (In Farsi).
- 14- Atwell, B. J. 1988. Physiological responses of Lupin roots to soil compaction. Plant and Soil. 111:277-281.
- 15- Bacon, S. C., L. E. Lanyon, and R. M. Schlander. 2002. Plant nutrient flow in the managed pathways of an intensive dairy farm. Agron. J. 82:755–761.