پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

تاثیر گوگرد بر خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک و عملکرد گندم در الگوی کاشت ذرت – گندم ذرت در شمال استان خوزستان

سعید سلیم پور[۱] و هادی اسدی رحمانی[۲] و علیرضا پاک نژاد[۳]

۱و۳- اعضاء هیئت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول،۲- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،کرج

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر گوگرد برخصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک و همچنین عملکرد محصول گندم در الگوی کاشت ذرت-گندم ذرت طرحی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ تیمار در۳ تکرار به مدت دو سال زراعی(۹۴-۹۲) درمزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه، کاه، ارتفاع بوته گندم و سولفات و فسفر خاک در سطح ۱درصد و برای وزن هزار دانه و مقدار عنصر روی خاک در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری آماری را نشان داده است. مقایسه میانگین تیمارها بر عملکرد محصول گندم به ترتیب برای تیمار۴(مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار +۲٪ باکتری تیوباسیلوس در زمان کاشت گندم) با عملکرد ۶۰۶۶ کیلو گرم در هکتار و برای تیمار۷(بدون مصرف گوگرد در کاشت گندم و مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه ۲٪ باکتری تیوباسیلوس در کشت قبلی ذرت) با عملکرد ۶۰۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار۱(شاهد بدون مصرف گوگرد) با عملکرد ۵۵۵۲ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری را داشتند. مصرف گوگرد عملکرد کاه را به ترتیب در تیمارهای ۷ و ۴ نسبت به تیمارهای دیگر نشان داده است.

واژه های کلیدی: گندم، گوگرد، فسفر، اسیدیته، شوری.

مقدمه :

گوگرد یک عنصر اصلی برای گیاهان و میکروارگانیسم ها است که چنانچه با باکتری های اکسید کننده سولفور توأم شود می تواند pH خاک را کاهش دهد. در نتیجه اکسیداسیون گوگرد و کاهش pH خاک در خاکهای آهکی، حلالیت عناصر غذایی از جمله فسفر افزایش می یابد(سلیم پور و همکاران، ۲۰۱۰). تنها ۱تا ۲/۵ درصد از فسفر در خاک می تواند توسط گیاهان جذب شود و بسیاری از منابع فسفر خاک یا نامحلولند هستند و یا تبدیل به ترکیبات نامحلول می شوند(چن و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از کود فسفر بیش از حد برای گیاهان، نه مقرون به صرفه است و نه از نظر سازگاری با محیط زیست توصیه می شود. امروزه به دلایلی چون افزایش برداشت گوگرد از خاک بدلیل استفاده از واریته‌های با عملکرد بالا، کاهش مصرف گوگرد، نیاز بالای گیاهان روغنی کمبود این عنصر روز به روز در جهان افزایش یافته است. مشکل عمده‌ای که بعد از مصرف گوگرد کشاورزی به خاکهای زراعی مطرح می‌گردد اکسیداسیون گوگردو تبدیل‌آن به سولفات می‌باشد. این امر با کمک باکتریهای تیوباسیلوس که در شرایط هوازی در خاک زندگی می‌کنند امکان پذیر است. گوگرد، به دلیل ظرفیت اکسیده شدن و تولید اسید سولفوریک، می تواند پتانسیل لازم برای کاهش pH خاک را در منطقه کوچکی از فضای ریزوسفر، و انحلال ترکیبات غذایی نامحلول و آزاد شدن عناصر ضروری موثر را واقع شود. اثر گوگرد را بر عملکرد محصول و مقدار جذب آهن، منگنز و روی توسط ذرت سورگوم و سویا، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج بدست آمده نشان داد که ضمن افزایش معنی‌دار عملکرد محصول، pH خاک کاهش و مقدار آهن، منگنز و روی قابل جذب خاک افزایش یافت(بشارتی و صالح راستین ۱۳۷۸). تولید سالیانه گوگرد در جهان با یک سیر صعودی و تصاعدی همراه است. چالشی که گریبانگیر کشورهای تولید کننده گوگرد

از منابع نفت و گاز شده است حجم بالای تولید و مازاد عرضه این محصول در جهان است. بررسی های انجام شده در ایران نشان می دهد که از حدود ۲ میلیون تن گوگرد تولیدی کشور حداکثر۱/۲ میلیون تن آن برای صادرات برنامه ریزی شده است(پژوهشکده صنعت نفت ۱۳۸۸). با توجه به مصارف محدود آن در داخل کشور، سالانه مقادیری زیادی از گوگرد تولید شده در محل های نامناسب انبار می شود. در این رابطه شرایط موجود ایجاب می نماید که بدنبال راهکارهای برای مصرف آن در کشور بود. چنانچه از مسائل زیست محیطی و خطرات ناشی از انباشت گوگرد از جمله تاثیر بر دستگاه تنفسی و سلامتی انسان، مسائل حمل و نقل، انبارداری و اطفاء حریق آن بگذریم و به مسائل و مشکلات مصرف آن در بخش کشاورزی بپردازیم، با چالش های ذیل روبرو خواهیم شد. بر اساس تحقیقات انجام شده در یکی و دو دهه اخیر توسط بسیاری از محققین داخل و نتایج حاصله معلوم شده که مصرف گوگرد در بخش کشاورزی می تواند در اولویت اول مصرف قرار گیرد. گوگرد و ترکیبات آن مهمترین و اصلی ترین اصلاح کننده های خاک محسوب می شوند. امروزه به دلایلی چون افزایش برداشت گوگرد از خاک بدلیل استفاده از واریته های با عملکرد بالا، کاهش مصرف گوگرد ، افزایش کاربرد کودهای بدون گوگرد ، نیاز بالای گیاهان روغنی کمبود این عنصر روز به روز در جهان افزایش یافته است. دلایل متعددی برای اهمیت گوگرد در محصولات زراعی از جمله دانه روغنی کلزا وجود دارد(بشارتی و سلیم پور ۱۳۹۰). نیترات در حضور سولفات و در pH پایین می تواند توسط گیاه جذب شود. تبدیل گوگرد عنصری به سولفات یک فرآیند بیولوژیکی (آهسته) بوده و یک واکنش شیمیایی(سریع) نیست. این فرآیند توسط باکتری های اکسید کننده موجود در خاک انجام میشود. اکسیداسیون گوگرد و تبدیل‌آن به سولفات می‌باشد(بشارتی و خاوازی ۱۳۷۹). این امر با کمک باکتریهای تیوباسیلوس که در شرایط هوازی در خاک زندگی می‌کنند امکان پذیر است. در حال حاضر انواع مختلفی از گوگرد به عنوان کودهای گوگردی در خاکهای زراعی تحت کشت مصرف می گردد که از این جمله می توان به گوگرد پودری، گرانول، بیو گوگرد، گوگرد آلی گرانول و... اشاره کرد. اخیراً نوع دیگری از گوگرد بنام گوگرد پالایشگاهی پاستیل به منظور استفاده در بخش کشاورزی عرضه شده است. لذا با توجه امکان استفاده از گوگرد در خاکهای زراعی و تاثیر آن بر روی محصولات زراعی، نیاز به بررسی اثرات مصرف مستقیم و باقیمانده گوگرد در تناوب زراعی محصولات کشاورزی می باشد.

مواد و روش‌ها:

به منظور بررسی اثرات مصرف گوگرد پالایشگاهی پاستیل بر روی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و اصلاحی خاک و همچنین تاثیر این نوع گوگرد بر عملکرد گندم در تناوب ذرت – گندم طرحی در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار در کرتهای دائم به مدت ۴ سال در مزرعه آزمایشی ۶۱۰ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد برروی یک خاک Clayey,mixed,Hyperthermic-Aridic-Haplusteps با مشخصات ۳۲ درجه و ۱۴ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار۱: شاهد بدون مصرف گوگرد در کشت گندم و بدون مصرف گوگرد در کشت ذرت، تیمار۲: مصرف ۷۵۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری تیوباسیلوس در کشت گندم و بدون مصرف گوگرد در کشت ذرت، تیمار۳: مصرف ۱۵۰۰کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت گندم و بدون مصرف گوگرد در کشت ذرت، تیمار۴: مصرف۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت گندم و بدون مصرف گوگرد در کشت ذرت، تیمار۵: بدون مصرف گوگرد در کشت گندم و مصرف ۷۵۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت ذرت، تیمار۶: بدون مصرف گوگرد در کشت گندم و مصرف ۱۵۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت ذرت، تیمار۷: بدون مصرف گوگرد در کشت گندم و مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت ذرت می باشند کودهای ازت و فسفر و پتاسیم نیز بر اساس آزمون خاک گندم و به ترتیب از منبع اوره ،سوپر فسفات تریپل و نیترات پتاسیم تأمین گردید. تمامی کود فسفر و پتاس ویک سوم کود ازته قبل از کشت و یک سوم کود ازته به عنوان سرک اول در اوایل مرحله پنجه زنی و یک سوم کود ازته باقیمانده در اواخر مرحله ساقه دهی در تمام کرتهای آزمایشی بطور یکنواخت مصرف گردید. ابعاد کرت ها ۶۰ متر مربع شامل ۶ متر عرض (۱۰ پشته با فاصله ۶۰ سانتی متری برای گندم) و طول ۱۰ متر و فاصله بین تیمار ها ۱/۵ متر (۲ پشته

۷۵ سانتی متری) و ۳ متر فاصله بین تکرار ها و نوع بذر گندم مورد استفاده، رقم چمران در نظر گرفته شد. درزمان داشت مراقبت های زراعی و یادداشت برداری های لازم شامل تاریخ نمونه برداری ها و آبیاری ها، تاریخ‌های سبز شدن، ساقه رفتن و رسیدگی کامل صورت گرفت. آبیاری بصورت نشتی و بوسیله سیفون انجام گردید. نمونه برداری های خاک جهت اندازه گیری پارامتر های سولفات(روش کدورت سنجی)، شوری و اسیدیته خاک با فواصل زمانی دو ماهه، بعد از کاشت گندم تا زمان برداشت در کلیه کرت های أزمایش(تیمارها) انجام شد.زمان برداشت، عملکرد دانه، کاه، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه در هرکرت اندازه گیری شد. همچنین از کرت های آزمایشی نمونه خاک جهت اندازه گیری پارامترهای pH,Ec,SO_4,Fe,Zn,Mn، P,N,K خاک تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید. داده های حاصل از اجرای طرح با استفاده از نرم افزار MSTATC و Excel مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. . قبل از کاشت گیاه یک نمونه خاک مرکب از عمق ۰ تا ۲۵ سانتیمتری محل آزمایش تهیه و جهت انجام تجزیه های فیزیکوشیمیایی بافت ،%OC,pH,Ec، گوگرد($S-SO_4$)، فسفر و پتاس قابل جذب و عناصر منگنز، آهن و روی جهت تجزیه کامل به آزمایشگاه منتقل شد(جدول۱).

جدول۱- برخی نتایج فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

Ec ds/m	pH	OC %	SO4 p.p.m	T.N.V %	میلی گرم در کیلوگرم						
					P	K	Fe	Zn	Mn	Cu	بافت
۰/۸	۷/۷۶	۰/۷۳	۲۲	۴۸	۸/۱	۱۸۸	۹/۸	۱/۴	۶/۴	۲/۲	کلی لوم با ۳۰ ٪ رس

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس تیمارهای گوگرد بر صفات مورد نظر گندم شامل عملکرد دانه، کاه، ارتفاع بوته سولفات و فسفر خاک در سطح ۱ درصد و وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تیمارهای گوگرد بر صفات اندازه گیری شده در گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		عملکرد دانه	عملکرد کاه	وزن هزار دانه gr	ارتفاع بوته Cm	گوگرد خاک P.P.M	فسفرخاک P.P.M
تکرار	۲	۲۴۲۱۷*	۸۳۸۹۰/۴۸ns	۰/۰۳۶ns	۰/۵۷۱ns	۱۰/۳۷۸ns	۵/۱۶۶*
تیمار	۶	۱۵۳۸۲۸/۷**	۴۹۱۷۴۹/۲**	۱/۴۰۵*	۱۲/۰۹**	۲۲۷/۴۵**	۲۰/۹۷۶**
خطا	۱۲	۵۵۰۰/۸۳	۴۵۱۸۴/۹۲	۰/۳۷۰	۰/۷۳۸	۴/۰۴۵	۰/۵۳۹
ضریب تغییرات	---	٪۱/۲۸	٪۲/۸۲	٪۱/۴۱	٪۰/۹۱	٪۶/۶۷	٪۸/۱۴

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		روی خاک P.P.M	ازت خاک ٪	پتاس خاک P.P.M	منگنز خاک P.P.M	آهن خاک P.P.M
تکرار	۲	۰/۰۲ns	۰/۰۰۰۱ns	۳۶۹۱/۸۶**	۰/۵۲۸*	۳/۶۴
تیمار	۱۳	۰/۰۶۹*	۰/۰۰۰۱ns	۱۳۷/۱۶ns	۰/۲۵۳	۱/۱۴۹
خطا	۲۶	۰/۰۴۶	۰/۰۰۰۱	۲۲۳/۴۹	۰/۱۰۳	۱/۵۴
ضریب تغییرات	---	٪۳۱/۲۱	٪۱۱/۶۸	٪۱۰/۷۸	٪۷/۱۳	٪۱۳

** معنی دار در سطح ٪۱ * معنی دار در سطح ٪۵ ns: غیر معنی دار

مقایسه میانگین تیمار ها برای عملکرد دانه گندم، به ترتیب تیمار۴: مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت گندم و بدون مصرف گوگرد در کشت ذرت با عملکرد ۶۰۶۶ کیلو گرم در هکتار و تیمار ۷: بدون

مصرف گوگرد در کشت گندم و مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به همراه دو درصد باکتری در کشت ذرت با عملکرد ۶۰۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار شاهد(بدون مصرف گوگرد) با عملکرد ۵۵۵۲ کیلوگرم برتری داشته است. همچنین با مصرف گوگرد عملکرد کاه نیز به ترتیب در تیمارهای ۷ و ۴ تفاوت معنی داری نسبت به سایر تیمارها نشان داده است. (جدول۳).

جدول ۳- جدول مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و کاه گندم و سایر صفات مورد ارزیابی

تیمارها	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)
۱	۵۵۵۲d	۷۰۸۶d	۹۳	۴۳/۱
۲	۵۹۵۵ab	۷۶۸۳bc	۹۸	۴۲/۵
۳	۵۸۷۵b	۷۳۵۰cd	۹۲	۴۳/۵
۴	۶۰۶۶a	۷۹۶۶ab	۹۶	۴۳/۲
۵	۵۴۹۳d	۷۰۴۶d	۹۴	۴۲/۴
۶	۵۶۹۱c	۷۵۶۶c	۹۴	۴۲/۳
۷	۶۰۰۰ab	۸۰۸۳a	۹۶	۴۴/۲
آزمونF	**	**	**	*

ns: غیر معنی دار *: معنی دار در سطح ۵٪ **: معنی داردر سطح ۱٪

اثر تیمارهای گوگرد بر خصوصیات شیمیایی خاک

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین مصرف گوگرد بر روی برخی از خصوصیات شیمیایی خاک شامل SO_4، Ec و pH طی سه مرحله نمونه برداری خاک در جدول ۴ مشاهده می شوند.

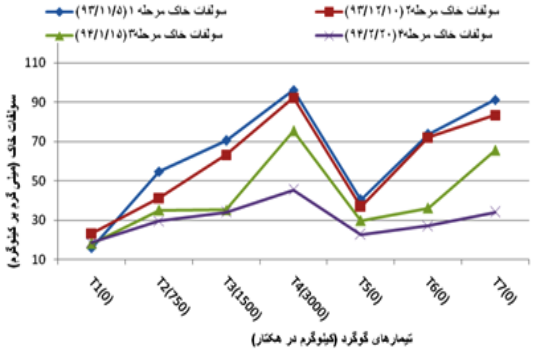
جدول۴- نتایج نمونه های خاک محل آزمایش بر خصوصیات شیمیایی خاک

تیمار	مرحله اول ۹۳/۱۱/۵			مرحله دوم ۹۳/۱۲/۱۰			مرحله سوم۹۴/۱/۱۵		
	Ec ds/m	pH	SO_4 mg/kg	Ec ds/m	pH	SO_4 mg/kg	Ec ds/m	pH	SO_4 mg/kg
۱	۰/۹۳	۷/۸۴	۱۶	۰/۸	۸/۰۳	۲۳/۲۵	۰/۷۵	۸/۰۳	۱۸
۲	۰/۹	۷/۸۳	۵۴/۷۵	۱/۰۳	۷/۹۲	۴۱/۳	۰/۸۵	۷/۹۷	۳۵/۰۸
۳	۱/۵۵	۷/۸۰	۷۰/۴۲	۱/۱	۷/۹۸	۶۳/۲۵	۱/۲۶	۷/۹۸	۳۵/۲۵
۴	۱/۱	۷/۷۳	۹۶/۱۷	۱/۵۳	۷/۹۱	۹۲/۲۵	۱/۲	۷/۸۹	۷۵/۵
۵	۰/۹۲	۷/۷۶	۴۰/۳۳	۱/۷۳	۷/۹	۳۶/۸۳	۱/۰۶	۷/۹۵	۲۹/۶۷
۶	۰/۹۷	۷/۸۱	۷۳/۶۷	۰/۹۸	۸/۰۲	۷۲	۰/۹۲	۷/۹۷	۳۶/۰۸
۷	۱/۲	۷/۷۴	۹۱/۲۷	۱/۳	۷/۹	۸۳/۸	۱/۱۳	۷/۹	۶۵/۵

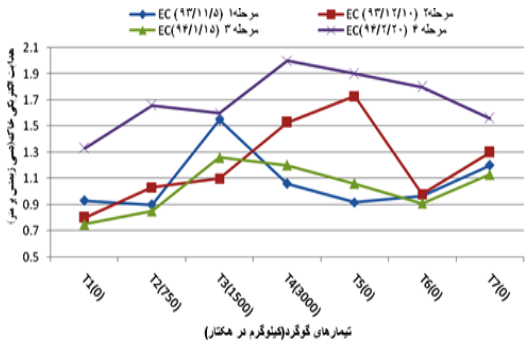
آزمون F	ns	*	**	ns	ns	**	ns	ns	**

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر مقدار سولفات خاک: با مصرف گوگرد از سطح صفر تا ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار، میزان سولفات خاک بطور معنی داری افزایش یافت. مقادیر سولفات خاک طی۴ مرحله نمونه برداری خاک با فواصل ۳۵ روز، روند کاهشی را نشان داده است. بطوریکه مقدار سولفات خاک در نمونه برداری اول در تاریخ ۹۳/۱۱/۵ مقدار ۹۵ میلی گرم در کیلوگرم و در نمونه برداری چهارم در تاریخ ۹۴/۲/۲۰ مقدار ۴۵ میلی گرم در کیلوگرم را نشان داد. همچنین برای تیمارهای ۵ و ۶ و ۷ که در کشت گندم بدون گوگرد، ولی در کشت ذرت به ترتیب مقادیر ۷۵۰، ۱۵۰۰و ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد دریافت کرده بودند، روند افزایش گوگرد خاک مشاهده گردید(شکل۱).

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر Ec خاک: هر چند که با مصرف گوگرد از سطح صفر تا ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار مقدار Ec خاک در کرت های آزمایشی بطور پراکنده و غیر محسوسی افزایش داشته است ولی این افزایش از نظر آماری غیر معنی دار بوده است. به نظر می رسد افزایش شوری خاک بیشتر تحت تاثیر زمان نمونه برداری در ماههای تر و خشک سال می باشد(شکل۲).



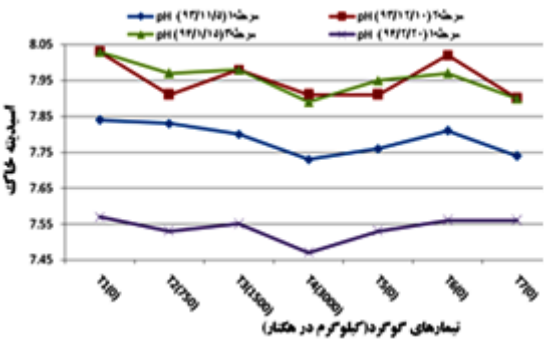
شکل ۱: تیمارهای گوگرد بر سولفات خاک



شکل ۲: تیمارهای گوگرد Ec خاک

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر pH عصاره اشباعی خاک: مصرف گوگرد تاثیر معنی داری آماری بر اسیدیته (pH) خاک نشان نداد. ولی در تمامی چهار مرحله نمونه برداری خاک در تیمار۴ نسبت به سایر تیمارها pH کمتری مشاهده گردید(شکل۳).

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر فسفر قابل جذب خاک: با مصرف گوگرد در تیمارهای آزمایش تا سطح ۱۵۰۰ کیلوگرم، فسفر خاک بطور معنی داری افزایش یافت. مقدار فسفرقابل جذب گیاه در تیمار۳ تا حد ۱۳/۷ میلی‌گرم‌درکیلوگرم نسبت به شاهد بدون مصرف گوگرد با ۶/۷ میلی‌گرم‌درکیلوگرم افزایش داشته است(شکل۴).



شکل۳: تی‌مارهای گوگرد بر pH خاک

شکل ۴: تی‌مارهای گوگرد بر فسفر قابل جذب خاک

منابع

بشارتی کلایه، ح.، ک.خاوازی.و ن.صالح راستین.۱۳۷۹. بررسی قابلیت چند نوع ماده برای تولید مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس و مطالعهٔ اثر آن همراه با گوگرد برافزایش جذب برخی از عناصر غذایی و رشد ذرت . مجله علمی پژوهشی خاک وآب، ویژه‌نامه تیوباسیلوس، جلد ۱۲، شماره۱۱، مؤسسه تحقیقات خاک وآب تهران، ص ا ت۹.

بشارتی، ح و صالح راستین، ن. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر کاربرد مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس همراه با گوگرد در افزایش قابلیت جذب فسفر. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۳، شماره ۱، صفحات ۲۳ تا ۳۹.

بشارتی،ح و سعید سلیم پور. ۱۳۹۰. بررسی اثرات مصرف گوگرد و تیوباسیلوس بر خصوصیات کمی و کیفی کلزا. گزارش نهایی موسسه تحقیقات خاک و آب.

گزارش نهایی پژوهشکده صنعت نفت.۱۳۸۸. پروژه مطالعه بازار و بررسی فنی –اقتصادی تولید گوگرد کشاورزی .

Salimpour, S., K. Khavazi, H. Nadian, H. Besharati, and M. Miransari. 2010. Enhancing phosphorus availability to canola (Brassica napus L.) using P solubilizing and sulfur oxidizing bacteria. Australian Journal of Crop Science 4: 330–334.

Chen, Z., S. Ma, and L.Liu. 2008.Studies on phosphorus solubilizing activity of a Strainof phosphobacteria isolated from chestnut type soil in China. Bioresource Technology 99: 6702–6707.

Effects of Sulfur on physico-chemical properties of soil and yield of wheat in pattern corn- wheat in the northern province

S. Saeed[1], H. Asadi Rahmani[2] and A. R. Paknejad[3]

1 and 3- Faculty members of the Soil and Water Research Department, SafiAbad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO),Dezful, 2- Faculty member of the Soil and Water Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), karaj

Abstract

In order to study the effects of sulfur on the physical, chemical and reforms in calcareous soils north of the province and effects of sulfur on wheat yield in planting pattern wheat- corn in a randomized complete block design with 7 treatments and 3 replications for two years (1392-1394) in the experimental farm 610 Agricultural and Natural Resources Research and Training Center Safiabad was conducted. Analysis of variance treatments has been shown for on yield of wheat and straw, plant height and sulphate and phosphorus soil showed statistically significant at the 1% level. For weight of one thousand seeds of wheat and zinc in the soil at 5% statistically significant difference has been shown. But for other traits is non-significant. Mean comparison of treatments for wheat yield were obtained in treatment 4 (consumption of 3,000 kg ha plus two percent Thiobacillus planting wheat) with yield of 6066 kg per hectare and for treatment 7 (no sulfur in sowing wheat consumption of 3,000 kg ha plus two percent Thiobacillus previous planting corn) with a yield of 6,000 kg per hectare compared to the control treatment had significant difference. Sulfur treatments with straw yield respectively 7 and 4 show a significant difference compared to other treatments.

Keywords: wheat ,Phousphorous, sulfur, acidity, salinity