Archive of SID

بررسی اثر سطوح مختلف کودهای سولفات روی و سولفات منگنز بر خصوصیات کمی و کیفی سه رقم گندم آبی در شهرستان خرم آباد

روح الدین رحیمی چگنی[۱]، علی خورگامی[۲]، مسعود رفیعی[۳] و قباد بور[۴]

۱) دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد
۲) استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد
۳) استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان
۴) مدرس دانشگاه پیام نور خرم آباد

تاریخ دریافت:۸۹/۴/۲ **تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۱۰**

(مقاله با پایان نامه دانشجویی ارتباط دارد)

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی سطوح مختلف کودهای ریز مغذی سولفات روی و سولفات منگنز به صورت ترکیبی بر سه رقم گندم آبی در سال زراعی ۸۸ ـ ۱۳۸۷ در منطقه آبستان از توابع بخش زاغه شهرستان خرم آباد انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی درسه تکرار اجراء گردید. تیمارهای آزمایش شامل سه سطح تیمار کودی تیمار شاهد عدم مصرف کود (F_1)، تیمار سولفات روی ۲۵+ سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار (F_2) و تیمار سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار (F_3) به صورت خاک کاربرد بر سه رقم گندم آبی بهار (V_1)، شیراز (V_2) و پیشتاز (V_3) از ارقام سردسیر در زمان کاشت اعمال شد. صفات اندازه گیری شده شامل غلظت روی و منگنز در دانه، درصد پروتئین، عملکرد پروتئین و عملکرد دانه بودند. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین غلظت روی در دانه به ترتیب به تیمارهای (F_2) در رقم شیراز و تیمار شاهد در رقم بهار معادل ۲۹/۳۲ و ۲۳/۶۷ میلی گرم در کیلوگرم تعلق داشت. از طرفی غلظت منگنز در دانه بیشترین اثر خود را در تیمار (F_3) در رقم بهار معادل ۶۷/۷۷ میلی گرم در کیلوگرم و کمترین آن را در تیمار شاهد در رقم بهار معادل ۵۲/۳۳ میلی گرم در کیلوگرم نشان داد، همچنین بیشترین درصد پروتئین در دانه مربوط به تیمار (F_3) در رقم پیشتاز معادل ۱۸/۶۶ درصد و کمترین آن به تیمار شاهد در رقم بهار معادل ۱۲/۴۱ درصد تعلق داشته و نیز بیشترین عملکرد پروتئین در دانه مربوط به تیمار کودی (F_2) در رقم شیراز معادل ۱۲۴۷ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به تیمار کودی (شاهد) در رقم بهار معادل ۸۴۰ کیلوگرم در هکتار بود. لازم به ذکر است که بیشترین عملکرد دانه به تیمار کودی (F_2) در رقم شیراز معادل ۷/۳۸۳ تن در هکتار ، و کمترین آن به تیمار کودی شاهد در رقم بهار معادل ۵/۷۹۴ تن در هکتار تعلق داشت. لذا نتایج نشان داد که با اعمال تیمارهای کودی به صورت ترکیبی در مقادیر مختلف روند افزایش غلظت روی و منگنز در دانه کلیه ارقام مورد استفاده در آزمایش مشاهده گردید و در مورد عملکرد پروتئین و عملکرد دانه ارتباط مستقیمی داشته، چرا که کاهش یا افزایش هر کدام تأثیر مثبت یا منفی را بر دیگری خواهد داشت.

واژه های کلیدی: گندم، تیمار، سولفات روی، سولفات منگنز، عملکرد دانه، درصد پروتئین.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گندم با نام علمی (*Triticum aestivum* L.) از جمله گیاهان زراعی است که در تمامی قاره ها و بیشتر خاکها کشت می شود و برای رشد به مواد غذایی مختلف از جمله عناصر غذایی ریز مغذی بخصوص روی و منگنز نیاز دارد. کمبود این عناصر در خاک نه تنها موجب کاهش عملکرد گیاه می گردد بلکه از طریق کاهش غلظت این عناصر در مواد غذایی، از جمله دانه گندم موجب کاهش جذب آنها به وسیله انسان و دام شده که این امر باعث بروز بیماریهای مختلف و در نتیجه پایین آمدن سطح بهداشت و سلامتی جامعه می گردد. کمبود این عناصر در مناطق خشک و نیمه خشک و در خاکهای با واکنش قلیایی، خاک های شنی، خاک های فرسایش یافته و بخصوص در خاک های آهکی شیوع بیشتری دارد (ضیاییان و ملکوتی، ۱۳۷۷). بنابراین سطح زیر کشت گندم آبی در کشور در سال زراعی ۸۷ـ۱۳۸۶ معادل ۲۲۷۶۳۹۴ هکتار با میزان تولید ۶۵۰۰۳۱۴/۹۵ تن دارای میانگین عملکرد ۲۸۵۵/۵۳ کیلوگرم در هکتار و استان لرستان با سطح زیر کشت ۵۶۹۳۶ هکتار گندم آبی و میزان تولید ۱۵۴۷۵۰ تن دارای میانگین عملکرد ۲۷۱۷/۱۹ کیلوگرم در هکتار می باشد که در مقایسه با عملکرد کشور پایین تر است. از دلایل عمده پایین بودن عملکرد کمی و کیفی به عدم توجه به تغذیه کودی بخصوص کودی ریز مغذی مناسب در کشت گندم و دیگر محصولات زراعی می باشد (ملکوتی،۱۳۸۳). گزارش شده است که کاهش غلظت عناصر معدنی نظیر گوگرد، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس در مواد غذایی کشور، مسأله ساز می باشد. یکی از علل ظهور و گسترش بیماری هایی نظیر سنگ کلیه، کم خونی، خستگی مفرط، بیماریهای گوارشی، فراموشی، قد کوتاهی، عصبانیت و . . در جوامع انسانی، کمی این عناصر در تولیدات کشاورزی است که عمدتاً به دلیل عدم مصرف کودهای محتوی این عناصر در کشاورزی است. در این راستا غنی‌سازی به معنی افزودن ریز مغذی‌ها به محصولات کشاورزی برای بهبود کیفیت آنها است (ملکوتی، ۱۳۸۳). در مطالعاتی که بر روی بیش از ۳۰ کشور جهان انجام شده است، معلوم گردید که بیش از ۳۰ درصد از خاک ها به نوعی به کمبود یک یا چند عنصر کم مصرف مبتلا هستند و همچنین بیان نمودند که این کمبودها که امروزه به صورت منطقه ای هستند در آینده نزدیک به یک مشکل جهانی تبدیل خواهند شد. در حال حاضر کمبود این عناصر در بیشتر خاک ها و از تمام کشورها گزارش شده است. همچنین بیان کردند که ۴۰ درصد از جمعیت جهان از کمبود عناصر کم مصرف رنج می برند (Welch *et al*., 1991). در آزمایش هایی که در مزارع گندم کردستان انجام شده به این نتیجه رسیدند که با مصرف سولفات روی، سکسترین‌آهن و سولفات مس، علاوه بر افزایش عملکرد پروتئین، غلظت آهن، روی و مس در دانه و کلش گندم بطور معنی داری افزایش می یابد (سدری و ملکوتی، ۱۳۷۷). و نیز گزارش شده است ضمن تعیین نیاز گندم به عناصر کم مصرف، مصرف هر عنصر موجب افزایش غلظت همان عنصر در برگ و همچنین افزایش عملکرد دانه گندم می شود (Agrawal, 1992). بنابراین گزارش داده شد که با مصرف روی، عملکرد دانه گندم و غلظت آن در دانه در خاک های شدیداً

www.SID.ir

Archive of SID

آهکی استان فارس افزایش می یابد و همچنین لزوم توجه بیشتر به عناصر کم مصرف بخصوص روی ضروری به نظر می رسد (Kasirad, 1970). گزارش شده است در گندم، میزان روی و منگنز ذخیره شده در بذر، اثر زیادی روی رشد و عملکرد گندم در خاک های دچار کمبود دارد (Ascherc, 1987; Bordbeer, 1988). بنابراین افزایش عملکرد گندم بر اثر مصرف آهن، منگنز، روی و مس به ترتیب ۷۸۰، ۵۴۰، ۸۶۰ و ۴۸۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Tandon, 1995). همچنین با استفاده از روشهای مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم نتیجه گرفته می شود که با مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می یابد بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم فزونی یافته و باعث غنی سازی دانه می شود (Yilmaz *et al*., 1997).

گزارش شده است که مصرف سولفات یا اکسید روی به همراه کودهای پایه در کردستان، عملکرد دانه گندم را به طور معنی داری افزایش می یابد. مقدار افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد در دو ایستگاه تابعه ۸۲۶ و ۶۷۹ کیلوگرم در هکتار بود (مجیدی و ملکوتی، ۱۳۷۷). طبق تحقیقاتی تأثیر مثبت سولفات منگنز بر عملکرد و غنی سازی دانه ذرت نیز گزارش شده است (ضیائیان و ملکوتی، ۱۳۷۷). درباره اهمیت تغذیه با کودهای ریز مغذی بیان شده که در مکزیک قیمت یک تن گندم با ۱۰ درصد پروتئین ۱۳۰ دلار است، در حالی که اگر درصد پروتئین تا ۱۴ درصد افزایش یابد، قیمت آن تا ۱۷۰ دلار افزایش می یابد (کشاورز، ۱۳۷۸). گزارش شده است که کاربرد فسفر در تمامی سطوح روی، باعث افزایش چشم‌گیر میزان جذب منگنز توسط گیاه گندم شد که در سطح صفر روی، کاربرد فسفر تا آخرین سطح، به طور معنی داری افزایش میزان جذب را نشان داد. همچنین بیان شد در سال ۱۳۸۳ با کاربرد فسفر غلظت منگنز را نیز در گندم دیم افزایش می یابد (فیضی اصل و ولیزاده،۱۳۸۴). با عنایت به مصرف گسترده کودهای شیمیایی پر مصرف نظیر نیتروژن، فسفر و عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف حاکمیت شرایط آهکی و مقدار کم مواد آلی در اکثر مزارع گندم کاری کشور موجب کمبود این عناصر در خاک شده لذا چنین به نظر می رسد که کمبود این عناصر یکی از عوامل محدود کننده دستیابی به حداکثر تولید گندم در شرایط زراعی موجود باشد. بنابراین تعیین حد بحرانی عناصر غذایی به منظور توصیه های کودی بر مبنای آزمون خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می باشد. لذا این تحقیق در سال زراعی ۸۸ـ۱۳۸۷ در شهرستان خرم آباد منطقه آبستان با اهداف افزایش تولید کمی و کیفی در واحد سطح و غنی سازی دانه گندم با عناصر روی و منگنز جهت ارتقاء سطح بهداشت جامعه انجام گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۸ـ۱۳۸۷ در روستای طالقان از توابع بخش زاغه شهرستان خرم آباد با مختصات عرض جغرافیائی ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه و طول جغرافیائی ۴۸ درجه و ۳۶ دقیقه با ارتفاع ۱۷۱۰ متر از سطح دریا با اقلیم سرد به اجراء درآمد. میزان بارندگی نازل شده در سال زراعی فوق معادل ۳۴۷/۷۲ میلی متر بود.

به منظور ارزیابی حاصلخیزی خاک و تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیائی خاک از عمق (۳۰ـ ۰ سانتی متر) با استفاده از مته گودبرداری به صورت زیگزاک از ۱۰ نقطه زمین نمونه هائی به صورت تصادفی انتخاب و با هم مخلوط گردید. پس از الک کردن نمونه ترکیبی به مقدار لازم (تقریباً ۲ کیلوگرم) از خاک انتخاب شده به آزمایشگاه خاک شناسی منتقل گردید که نتایج تجزیه خاک مطابق جدول ۱ مشخص گردید.

جدول ۱: نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیائی خاک مزرعه

عامل مورد بررسی	کربن آلی ٪	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	آهن قابل جذب (mg/kg)	منگنز قابل جذب (mg/kg)	روی قابل جذب (mg/kg)	مس قابل جذب (mg/kg)	بُر محلول در خاک (mg/kg)
میزان	۱/۳۸	۱۶	۴۷۰	۴/۴	۵	۰/۶۶	۰/۵۲	۰/۴۱

در این آزمایش تأثیر کودهای ریز مغذی (سولفات روی و سولفات منگنز) به صورت ترکیبی با نسبت های مختلف شامل شاهد عدم مصرف کود (F_1)، تیمار سولفات روی ۲۵+ سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار، (F_2) سولفات ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار، (F_3) بر روی سه رقم گندم آبی بهار (V_1)، شیراز (V_2) و پیشتاز (V_3) ویژه مناطق سردسیر اعمال گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار صورت پذیرفت. هر بلوک دارای ۹ کرت به ابعاد ۳×۵ متر بود به طوری که در هر کرت ۶ خط کاشت به فاصله ۲۰ سانتی متر، فاصلهٔ بین دو کرت (پلات) ۲ متر، فاصله بین دو بلوک (تکرار) ۳/۵ متر و حاشیه ۵ متر در نظر گرفته شد. عملیات آماده سازی زمین به این طریق بود که ابتدا در پائیز شخم نسبتاً عمیقی زده شد و سپس جهت خرد کردن کلوخه‌ها دیسک سطحی در زمین اعمال، سپس نقشهٔ آزمایش توسط ریسمان و گچ در زمین طراحی گردید.

خطوط کشت توسط شیار بازکن (فوکا) در داخل کرتها ایجاد گردید. پس از اتمام مراحل طراحی نقشه در هر خط کشت۴۵۰ عدد بذر معادل ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار کشت شدند. ضمناً تیمارهای کودی به علت پودر بودن با ماسه بادی نرم مخلوط و به صورت نواری و خاک مصرف در شیارهای ایجاد شده ریخته شدند، بنابراین دو روز بعد از کاشت در تاریخ ۸۷/۸/۲۷ بارندگی نازل شد. قابل ذکر است که کود اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت استارته (همراه کشت) و داشت (ساقه دهی و

www.SID.ir

Archive of SID

گلدهی) به صورت سرک در قسمتهای مساوی حدود ۳۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار در اختیار سه رقم گندم فوق قرار گرفت. لازم به ذکر است که کودهای فسفر و پتاس هم بر اساس آزمون خاک به زمین مذکور در مرحله کاشت به صورت استارته اضافه گردید. در این آزمایش هر ۱۰ روز یک بار اقدام به آبیاری در مراحل پنجاب، ساقاب، خوشاب، گل آب و داناب گردید. در مرحله بعد از پنجه دهی جهت مبارزه با علف های هرز پهن برگ و باریک برگ از سموم تاپیک و گرانستار به ترتیب به مقدار ۸۰۰cc سی سی و ۲۵ گرم در هکتار استفاده گردید. در این تحقیق نمونه برداری صفات طی دو مرحله، زمان خمیری شدن دانه‌ها در تاریخ ۸۸/۳/۵ و برداشت نهایی در تاریخ ۸۸/۴/۶ پس از حذف اثرات حاشیه در ابتدا و انتهای هر کرت با استفاده از قابی در ابعاد ۱×۱ متر مربع صورت گرفت. در این راستا صفات کمی شامل عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک و دیگر صفات به طور جداگانه توزین و اندازه گیری شدند. صفات کیفی شامل درصد پروتئین، عملکرد پروتئین و غلظت روی و منگنز در دانه گندم نیز اندازه گیری گردید. که برای بدست آوردن غلظت روی و منگنز در دانه پس از آسیاب دانه گندم و سوزاندن آن با استفاده از کوره الکتریکی و با اسیدکلریدریک دونرمال عصاره گیری انجام گرفت و با استفاده از دستگاه اتمیک ابزورپشن (*otamicabsoraption*) غلظت روی و منگنز بر حسب میلی گرم در کیلوگرم قرائت گردید، و درصد پروتئین دانه نیز پس از آسیاب دانه و سوزاندن آن با استفاده از کوره الکتریکی و با اسید کلریدریک دونرمال عصاره گیری انجام گرفت، و سپس با استفاده از روش کجدال درصد ازت کل قرائت گردید و برای تعیین درصد پروتئین در عدد ثابت ۵/۸۳ ضرب گردید.

برای بدست آوردن عملکرد پروتئین دانه با استفاده از تناسب ذیل مقدار عملکرد پروتئین بر حسب کیلوگرم در هکتار برای هر پلات (کرت آزمایش) محاسبه شد.

$$\text{عملکرد پروتئین در دانه گندم} = \frac{\text{عملکرد اقتصادی دانه} \times \text{درصد پروتئین دانه}}{۱۰۰} \quad Kg/ha$$

پس از جمع آوری داده ها برای تجزیه آماری داده های بدست آمده و مقایسه میانگین ها (به روش دانکن) از نرم افزار آماری $MSTAT-C$ و برای رسم نمودارها از برنامه $EXCELL$ استفاده گردید.

نتایج و بحث

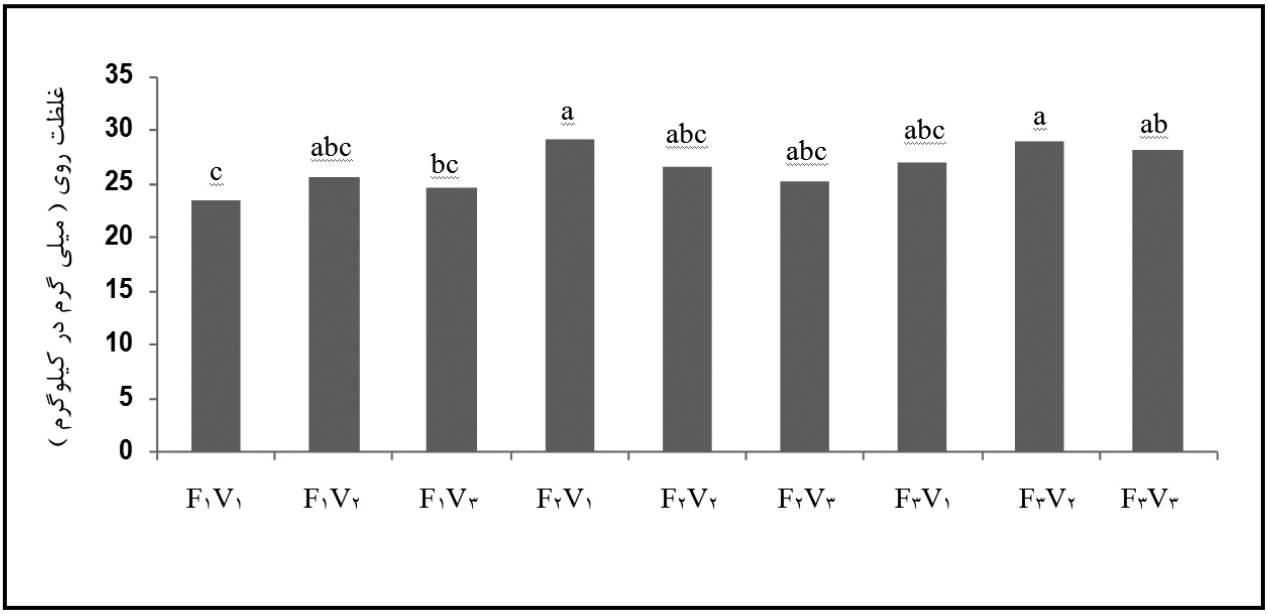
غلظت روی در دانه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس جدول ۲ و مقایسه میانگین ها اثر متقابل کود در رقم بر غلظت روی در دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (شکل۱) و (جداول۲و۳). به طوری که بیشترین و غلظت روی در دانه به تیمارهای F_2 V_1 (سولفات روی ۲۵+ سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار و F_3V_2 (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در

www.SID.ir

Archive of SID

هکتار) در رقم بهار معادل ۲۹/۳۲ و ۲۹/۱۷ میلی گرم در کیلوگرم و کمترین غلظت روی در دانه به تیمار F_1V_1 (شاهد) در رقم بهار معادل ۲۳/۶۷ میلی گرم در کیلوگرم تعلق داشت. لازم به ذکر است تیمار کود (سولفات روی ۲۵+ سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار در این تحقیق نسبت به سایر تیمارها ارجعیت داشته است. به طوری که این اختلاف در شکل۱ حاصل از نتایج مقایسات میانگین (آزمون دانکن) به وضوح مشاهده می شود. لذا می توان نتیجه گرفت مصرف کودهای ریز مغذی اگر بیشتر از حد تعادل مصرف شود باعث کاهش غلظت و تجمع روی در دانه شده که می تواند ناشی از اثر آنتاگوئیسمی (ناسازگاری) مصرف کودها با هم باشد و بنابراین با استفاده از روشهای مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم نتیجه گرفته می شود که با مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد به میزان قابل ملاحظه ای افزایش می یابد بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم فزونی یافته و باعث غنی سازی دانه می شود (Yilmaz *et al*., 1977) و تحقیقات انجام شده نیز نیز حاکی از تأثیر مثبت سولفات منگنز بر عملکرد و غنی سازی دانه ذرت می باشد (ضیائیان و ملکوتی، ۱۳۷۷). بنابراین نشان داده شد بر اثر مصرف روی، عملکرد دانه گندم و غلظت آن در دانه در خاک های شدیداً آهکی استان فارس افزایش می یابد، و همچنین لزوم توجه بیشتر به عناصر کم مصرف ضروری به نظر می رسد (Kasirad, 1970).



شکل ۱: مقایسه میانگین اثر متقابل کود و رقم بر غلظت روی در دانه گندم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: خلاصه نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به صفات مورد آزمایش میانگین مربعات صفات

منابع تغییرات	درجه آزادی	غلظت منگنز در دانه میلی گرم در کیلوگرم	غلظت روی در دانه میلی گرم در کیلوگرم	پروتئین در دانه (درصد)	عملکرد پروتئین در دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)
تکرار	۲	۱۷/۸۶۸^{ns}	۵/۳۴۵^{ns}	۰/۴۴۷^{ns}	۳۱۸۴/۸۵۴^{ns}	۰/۰۶۵^{ns}
کود	۲	۱۴۹/۳۶۳**	۷۸/۰۲۹**	۷/۸۳۳**	۱۰۳۶۸۱/۴۷۷**	۱/۰۹۳**
رقم	۲	۱۸/۳۹۶^{ns}	۲۹/۶۷۳**	۲۵/۱۹۵**	۴۰۶۹۴۷/۳۱۵**	۵/۶۸۸**
کود × رقم	۴	۴۹/۵۹۳*	۱۲/۴۷۰**	۸/۰۰۷**	۲۲۴۹۶۶/۸۹۵**	۴/۲۲۲**
خطا	۱۶	۱۳/۱۹۷	۲/۵۵۶	۰/۶۹۳	۶۷۷۴/۷۶۴	۰/۱۶۹
کل	۲۶					
(CV)		۶/۰۲	۶/۰۰	۵/۱۳	۷/۶۳	۶/۲۶

ns عدم معنی دار * معنی دار در سطح ۵ درصد احتمال و ** معنی دار در سطح ۱ درصد احتمال

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف در صفات مورد آزمایش (دانکن ۱ و ۵ درصد)

	غلظت منگنز در دانه میلی گرم در کیلوگرم	غلظت روی در دانه میلی گرم در کیلوگرم	پروتئین در دانه (درصد)	عملکرد پروتئین دردانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)
F_1V_1	۵۲/۳۳^{C}	۲۳/۶۷^{c}	۱۲/۴۱^{b}	۶۸۶/۹^{d}	۵/۵۵۰^{de}
F_1V_2	۵۷/۶۷^{bc}	۲۵/۸۳^{abc}	۱۷/۲۷^{a}	۱۴۵۷^{a}	۸/۴۳۳^{a}
F_1V_3	۵۷/۰۰^{bc}	۲۴/۸۳^{bc}	۱۶/۳۲^{a}	۸۱۹/۸^{d}	۵/۰۳۳^{e}
F_2V_1	۶۶/۰۰^{a}	۲۹/۳۳^{a}	۱۷/۲۷^{a}	۱۱۲۶^{c}	۶/۵۱۷^{bcd}
F_2V_2	۶۰/۵۰^{ab}	۲۶/۶۷^{abc}	۱۶/۵۳^{a}	۱۲۰۸^{bc}	۷/۳۱۷^{bc}
F_2V_3	۶۲/۳۳^{ab}	۲۵/۳۳^{abc}	۱۷/۷۸^{a}	۱۲۵۸^{abc}	۷/۰۸۳^{bc}
F_3V_1	۶۷/۱۷^{a}	۲۷/۱۷^{abc}	۱۳/۲۸^{b}	۷۰۷/۱^{d}	۵/۳۱۷^{e}
F_3V_2	۶۲/۶۷^{ab}	۲۹/۱۷^{a}	۱۶/۷۹^{a}	۱۰۷۵^{c}	۶/۴۰۰^{cd}
F_3V_3	۵۷/۶۰^{bc}	۲۸/۳۳^{ab}	۱۸/۳۳^{a}	۱۳۷۴^{ab}	۷/۴۹۳^{ab}

حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی دار می باشد

F_1V_1 = کود شاهد (صفر کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار

F_1V_2 = کود شاهد (صفر کیلوگرم در هکتار) در رقم شیراز

F_1V_3 = کود شاهد (صفر کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز

F_2V_1 = کود (سولفات روی ۲۵ + سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار

F_2V_2 = کود (سولفات روی ۲۵ + سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار) در رقم شیراز

F_2V_3 = کود (سولفات روی ۲۵ + سولفات منگنز ۴۵ کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز

F_3V_1 = کود (سولفات روی ۵۰ + سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار

F_3V_2 = کود (سولفات روی ۵۰ + سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم شیراز

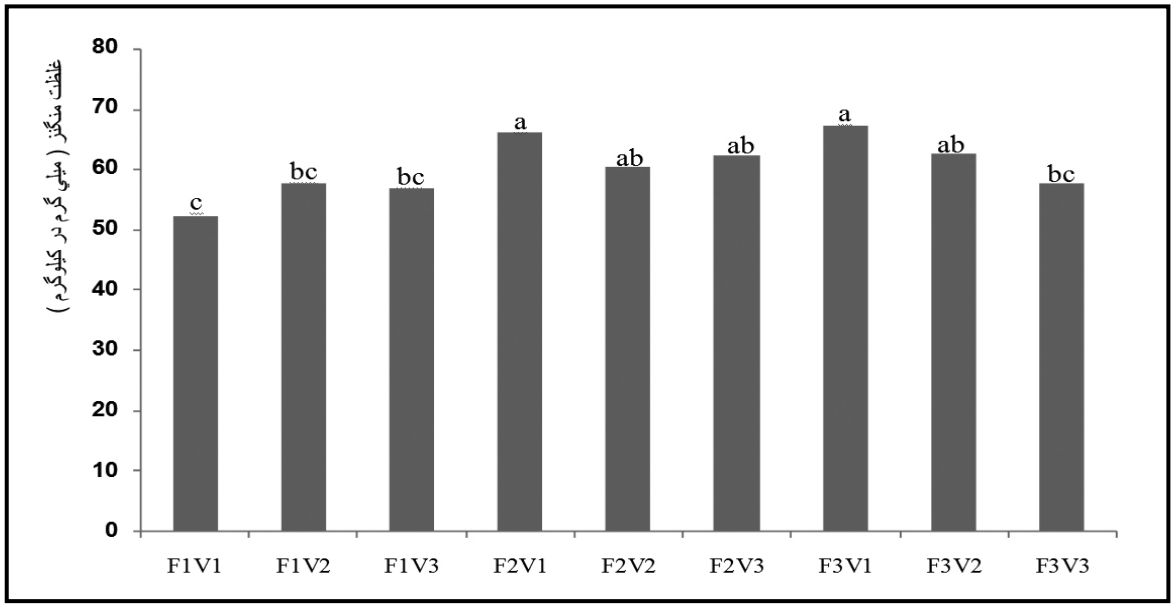
F_3V_3 = کود (سولفات روی ۵۰ + سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز

www.SID.ir

Archive of SID

غلظت منگنز در دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس و مقایسات میانگین‌ها اثر متقابل کود در رقم بر غلظت منگنز در دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (شکل ۲) و (جداول ۲ و ۳). به صورتی که بیشترین مقدار غلظت منگنز در دانه به تیمار کود $F_۳V_۱$ (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار معادل ۶۷/۱۷ میلی گرم در کیلوگرم و کمترین آن در تیمار $F_۱V_۱$ (شاهد) در رقم بهار معادل ۵۲/۳۳ میلی گرم در کیلوگرم اختصاص داشت. از تجمع غلظت منگنز در دانه حاصل از تیمارهای فوق چنین استنباط می شود که تیمار $F_۳V_۱$ (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمارهای دیگر برتری دارد. نتایج بدست آمده از مقایسات میانگین‌ها اختلاف آماری بین حداقل و حداکثر غلظت منگنز در دانه را نشان داد (شکل ۲). بنابراین نتایج آزمایش نشان داد که تیمار $F_۳V_۱$ (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم بهار بیشترین تأثیر را داشته است. گزارش شده است که با کاربرد فسفر در تمامی سطوح مختلف کودهای روی باعث افزایش چشم گیر میزان جذب منگنز توسط گیاه گندم شد که در سطح صفر روی، کاربرد فسفر تا آخرین سطح به طور معنی داری باعث افزایش میزان جذب منگنز گردید، علاوه بر آن کاربرد فسفر غلظت منگنز را نیز در گندم دیم افزایش داد (فیضی اصل و ولی زاده، ۱۳۸۴). طبق تحقیقاتی تأثیر مثبت سولفات منگنز بر عملکرد و غنی سازی دانه ذرت نیز گزارش شده است (ضیائیان و ملکوتی، ۱۳۷۷). همچنین با استفاده از روشهای مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم نتیجه گرفته می شود که با مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می یابد، بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم فزونی یافته و باعث غنی سازی دانه می شود (Yilmaz *et al*., 1997).



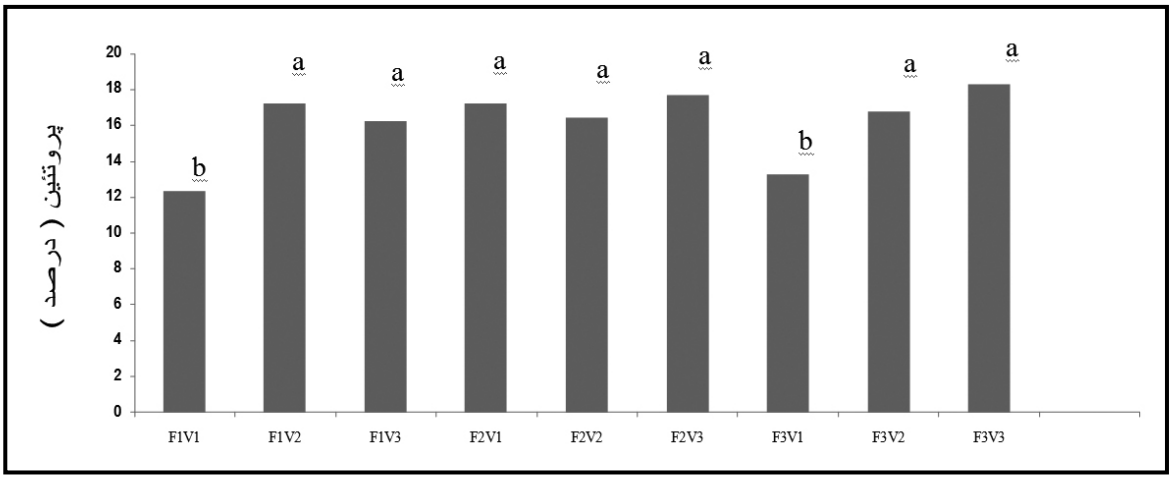
شکل ۲: مقایسه میانگین اثر متقابل کود و رقم بر غلظت منگنز در دانه گندم

www.SID.ir

Archive of SID

درصد پروتئین دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها اثر متقابل (کود در رقم) بر درصد پروتئین در دانه گندم در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد (شکل ۳) و جداول(۲ و ۳) به طوری که بیشترین درصد پروتئین مربوط به تیمار F_3V_3 (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز معادل ۱۸/۳۳ درصد و کمترین درصد پروتئین مربوط به F_1V_1 (شاهد) در رقم بهار معادل ۲۱/۴۱ درصد تعلق داشت. به طوری که این اختلاف در نمودار حاصل از نتایج مقایسات میانگین (آزمون دانکن) به وضوح مشاهده می شود. ازنتایج این تحقیق چنین استنباط می‌شود که مصرف کودهای ریز مغذی روی و منگنز باعث افزایش درصد پروتئین، شده که می تواند تأثیر مثبت بر سلامت جامعه با توجه به مصرف نان در سبد غذایی جامعه داشته باشد. در آزمایشهایی که در مزارع گندم کردستان انجام شده به این نتیجه رسیدندکه با مصرف سولفات روی، سکسترین آهن و سولفات مس، علاوه بر افزایش عملکرد پروتئین، غلظت آهن، روی و مس در دانه و کلش گندم بطور معنی داری افزایش می یابد (سدری و ملکوتی، ۱۳۷۷).



شکل ۳: مقایسه میانگین اثر متقابل کود و رقم بر درصد پروتئین دانه گندم

عملکرد پروتئین در دانه

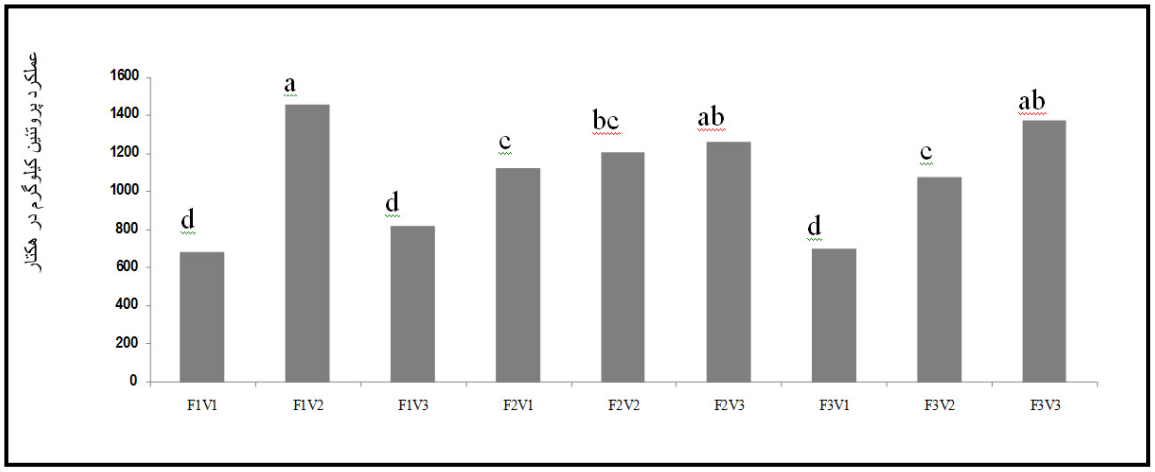
با توجه به نتایج تجزیه واریانس و مقایسات میانگین ها، اثر متقابل کود در رقم بر عملکرد پروتئین در دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد (شکل۴) و جداول(۲و۳). به طوری که بیشترین میانگین مربوط به تیمارهای کود F_1V_2 (شاهد) در رقم شیراز و F_3V_3 (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز به ترتیب معادل ۱۴۵۷ و ۱۳۷۴ کیلوگرم در هکتار در دانه و کمترین میانگین مربوط به تیمار F_1V1 (شاهد) در رقم بهار با میانگین ۶۸۶/۹ کیلوگرم در هکتار

www.SID.ir

Archive of SID

تعلق داشت . لازم به ذکر است تیمار کود F_3V_3 (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز در این تحقیق نسبت به سایر تیمارها برتری داشته است . به طوری که این اختلاف در شکل (۴) حاصل از نتایج مقایسه میانگین ها (آزمون دانکن) به وضوح مشاهده می شود . لذا می توان نتیجه گرفت مصرف کودهای ریز مغذی در ارقام مختلف در مورد عملکرد پروتئین در دانه متفاوت می باشد.

درباره اهمیت تغذیه با کودهای ریز مغذی بیان شد، که در مکزیک قیمت یک تن گندم با ۱۰ درصد پروتئین ۱۳۰ دلار است، در حالی که اگر درصد پروتئین تا ۱۴ درصد افزایش یابد، قیمت آن تا ۱۷۰ دلار افزایش می یابد (کشاورز، ۱۳۷۸). در آزمایش هایی که در مزارع گندم کردستان انجام شده به این نتیجه رسیدند که با مصرف سولفات روی، سکسترین آهن و سولفات مس، علاوه بر افزایش عملکرد پروتئین، غلظت آهن، روی و مس در دانه و کلش گندم به طور معنی داری افزایش می یابد (سدری و ملکوتی، ۱۳۷۷).



شکل ۴: مقایسه میانگین اثر متقابل کود و رقم بر بر عملکرد پروتئین در دانه گندم

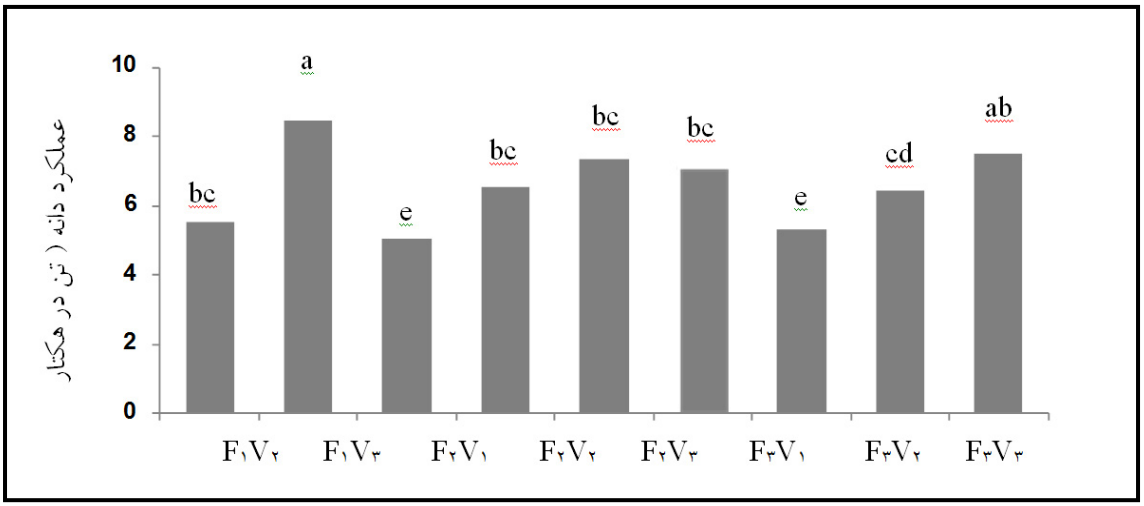
عملکرد دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس و مقایسات میانگین ها اثر متقابل (کود در رقم) بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (شکل ۵) و جداول(۲ و ۳) به طوری که بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمارهای F_1V_2 (شاهد) در رقم شیراز و F_3V_3 (سولفات روی ۵۰+ سولفات منگنز ۹۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم پیشتاز به ترتیب معادل ۸/۴۳۳ و ۷/۴۹۳ تن در هکتار و کمترین آن مربوط به تیمار F_1V_3 (شاهد) در رقم پیشتاز معادل ۵/۰۳۳ تن در هکتار تعلق داشت. از نتایج این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که مصرف کودهای ریز مغذی بخصوص روی و منگنز در عملکرد دانه در ارقام مختلف متفاوت بوده و عملکردهای متفاوتی در ارقام مختلف نشان می‌دهد. به طوری که این اختلاف در شکل ۵ به وضوح مشاهده می شود. گزارش

www.SID.ir

Archive of SID

شده است که مصرف سولفات یا اکسید روی به همراه کودهای پایه در کردستان، عملکرد دانه گندم به طور معنی داری افزایش می یابد. مقدار افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد در دو ایستگاه تابعه ۸۲۶ و ۶۷۹ کیلوگرم در هکتار بود (مجیدی و ملکوتی، ۱۳۷۷). بنابراین افزایش عملکرد گندم بر اثر مصرف آهن، منگنز، روی و مس به ترتیب ۷۸۰، ۵۴۰، ۸۶۰ و ۴۸۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Tandon, 1995). همچنین با استفاده از روش های مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم نتیجه گرفته می شود که با مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد به میزان قابل ملاحظه ای افزایش می یابد بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم فزونی یافته و باعث غنی سازی دانه می شود (Yilmaz *et al*., 1997) و نیز گزارش شده است ضمن تعیین نیاز گندم به عناصر کم مصرف، مصرف هر عنصر موجب افزایش غلظت همان عنصر در برگ و همچنین افزایش عملکرد دانه گندم می شود (Agrawal, 1992). بنابراین نشان داده شد که با مصرف روی، عملکرد دانه گندم و غلظت آن در دانه در خاک های شدیداً آهکی استان فارس افزایش می یابد. و نیز لزوم توجه بیشتر به عناصر کم مصرف بخصوص روی ضروری به نظر می رسد (Kasirad, 1970). گزارش شده است در گندم، میزان روی و منگنز ذخیره شده در بذر، اثر زیادی روی رشد و عملکرد گندم در خاک های دچار کمبود دارد (Ascherc, 1987; Bordbeer, 1988).



شکل ۵: مقایسه میانگین اثر متقابل کود و رقم بر عملکرد دانه

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از روی و منگنز موجب افزایش غلظت این عناصر، همچنین باعث افزایش درصد پروتئین، عملکرد پروتئین دانه و عملکرد دانه گندم گردید. بنابراین کمبود ریز مغذی‌ها بخصوص روی و منگنز در گندم به عنوان یک معضل بزرگ از موانع عدم دستیابی به عملکردهای بالا بوده که نیازمند توجه بیشتر در کشت این محصول

www.SID.ir

Archive of SID

استراتژیک است و همچنین با مصرف ریز مغذی ها در مزارع گندم می توان نسبت به بالا بردن سطح بهداشت و سلامتی جامعه از نظر غذایی اقدام نمود.

منابع

- **سدری، م.ج. و ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۷**. تعیین حد بحران عناصر ریز مغذی در مزارع گندم کردستان، مجله علمی پژوهشی خاک و آب، موسسه تحقیقات خاک و آب. جلد ۲ . شماره ۵. تهران ، ایران.

- **فیضی اصل، و. و ولیزاده، غ.، ۱۳۸۴**. مطالعه اثر کاربرد توأم فسفر و روی در جذب عناصر غذایی و فسفر و روی باقیمانده در خاک زیر کشت گندم دیم سرداری، نهال و بذر ۲۱: ۲۶۷ ـ ۲۴۱.

- **ضیائیان، ع. و ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۷**. بررسی اثرات کودهای محتوی عناصر ریز مغذی و زمان مصرف آنها در افزایش تولید ذرت. مجله پژوهش خاک و آب جلد ۱۲ . شماره ۱ (ویژه نامه مصرف بهینه کود) موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

- **کشاورز، ع.، ۱۳۷۸**. اهمیت توجه به تغذیه با کودهای ریز مغذی در دانه گندم. مجموعه مقالات، تغذیه متعادل گندم راهی به سوی خودکفایی در کشور و تأمین سلامت. چاپ دوم، موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.

- **ملکوتی، م.ج.، ۱۳۸۳**. مقاله افزایش تولید گندم و بهبود سلامتی مردم از طریق مصرف سولفات روی در مزارع گندم کشور. مجموعه مقالات ، تغذیه متعادل گندم راهی به سوی خود کفایی در کشور و تأمین سلامتی جامعه.

- **مجیدی، ع. و ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۷**. اثر مقادیر و منابع مختلف روی بر عملکرد و جذب روی در گندم آبی. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. موسسه تحقیقات خاک و آب جلد ۱۲ شماره ۴، تهران، ایران.

- **Agrawal, H.P., 1992**. Assessing the micronutrient regair ment winter wheat. Commun. Soil Sci. Plant Ahal. 23(19 – 20): 2555 – 2568.

- **Ascherc, J., 1987**. Crop nutrition during the establishment phase role of seed reseves. In: I. M. Wood (ed). crop establishment problem in Queesland Australion. In statute of Agricultura I Science, Australia .

- **Bordbeer, J.W., 1988**. Seed dormancy and germination. chapman and Hall, New York.

- **Kasirad, A., 1970**. Effect of nitrogen, zinc, copper and manganese on yield and chemical composition of irrigated winter wheat in Iran. Israel J. Agri: Res. 20: 179 – 182.

www.SID.ir

Archive of SID

- **Tandon, H.L.S., 1995**. Micronutrients in soils, crops and Fertilizers. A Sourcebook – cum – Directory. Fertilizer Derelopm ent and consultation organisation. New Delhi, In dia.

- **Welch, R.M., All a way, W.H., House, W.A. and Kubota, J., 1991**. Geographic distribution of trace element problems. in: Micronutriehts in Agriculture. 2 nd ed. Eds: J. J. Mortvedt, F. R. Cox, L. M. Shuman and R. M. Welch. PP. 31 – 57. Soil. Soc. Am. Madison, wl.

- **Yilmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Gultekin, I., karanlik, S., Bagci, S.A. and Cakmak. I., 1997**. Effect of different zine application methods on grain yield and zine concentration in wheat cultivars grown on zine deficient calcareous soils. J. plant Nutrition. 20 (485): 461 – 471.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی اثر مدیریت نیتروژن و زمان برداشت علوفه برعملکرد علوفه، دانه و میزان انتقال مجدد جو رقم جنوب

مانی مجدم

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۱ **تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۵**

چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و زمان برش علوفه بر عملکرد دانه، علوفه و میزان انتقال مجدد جو رقم جنوب، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه قلعه چنان، واقع درمنطقه کوت عبداله اهواز، در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل پنج سطح نیتروژن۶۰، ۹۰،۱۲۰و۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت کود اوره، و سه زمان برش علوفه شامل عدم برش علوفه، برش علوفه در ابتدای ساقه رفتن بدون قطع مریستم زایشی و برش علوفه در ابتدای ساقه رفتن با قطع مریستم زایشی ساقه اصلی بود. نتایج نشان داد تیمارهای برداشت علوفه کاهش معنی‌دار عملکرد دانه را نسبت به تیمار شاهد (عدم برداشت علوفه) به همراه داشتند. در میان تیمارهای کود نیتروژن، بیشترین عملکرد دانه به تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار اختصاص داشت. عملکرد پروتئین علوفه خشک با افزایش کاربرد نیتروژن افزایش معنی داری داشت، ولی با تأخیر در زمان برداشت علوفه، درصد پروتئین کاهش و عملکرد آن افزایش معنی داری یافت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که مقادیر زیاد نیتروژن نتوانست خسارت تأخیر در برداشت علوفه را بر تولید دانه جبران نماید. میزان انتقال مجدد و فتوسنتز جاری در هر دو تیمار برداشت علوفه کاهش یافت که در تیمار برداشت علوفه در زمان اواسط ساقه رفتن معنی دار بود. افزایش مقدار کود نیتروژن از ۶۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن موجب افزایش میزان انتقال مجدد و فتوسنتز جاری گردید. با توجه به اجزای اندازه گیری شده، می توان گفت که مصرف کود نیتروژن با کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، و برداشت علوفه در مرحله ابتدای ساقه رفتن، نسبت به تیمارهای دیگر از برتری معنبی داری در کشت دو منظوره (علوفه + دانه) برخوردار بود.

واژه های کلیدی: جو، نیتروژن، زمان برداشت، عملکرد علوفه و دانه، انتقال مجدد.

www.SID.ir