

تأثیر عناصر ریز مغذی در مزارع ذرت

شناسنامه:

عنوان نشریه: تاثیر عناصر ریزمغذی در مزارع ذرت
نویسنده گان: دکتر فرهاد صادقی عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

دکتر کیانوش صفری، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

مهندس سیامک الیاس پور کارشناس ارشد زراعت سازمان جهاد کشاورزی
ویراستار ترویجی: مهران نظری

طراحی جلد و صفحه آرایی: حسین آیین پرست
ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه- اداره رسانه های آموزشی

کلیه مراحل چاپ زیر نظر هیأت تحریریه مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول - پاییز ۱۳۹۶
قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

نشانی: کرمانشاه - میدان سپاه پاسداران - بلوار کشاورز - سازمان جهاد کشاورزی
استان کرمانشاه - مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی- اداره رسانه های آموزشی

تلفن : ۰۸۳۳۸۳۵۸۳۷۰ فاکس: ۰۸۳۳۸۳۷۵۹۳۸ کد پستی: ۶۷۱۵۸۴۸۳۳۱

پست الکترونیک: jkker@kermanshah.maj.ir

درگاه اینترنتی: www.Kermanshah.Maj.ir

مخاطبان نشریه:

- ۱- کشاورزان
- ۲- مددکاران ترویجی
- ۳- کارشناسان کشاورزی
- ۴- مروجین کشاورزی

اهداف آموزشی این نشریه برای خوانندگان عزیز:

- ۱- روش درست استفاده از عنصر روی و اثر این عنصر بر افزایش عملکرد ذرت.
- ۲- روش درست استفاده از عنصر بر و اثر این عنصر بر افزایش عملکرد ذرت.
- ۳- شناخت مناسب ترین زمان مصرف این عناصر در مزرعه ذرت.
- ۴- مصرف بهترین مقدار ترکیبی عناصر بر و روی در مزرعه ذرت.

فهرست مطالب

ردیف	عنوان	شماره صفحه
۱	مقدمه	۱
۲	روش اجرای آزمایش	۳
۳	نتایج و بحث	۴
۴	توصیه های ترویجی	۱۶
۵	منابع	۱۷
۶	خلاصه مطالب	۱۸
۷	پرسش و خود آزمایی	۱۹

ذرت (*Zea mays L.*) از محصولات راهبردی و سومین غله مهم دنیا بعد از گندم و برنج می باشد و به منظور تغذیه دام، مواد اولیه کارخانجات و مصرف انسان کشت و کار می شود. ذرت گیاهی پرمصرف بوده و نیاز غذایی آن در مقایسه با سایر غلات بسیار بیشتر است. در ضمن تعادل عناصر غذای نیز برای رشد و نمو گیاه ذرت ضروری است و در این شرایط بهره وری و تولید آن بسیار مناسب است. از طرفی خاک های زراعی کشور فقیر از مواد آلی و عناصر غذایی بوده و در تمام مناطق خشک و نیمه خشک که خاک ها آهکی هستند، فقر عناصر غذایی بسیار زیاد است. در این شرایط عدم تعادل عناصر غذایی در خاک بر رشد و نمو گیاهان زراعی تاثیر منفی می گذارد. به منظور رشد مطلوب گیاه و افزایش عملکرد و کیفیت محصول باید عناصر ریز مغذی و بویژه روی، بر و آهن به صورت محلول پاشی در مزارع ذرت استفاده شود. عناصر ریز مغذی نقش فعالی در چرخه سوخت و ساز گیاه ذرت از قبیل توسعه دیواره سلولی برگ ها که در امر فتوسنتز و تعرق دخالت مستقیم دارند، ایفا می نمایند. همچنین فعالیت هایی مانند تثبیت نیتروژن، فعالیت آنزیمی و تامین نیاز عناصر غذایی بافت های گیاهی را مرتفع می نمایند. در این بررسی تاثیر عناصر روی و منیزیم در منطق گرمسیری سرپل ذهاب روی خصوصیات کمی و کیفی دانه ذرت مطالعه شد. مطالعات زیادی نشان داد که عنصر روی بر رشد فیزیولوژی گیاه از مرحله جوانه زنی تا محصول دهی تاثیر مشخص و مثبتی دارد. عنصر روی باعث اصلاح pH خاک، افزایش مواد آلی خاک و افزایش مقدار روی در دانه تولیدی و افزایش کیفیت و کمیت محصول ذرت می شود. از میان کودها، کود روی نقش بسیار مهمی در تنظیم روزه ها، تعادل یونی در سیستم های گیاهی ایفا می کند. روی باعث کاهش اثر تنش ها و بویژه تنش رطوبتی در گیاه می شود. در اثر مصرف کود روی و تامین مقدار مناسب این عنصر توسط گیاه از طریق سنتز هورمون اکسین، ماده خشک در گیاه افزایش می یابد. به دلیل افزایش و تنظیم روزه و کلروفیل، افزایش فعالیت کربوکسیلاز اینول پیروات و کربوکسیلاز بی فسفات و کاهش غلظت و تجمع

و تجمع سدیم در بافت گیاهی است. در شرایط مصرف مناسب عنصر روی کارآیی و جذب عناصر نیتروژن و فسفر در گیاه نیز افزایش می یابد. ملکوتی و همکاران (۱۳۸۰) گزارش نمودند، کاربرد عناصر روی، منیزیم، بر و مس در خاک های زراعی، باعث افزایش تولید محصول ذرت می شود. افزایش عنصر روی در خاک علاوه بر حل مشکل کمبود این عنصر در خاک، روی رشد گیاه، کمیت و کیفیت محصول نیز تاثیر مثبت دارد.

کمبود عنصر بر در سطح گسترده ای از زمین های زراعی جهان دیده می شود، در نتیجه این مشکل کاهش عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی را در پی داشته است. بر یکی از عناصر ضروری برای رشد و نمو مناسب و طبیعی گیاهان است. در شرایط تامین مناسب عنصر بر، گیاه از یک سیستم ریشه ای قوی و گسترده برخوردار و توان استفاده آن از آب و مواد غذایی به بیشترین مقدار می رسد و مزرعه به تولید محصول ایده ال و مناسب می رسد. کمبود عنصر بر در گیاه روی سیستم آوندی، توسعه ریشه، انتقال مواد قندی، سوخت و ساز کربوهیدرات ها، سنتز اسیدهای نوکلئیک و رشد دانه گرده در لوله خامه تاثیر منفی می گذارد. بر یکی از عناصر ضروری در گیاه می باشد. از طرفی غلظت بیش از نیاز آن در گیاه باعث ایجاد مسمومیت می گردد و مقدار باروری و تلقیح ذرت را کاهش می دهد. کم بود و یا بیش بود عنصر بر در گیاه ذرت باعث اختلال در جذب سایر عناصر از جمله روی، آهن، مس و منیزیم می شود. کمبود عنصر بر نظم و ترتیب دانه های بلال را به هم زده و حالت بدشکلی و باعث عدم پرشدن ظرفیت کامل دانه تشکیلی در بلال می شود.

روش اجرای آزمایش:

به منظور بررسی عناصر روی و بر آزمایشی در شرایط کشت دوم بعد از برداشت گندم در منطقه ی سراب گرم واقع در مزرعه مرکز آموزش کشاورزی شهرستان سرپل ذهاب انجام شد. بر اساس نتایج آزمون خاک، زمین مورد آزمایش با کمبود عناصر ریزمغذی روی و بر مواجه بود (جدول ۱). بنابراین بررسی تأثیر دوبار محلول پاشی عناصر روی و بر (در مرحله ۸-۷ برگی و قبل از ظهور گل تاجی) روی خصوصیات کمی و کیفی ذرت دانه ای با تیمارهای کود روی در چهار سطح صفر، ۰/۷، ۱/۴ و ۲/۱ کیلوگرم در هکتار و کود بر در چهار سطح: صفر، ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ کیلوگرم در هکتار انجام شد. این آزمایش به صورت کشت دوم و تابستانه انجام شد. از اینرو پس از برداشت گندم، کاه و کلش سطح مزرعه تا حدود ۷۰ درصد جمع آوری و سپس مزرعه آبیاری شد. توصیه کودهای شیمیایی شامل مصرف کود فسفات (P_2O_5) از منبع فسفات آمونیوم و پتاسیم (K_2O) و نیتروژن (N) از منبع اوره به ترتیب برابر ۱۵۰، ۵۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار بودند. کود اوره به صورت تقسیط در سه مرحله رشد و نمو مزرعه (آبیاری اول، مرحله ۷ تا ۸ برگی و یک هفته قبل از مرحله ی ظهور گل تاجی) استفاده شد. به منظور مهار علف های هرز باریک برگ و پهن برگ، ۱۴ روز قبل از کاشت علف کش ارادیکان (EPTC) به مقدار ۶/۵ لیتر در هکتار با خاک به وسیله دیسک سبک مخلوط شود. روش کاشت به صورت جوی پشته ای و با فاصله ردیف کاشت ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته روی ردیف ۱۸ سانتیمتر و تراکم ۷۴ هزار بوته در هکتار بود. عملیات آبیاری به صورت جوی پشته ای (نشتی) پس از کاشت (۱۳۹۲/۴/۱۲) صورت گرفت. به منظور مبارزه با آفات مکنده و پروانه ای در مرحله ۸-۵ برگی از سم متاسیستوکس ۲۵ درصد (اوکسی دی متون متیل) و زلون (فوزالون) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شد.

جدول ۱- خصوصیات خاک محل انجام آزمایش

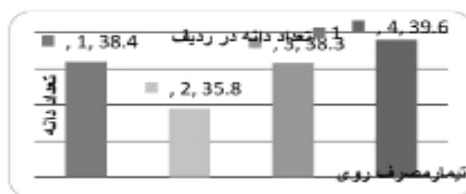
عمق نمونه برداری (سانتی متر)	pH	هدایت الکتریکی ($ds.m^{-1}$)	کربن آلی (%)	میلی گرم بر کیلوگرم ($mg.kg^{-1}$) فسفر	میلی گرم بر کیلوگرم ($mg.kg^{-1}$) پتاسیم	آهن
صفر تا ۳۰	۷/۵	۰/۷۵	۰/۹۲	۹/۰	۳۲۰	۱۰/۲
۳۱ تا ۶۰	۷/۰	۰/۵۰	۰/۴۵	۵/۵	۲۶۸	۸/۸
ادامه جدول ۱						
عمق نمونه برداری (سانتی متر)	منگنز	مس	روی	بر		
		میلی گرم در کیلوگرم ($mg.kg^{-1}$)				
صفر تا ۳۰	۱۳/۱	۸/۲	۰/۹۴	۴/۲		
۳۱ تا ۶۰	۱۲/۲	۸/۰	۰/۷۵	۳/۹		

نتایج و بحث:

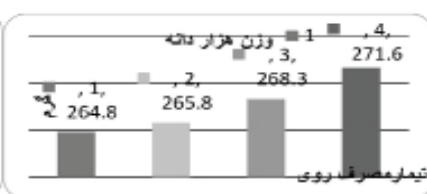
مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که با افزایش مقدار مصرف عنصر روی صفات قطر ساقه، شاخص سطح برگ، وزن هزار دانه، تعداد دانه در هر ردیف بلال، مقدار روی موجود در دانه ذرت، درصد پروتئین دانه، پروتئین و عملکرد دانه افزایش یافتند. بیشترین و کمترین قطر ساقه، شاخص سطح برگ، تعداد دانه در ردیف، مقدار روی موجود در دانه ذرت، درصد پروتئین دانه، پروتئین و عملکرد دانه به تیمارهای کود روی در سطح ۲/۱ کیلوگرم در هکتار و بدون مصرف کود روی به ترتیب با (۲۸/۶۹ و ۲۵/۵۸ میلی متر)، (۳/۹۵ و ۳/۳۹ میلی مترمربع)، (۳۹/۶ و ۳۴/۸ دانه)، (۳۲/۲۳ و ۲۴/۳۶ میلی-گرم در کیلوگرم)، (۱۰/۹۷ و ۸/۸۵ درصد)، (۱/۰۵ و ۰/۷۱ تن در هکتار) و (۹/۵۶۰ و ۸/۰۰ تن در هکتار) تعلق داشت (شکل های: ۱ تا ۵).



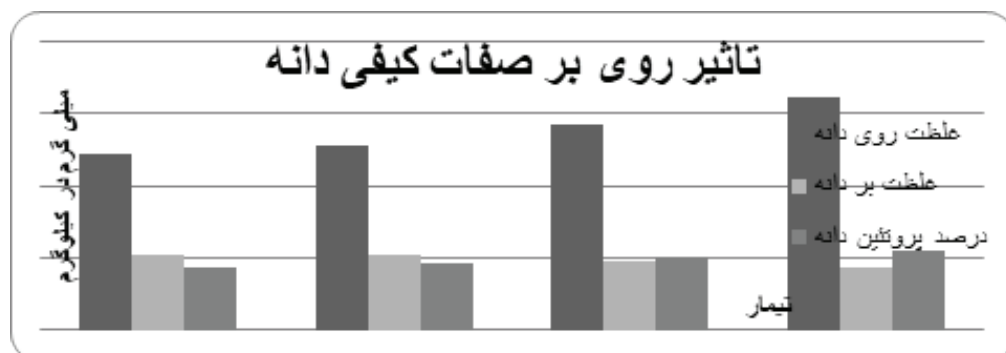
شکل ۱- تاثیر سولفات روی بر سطح برگه بلال



شکل ۲- تاثیر سولفات روی بر قطر ساقه



شکل ۳- تاثیر سولفات روی بر تعداد دانه در ردیف

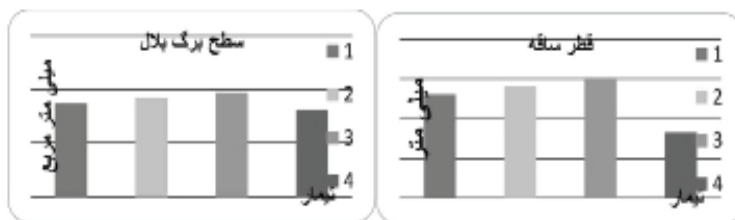


شکل ۴- تاثیر سولفات روی بر وزن هزار دانه

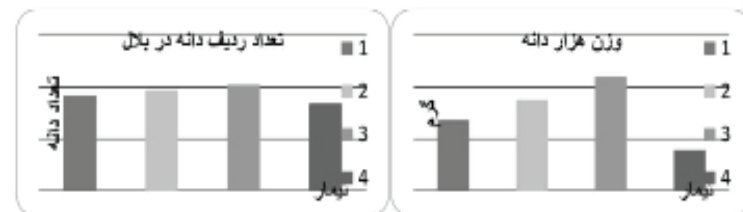
با توجه به نتایج یاد شده با افزایش مقدار مصرف کود محلول روی در مزرعه، مقدار صفات کمی و کیفی دانه ذرت افزایش نشان داد. می توان نتیجه گرفت که مصرف عنصر روی در مزرعه ذرت مانند عناصر پرمصرف یک ضرورت است. همچنین مشخص شد، با توجه به شرایط موجود در این آزمایش نیاز مزرعه ذرت به محلول روی بیش از مقدار بکار رفته از بیشترین سطح مصرف روی (۲/۱ لیتر در هکتار) در این بررسی بود. لازم به یادآوری است که عنصر روی به تنهایی باعث این همه اثربخشی روی خصوصیات کمی و کیفی دانه

و کیفی دانه نیست، بلکه در حضور این عنصر، گیاه قادر خواهد بود که سایر عناصر را به آسانی جذب نماید (پرساد، ۲۰۱۲). در این راستا، دورنيسكو و همکاران (۱۹۹۲) نشان دادند مصرف عنصر روی به روش محلول پاشی با غلظت های مناسب باعث افزایش عملکرد ۱۳ تا ۱۹ درصد در گندم، ۱۴ تا ۲۵ درصد در ذرت و ۳۰ تا ۵۰ درصد در آفتابگردان می شود. عنصر روی یکی از مهمترین عناصر مورد نیاز آنزیم های موثر در سوخت و ساز کربوهیدرات ها بوده، در افزایش مقدار تنظیم کننده های رشد و کمک به متابولیسم مواد، تاثیر بر واکنش های انتقال الکترون در چرخه کربس، شرکت در تقسیم سلولی بافت های مریستمی و متابولیسم مواد هیدروکربن، پروتئین، انتقال آنها و بر فرآیندهای زایشی، وزن و افزایش عملکرد و کیفیت دانه نقش مهمی دارد (صفی نادرقلی و همکاران، ۲۰۱۲).

تیمار ۰/۶ کیلو گرم در هکتار مصرف کود بر در مقایسه با سایر سطوح بر مورد بررسی، روی صفات اندازه گیری شده (قطر ساقه با ۲۸/۰۹ ملی متر، شاخص سطح برگ با ۳/۸۹، عمق دانه با ۱۱/۶۷ میلی-متر، تعداد دانه در ردیف با ۴۱ دانه، بر موجود در دانه ذرت با ۲۹/۸۹ میلی گرم در کیلوگرم، درصد پروتئین دانه ۱۰/۲۱ درصد، عملکرد پروتئین با ۰/۹۷ تن در هکتار و عملکرد دانه با ۹/۴۳ تن در هکتار) بیشترین تاثیر را داشت. تاثیر این سطح کود بر روی عملکرد دانه ذرت نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف کود بر) با ۸/۴۶ تن در هکتار حدود یک تن در هکتار افزایش عملکرد نشان داد. با افزایش مصرف کود بر (۰/۹ کیلوگرم در هکتار) از مقدار صفات تحت بررسی کاسته شد. بنابراین حد بهینه مصرف بر به صورت سرک در مزارع ذرت در حدود ۰/۵ تا ۰/۶ لیتر در هکتار است (شکل های ۶ تا ۱۰).



شکل ۶- تاثیر سولفات بر روی سطح برگ پلا



شکل ۷- تاثیر سولفات بر روی قطر ساقه

شکل ۸- تاثیر سولفات بر روی تعداد دانه در ردیف

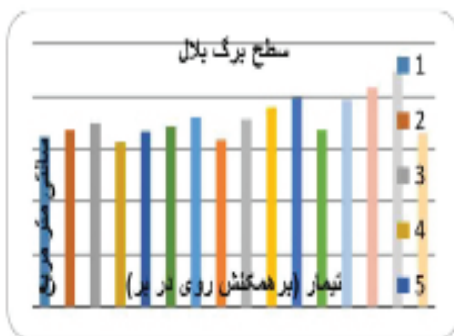


شکل ۹- تاثیر سولفات بر روی وزن هزار دانه

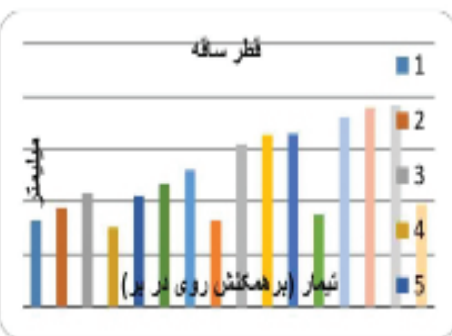
شکل ۱۰- تاثیر بر روی صفات کیفی دانه ذرت

نتیجه فوق با نتایج سایر محققین همخوانی دارد. ماهلر (۲۰۱۰) گزارش کرد، عنصر بر یکی از عناصر ضروری در گیاه ذرت می باشد. از طرفی غلظت بیش از نیاز آن در گیاه باعث ایجاد مسمومیت می گردد و مقدار باروری و تلقیح ذرت را کاهش می دهد. در گزارش پانهوار و همکاران (۲۰۱۱) آمده است، کمبود و یا بیش بود عنصر بر در گیاه ذرت باعث اختلال در جذب سایر عناصر از جمله روی، آهن، مس و منیزیم می شود. برهمکنش سطوح روی و بر روی صفات اندازه گیری شده نشان داد که تیمار مصرف ۲/۱ کود روی × مصرف ۰/۶ کیلوگرم در هکتار کود بر نسبت به سایر تیمارها برتری داشت و به ترتیب برای صفات قطر ساقه، سطح برگ، تعداد دانه در ردیف،

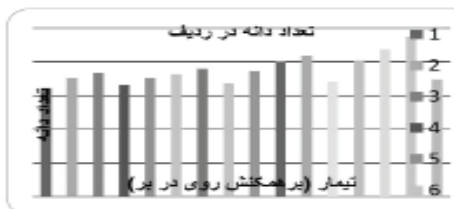
مقدارروی و بر موجود در دانه ذرت، درصد پروتئین دانه، عملکرد پروتئین و عملکرد دانه برابر با ۲۹/۶۸ میلی متر، ۴/۵، ۴۷/۵ سانتی متر، ۳۴/۸ و ۹/۰۷ میلی گرم در کیلوگرم، ۱۱/۸۱ درصد، ۱/۲۸ تن در هکتار و ۱۰/۹۳ تن در هکتار بود. کمترین مقدار بدست آمده برای صفات یاد شده از جمله عملکرد دانه با ۷/۶ تن در هکتار به تیمار بدون مصرف کود روی × مصرف ۰/۹ کیلوگرم در هکتار کود بر تعلق گرفت (شکل های ۱۱ تا ۱۵).



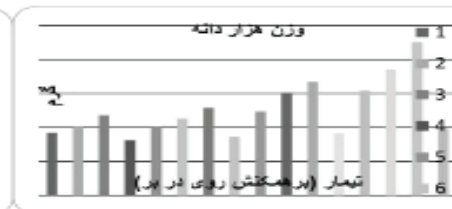
شکل ۱۲- تاثیر سولفات روی بر قطر ساقه



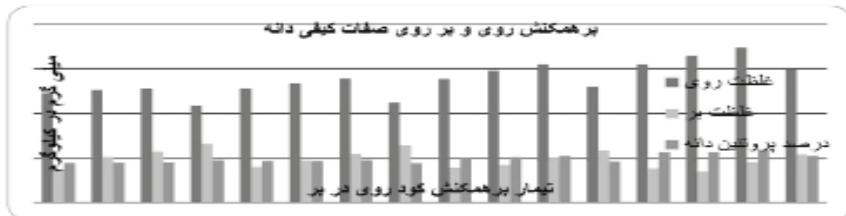
شکل ۱۱- تاثیر سولفات روی بر سطح برگ بلال



شکل ۱۴- تاثیر سولفات بر روی وزن هزار دانه



شکل ۱۳- تاثیر سولفات بر روی تعداد دانه در دیف



شکل ۱۵- تاثیر بر روی صفات کیفی دانه ذرت

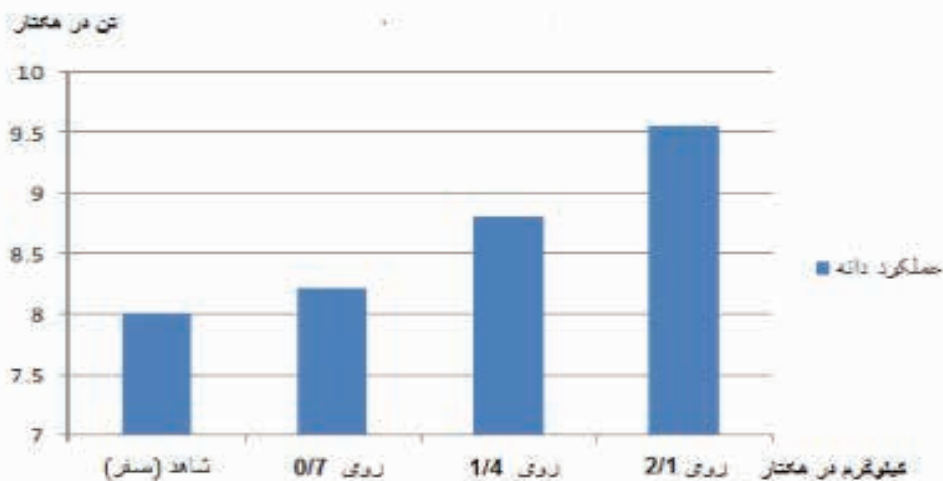
با توجه به تیمارهای برهمکنش روی و بر به ویژه تیمار مصرف ۲/۱ کود روی × مصرف ۰/۶ کیلوگرم در هکتار کود بر مشاهده شد که کمبودها در گیاه ذرت بر طرف شده و عملکرد افزایش یافت. بر طبق قانون عامل محدود کننده بلاکمن و کمینه لیبیک رشد گیاه تحت تاثیر آن عنصر غذایی است که گیاه برای آن محدودیت داشته باشد، بنابراین اگر گیاهی در شرایط مطلوب رشدی از نظر یک یا چند عنصر کم مصرف در محدودیت باشد، استفاده از کودهای پرمصرف ازت، فسفر و پتاس تأثیری در افزایش عملکرد نداشته و گاهی باعث کاهش عملکرد نیز خواهد شد (خلیلی محله و راشدی، ۲۰۰۸). عنصرهای روی و بر از اجزای ضروری آنزیم‌هایی نظیر دهیدروژناز، پروتئین آز، و پتیداز هستند که در متابولیسم کربو هیدرات، پروتئین و چربی نقش ایفا می‌کنند (داس، ۲۰۰۰). شعیب و سعید (۲۰۰۳) گزارش نمود، عناصر ریزمغذی مانند روی و بر نقش‌های بیولوژیکی و تعادلی مختلفی بر کیفیت و کمیت محصول ذرت دارند.

کاربرد روی برای شاخص سطح برگ تأثیر معنی‌داری داشت. در بررسی‌های سایر پژوهش‌گران نیز بر تأثیر محلول پاشی کود روی بر افزایش شاخص سطح برگ، طول دوره سبز ماندن برگ و گسترش برگ و افزایش عمل فتوسنتز ذرت تأکید شده است. در این راستا صیفی نادرقلی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش نمودند، افزایش شاخص سطح برگ به دلیل محلول پاشی عنصر روی به علت افزایش اسید آمینه تربیتوفان و هورمون رشد ایندول استیک است که از عوامل اصلی توسعه و گسترش سطح برگ ذرت می‌باشند. همچنین در بررسی دیگری گزارش شد، شاخص سطح برگ در مزرعه‌ی ذرت با استفاده از محلول پاشی عنصر روی باعث افزایش سطح برگ و مقدار فتوسنتز خالص در گیاه ذرت شده است. این شرایط زمانی در مزرعه به خوبی قابل نمایش بود که محلول پاشی در اوایل رشد رویشی گیاه ذرت انجام شده بود (صفاییان و همکاران، ۲۰۱۱).

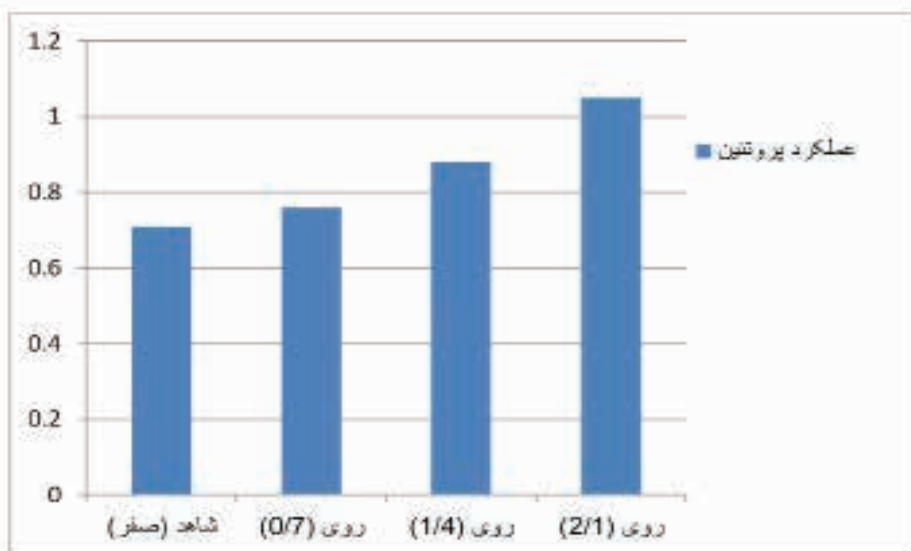
نتایج نشان داد با افزایش مقدار مصرف عنصر روی مقدار قطر ساقه، شاخص سطح برگ، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه افزایش یافت. بیشترین ارتفاع بوته، قطر ساقه، سطح برگ، تعداد دانه در ردیف و

عملکرد دانه به تیمارهای مصرف دوبار کود روی به مقدار ۲/۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۲۲۱/۷ سانتی متر، ۲۸/۶۹ میلی متر، ۳/۹۵ میلی مترمربع، ۴۱/۶ دانه و ۹/۵۶۰ تن در هکتار تعلق داشت.

با توجه به نتایج فوق با افزایش مقدار مصرف روی محلول در مزرعه بر مقدار صفات عملکرد و اجزای عملکرد افزوده شد. می توان نتیجه گرفت که مصرف عنصر روی در مزرعه ذرت مانند سایر عناصر پرمصرف یک ضرورت است. همچنین مشخص شد، با توجه به شرایط موجود در این آزمایش نیاز مزرعه ذرت به محلول روی بیش از مقدار بکار رفته از بیشترین سطح مصرف روی (۲/۱ لیتر در هکتار) است. لازم به یادآوری است که عنصر روی به تنهایی باعث این همه اثربخشی روی خصوصیات عملکرد و اجزاء عملکرد نیست، بلکه در حضور این عنصر، گیاه قادر خواهد بود که سایر عناصر را به آسانی جذب نماید. در این راستا، بررسی های دورنيسكو و همکاران (۱۹۹۲) نشان داد که مصرف روی به روش محلول پاشی با غلظت های مناسب باعث افزایش عملکرد ۱۳ تا ۱۹ درصد در گندم، ۱۴ تا ۲۵ درصد در ذرت و ۳۰ تا ۵۰ درصد در آفتابگردان شد (نمودار ۱۷ و ۱۶).

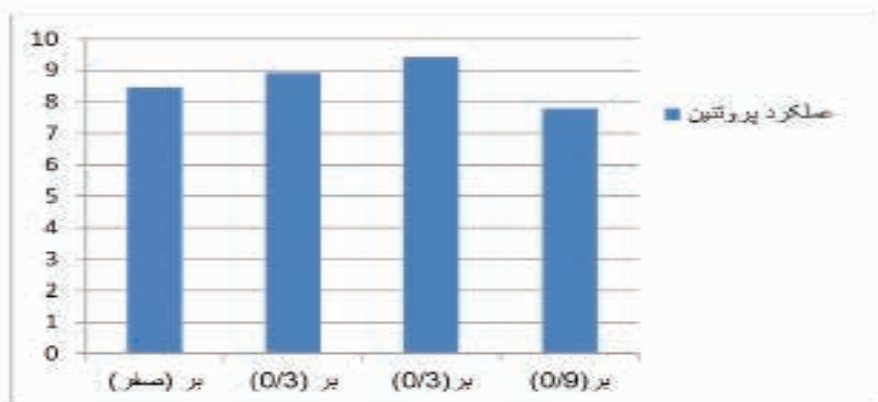


شکل ۱۶- اثر تیمارهای مختلف کود روی بر عملکرد دانه ذرت

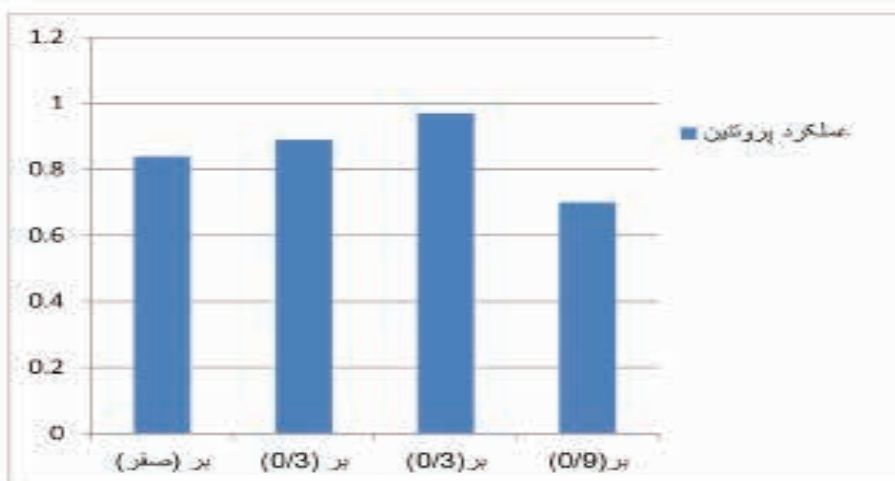


شکل ۱۷- اثر تیمارهای مختلف کود روی بر عملکرد پروتئین دانه ذرت

بررسی سطح مختلف بر نشان داد که کود بر به مقدار ۰/۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین تاثیر روی عملکرد و اجزای عملکرد داشت. بیشتر مقدار صفات قطر ساقه با ۲۸/۹ ملی متر، سطح برگ با ۳/۸۹ میلی متر مربع، عمق دانه با ۱۱/۶۷ میلی متر، تعداد دانه در ردیف با ۴۱ دانه و عملکرد دانه با ۹/۴۳ تن در هکتار به تیمار یاد شده تعلق داشت. تاثیر این سطح بر عملکرد نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف محلول بر) با ۸/۴۶ تن در هکتار حدود یک تن در هکتار عملکرد دانه را افزایش داد. با افزایش مصرف محلول بر بیش از ۰/۶ کیلوگرم در هکتار از مقدار عملکرد و اجزای عملکرد کاسته شد. بنابر این نتیجه گرفته می شود که حد بهینه مصرف محلول بر به صورت محلول پاشی در مزارع ذرت در حدود ۰/۵ تا ۰/۶ لیتر در هکتار است. (نمودار ۱۸ و ۱۹). بر اساس گزارش ماهر (۲۰۱۰) عنصر بر یکی از عناصر ضروری در گیاه می باشد. از طرفی غلظت بیش از نیاز آن در گیاه باعث ایجاد مسمومیت می گردد و مقدار باروری و تلقیح ذرت را کاهش می دهد همچنین پانهوار (۲۰۱۱) گزار نمود، کمبود و یا بیش بود عنصر بر در گیاه ذرت باعث اختلال در جذب سایر عناصر از جمله روی، آهن، مس و منیزیم می شود.



شکل ۱۸- اثر تیمارهای مختلف عنصر بر روی عملکرد دانه ذرت

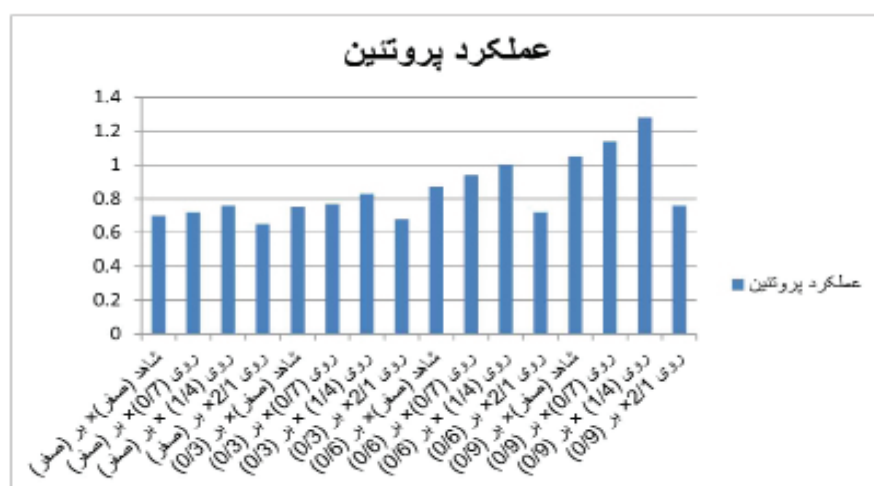


شکل ۱۹- اثر تیمارهای مختلف عنصر بر روی عملکرد پروتئین دانه ذرت

برهمکنش سطوح روی و بر برای عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد که تیمار ترکیب کود روی به مقدار ۲/۱ کیلوگرم در هکتار در کود بر به مقدار ۰/۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین تاثیر روی صفات از جمله ارتفاع بوته، قطر ساقه، سطح برگ، عمق دانه، تعداد دانه در ردیف، و عملکرد به ترتیب برابر با ۲۲۵/۴ سانتی متر، ۲۹/۹۸ میلی متر، ۴/۵ میلی متر مربع، ۱۱/۹۵ میلی متر، ۴۷/۵ سانتی متر و ۱۰/۹۳ تن در هکتار داشت (شکل ۲۰ و ۲۱).



شکل ۲۰- برهمکنش تیماهای مختلف عنصر بر و روی بر عملکرد دانه ذرت



شکل ۲۱- برهمکنش تیماهای مختلف عنصر بر و روی بر عملکرد پروتئین دانه ذرت

کاربرد روی برای شاخص سطح برگ تاثیر معنی داری داشت. در بررسی های سایر پژوهش گران نیز بر تاثیر محلول پاشی روی بر افزایش شاخص سطح برگ، طول دوره سبز ماندن برگ و گسترش برگ و افزایش عمل فتوسنتز ذرت تاکید شده است. در این راستا صیفی نادرقلی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش نمودند، افزایش شاخص سطح برگ به دلیل محلول پاشی عنصر روی به علت افزایش اسید آمینه تریپتوفان و هورمون رشد ایندول استیک است که از عوامل اصلی توسعه و گسترش سطح برگ ذرت و افزایش مقدار فتوسنتز خالص در گیاه ذرت میگردد. این شرایط زمانی در مزرعه به خوبی قابل نمایش بود که محلول پاشی در اوایل رشد رویشی گیاه ذرت انجام شده بود.

از مزایای ذخیره ی مناسب روی در گیاه ذرت که به مقدار مناسب در طول زمان شکل گیری و تشکیل دانه ذرت و حتی قبل از این مرحله جذب گیاه شده و به نوبه خود منجر افزایش جذب عنصر نیتروژن توسط ریشه ذرت در مرحله تشکیل دانه ی ذرت می گردد، این چرخه به افزایش تعداد و وزن دانه ی ذرت می انجامد و باعث افزایش عملکرد دانه ذرت در واحد سطح می شود. تحقیقات مشابهی توسط پوتارزيسکی و گرزبیز (۲۰۰۹) انجام و گزارش نمودند، هر اندازه گیاه ذرت در شرایط مساعد جذب ازت قرار گیرد به همان اندازه عملکرد و اجزای عملکرد افزایش خواهد یافت. به اصطلاح استفاده و بهره وری حداکثری از مصرف نیتروژن در مزرعه ذرت بدست می آید.

بیشترین وزن هزار دانه به تیمارهای مصرف ۲/۱ کیلوگرم کود روی × مصرف ۰/۶ کیلوگرم در هکتار کود بر و مصرف ۲/۱ کیلوگرم در هکتار کود روی تعلق گرفت. افزایش وزن هزار دانه با افزایش طول دانه و افزایش قطر بلال همسو بود. با مصرف عناصر روی و بر، تسهیل در امر جذب سایر عناصر توسط بوته ذرت اتفاق افتاد و پیرو آن صفات تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه، عملکرد دانه و پروتئین افزایش یافت. در همین راستا تاهیر و همکاران (۲۰۰۹) و کانوال و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند، افزایش طول دانه، قطر بلال و وزن هزار دانه در تیمار مصرف مقدار بیشتر عنصر روی محصول بیشتری نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف کود روی) تولید نمود.

اثر سطوح مختلف مصرف کود روی بر صفت مقدار روی موجود در دانه ذرت تاثیر مثبت و معنی-داری نشان داد. یعنی با افزایش مقدار مصرف روی در مزرعه، مقدار روی موجود در دانه ذرت نیز افزایش نشان داد. در گزارش سایر محققین نیز آمده است که استفاده از عناصر ریزمغذی و بویژه عنصر روی باعث افزایش مقدار روی موجود در بذر و افزایش عملکرد دانه می شود (سلیمانی و همکاران، ۲۰۱۲).

بیشترین مقدار پروتئین و محصول دانه ذرت تولیدی به تیمارهای مصرف ۲/۱ کیلوگرم کود روی × مصرف ۰/۶ کیلوگرم در هکتار کود بر و مصرف ۲/۱ کیلوگرم در هکتار کود روی تعلق گرفت. لازم به یادآوری است که در این تیمارها بیشترین مقدار محلول کود روی در دو مرحله حساس رشد گیاه ذرت مصرف گردید. افزایش مقدار پروتئین و محصول دانه ذرت در شرایط مصرف کود روی تنها (۲/۱ کیلوگرم در هکتار کود روی) نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف کود روی) در حدود ۱۹/۵ درصد و افزایش محصول پروتئین در حدود ۳۸/۸ درصد بود. این وضعیت در تیمار مصرف ۲/۱ کود روی × مصرف ۰/۶ کیلوگرم در هکتار کود بر برای عملکرد دانه و محصول پروتئین تولیدی به ترتیب برابر با ۴۷/۷ و ۸۲/۸ درصد بود. نتایج فوق نشان داد که هنگامی گیاه ذرت از تعادل جذب عناصر مناسبی برخوردار باشد و این جذب مناسب در حضور مصرف کود روی در مزرعه ایجاد شده است. باعث افزایش کیفیت و کمیت محصول با یک روند تصاعدی خواهد شد. خلیلی محله و رشدی (۲۰۰۸) گزارش نمود، برای رشد مطلوب گیاه و افزایش عملکرد و کیفیت ذرت باید عناصر ریزمغذی و به ویژه روی به صورت محلول پاشی در مزارع ذرت استفاده شود. عناصر ریزمغذی مانند روی و بر نقش های بیولوژیکی مختلفی بر کیفیت و کمیت محصولات گیاهی ایفا می نمایند (جلال و همکاران، ۲۰۰۹). همپنین گزارش شد، مصرف محلول روی در مزرعه ذرت باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد می شود (کانوال و همکاران، ۲۰۱۰).

به طور کلی انجام محلول پاشی عناصر روی و بر به مقدار لازم در دو مرحله اولیه و حساس رشد گیاه ذرت باعث رشد مناسب مزرعه ذرت می شود. مزرعه ی با رشد مناسب از ریشه های گسترده و عمیق برخوردار بوده و قادر به جذب بیشتر آب و عناصر غذایی و فتوسنتز بیشتر است. در این شرایط مزرعه ی ذرت ضمن بهره وری لازم از کلیه ی نهادهای مصرفی از توان عملکرد کمی و کیفی بالایی برخوردار است.

به طور کلی با توجه به نتایج فوق، انجام محلول پاشی مقدار مناسب کودهای روی و بر در دو مرحله اولیه و حساس رشد گیاه ذرت باعث رشد مناسب مزرعه ذرت می شود. مزرعه ی با رشد مناسب از ریشه های گسترده و عمیق برخوردار شده و قادر به جذب بیشتر آب و عناصر غذایی و فتوسنتز بیشتر است. در این شرایط مزرعه ی ذرت ضمن بهره وری لازم از کلیه ی نهادهای مصرفی می نماید و توان تولید دانه ذرت و افزایش کیفیت محصول در پی خواهد داشت.

توصیه ترویجی:

خاک های استان و حتی منطقه غرب کشور بیشتر از نوع آهکی با PH بالا هستند و خیلی فقیر از عناصر ریز مغذی و بویژه عنصر روی می باشند. این شرایط باعث شده در روند کشت محصولات مختلف کشاورزی بویژه کشت ذرت که از محصولات پرتوقع و پرمحصول می باشد، در مراحل مختلف رشد و نمو مزرعه اختلالات جدی در جذب عناصر رخ دهد. عدم تعادل و هماهنگی در عناصر قابل دسترس گیاه به رشد نامطلوب مزرعه ختم می گردد و نه تنها محصول مزرعه خیلی پایین بلکه بهره وری لازم از آب و سایر نهادهای مصرفی حاصل نمی شود. بنابراین با توجه به نتیجه بدست آمده در این بررسی در مناطق ذرت کار توصیه می شود از کودهای ریز مغذی و بویژه کود محلول روی و بر در دو نوبت در مزرعه استفاده شود. با توجه به نتایج بدست آمده در این بررسی انجام محلول پاشی عناصر ریز مغذی (روی و بر) از نظر اقتصادی نیز خیلی سودمند و قابل توصیه می باشد.

منابع مورد استفاده:

ملکوتی، م.، کشاورز، ب. و کریمیان، ن. ۱۳۸۰. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۷۵۵ صفحه.

Micronutrients: their behavior in soils and plants. ۲۰۰۰. Dass, DK

.p ۳۰۷, Kaylan Publishers, New Delhi, India

Studies on the Utilization. ۱۹۹۲. Dornescu, D., Z. Iştrait and L. Tiganas

, ۱: ۲۵. of foliar Fertilizer by main crops. Correction Agronomic in Mod ova
.۱۴۳-۱۲۹

Jaleel, C.A., P. Manivanannan, A.M. Wahid, H.J. Froog, R. AL-

Drought stress in plant: A review on. ۲۰۰۹. Juburi and R. Somasundaram
.morphological characterizes and pigments composition. Int. J. Agric. Biol
.۱۰۵-۱۰۰ :۱۱

Zinc. ۲۰۱۰. Kanwal, S., Rahmatullah, A.M. Ranjha and R. Ahmad

partitioning in maize grain after soil fertilization with zinc sulfate. Int. J.
.۳۰۲-۲۹۹ :۱۲. Agric. Biol

Effect of low -used elements. ۲۰۰۸. Khalil Mahaleh, J. and M. Roshdi

in Khoy, ۷۰۴ spraying on qualitative and quantitative properties of silo corn
.۲۹۳-۲۸۱ .pp, ۲۴, Seed and Plant

Boron in Idaho agricultural experiment station. ۲۰۱۰. Mahler, RL

pdf. Accessed From [http:// www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/CIS/CIS۱۰۸۰](http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/CIS/CIS۱۰۸۰)
.۲۰۱۱/۶/۲۲ on

lez, A. Butron, J. Sotelo, Malvar, R.A., P. Revilla, J. Moreno-Gonz

, of Quality and Agronomic Performance. Crop Sci. ۲۰۰۸. and A. Ordls
.۱۳۸۱-۱۳۷۳ : (۴) ۴۸

. ۲۰۱۱. Panhwar, Q. A., O. Radziah, YM. Khanif and UA. Naher

Application of boron and zinc in the tropical soils and its effect on maize (Zea
mays L.) growth and soil microbial environment Australian Journal of Crop
.۱۶۵۴-۱۶۴۹: (۱۲) ۵. Sciences

Effect of zinc foliar application. ۲۰۰۹. Potarzycki, J. and W. Grzebisz

.on grain yield of maize and its yielding components. Plant Soil Environ
.۵۲۷-۵۵: ۵۱۹

Micro mineral nutrient deficiencies in humans, ۲۰۱۲. Prasad, R

animals and plants and their amelioration. Proceedings of the National
.۲۳۳-۲۲۵ : ۸۲. Academy of Sciences, India

The effect. ۲۰۱۲. Safyan, N., M.R. Naderidarbaghshahi and B. Bahari

of microelements spraying on growth, qualitative and quantitative grain corn
۲۷۸۴-۲۷۸۰ : (S) ۳. in Iran. Int. R. J. Appl. Basic Sci

خلاصه مطالب:

کشاورزان گرامی در صورتی که در کشت ذرت دانه ای با توجه به هزینه بسیار زیاد زمان کاشت، داشت و برداشت ذرت و به ویژه مصرف آب، انتظار عملکرد دانه بیش از ۱۲ تن در هکتار را دارید ضرورت دارد که آزمون خاک انجام و نسبت به مصرف عناصر غذایی و به ویژه عناصر ریز مغذی از قبیل عنصر بر و روی به مقدار لازم و در دو مرحله حساس شروع رشد سریع (۸ تا ۸ برگی) و مرحله قبل ظهور اندام های زایشی (۱۳ تا ۱۴ برگی) در مزرعه استفاده شود.

پرسش و خودآزمایی:

- ۱- مواد آلی مزرعه به چه میزانی باشد که تولید محصول ذرت بیش از ۱۰ تن در هکتار باشد؟
- ۲- آزمون خاک به چه منظوری انجام می شود؟
- ۳- مصرف کود پتاس و فسفر در چه مرحله ای از داشت مزرعه ذرت مصرف می شود؟
- ۴- به منظور بهره بروری لازم از کود نیتروژن به چه صورتی باید در مزرعه ذرت مصرف شود؟
- ۵- هدف از مصرف کودهای ریز مغذی در مزرعه ذرت چیست؟
- ۶- کودهای ریز مغذی به چه روش هایی می توان در مزرعه ذرت مصرف نمود؟
- ۷- مقدار مصرف عنصر روی به صورت سرک به چه میزان است؟
- ۸- مقدار مصرف عنصر بر به صورت سرک به چه میزان است؟
- ۹- مناسب ترین زمان مصرف عناصر روی و بر در مزرعه ذرت چه مرحله ای است؟
- ۱۰- آیا مصرف ریز مغذی باعث افزایش کمیت و کیفیت دانه ذرت می شود؟

[illegible]