پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

تاثیر گوگرد بر خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک و عملکرد ذرت در الگوی کاشت 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، ایران

[۲]-عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،کرج، ایران

چکیده:

به منظور بررسی اثرات مصرف گوگرد بر خصوصیات فیزیکو شیمیایی و اصلاحی در خاک های آهکی شمال استان خوزستان و همچنین تاثیر این نوع گوگرد بر روی عملکرد محصول ذرت در الگوی کاشت گندم– ذرت طرحی در قالب بلوک-های کامل تصادفی با ۷ تیمار در ۳ تکرار به مدت دو سال زراعی (۹۴-۹۲) در مزرعه آزمایشی ۶۱۰ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش بر روی صفات مورد اندازه گیری شده از جمله عملکرد علوفه تر، خشک، شوری و اسیدیته خاک، فسفر و سولفات خاک در سطح ۱ درصد اختلاف معنی داری آماری را نشان داده است. مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش حاکی از روند تاثیر گذاری گوگرد بر صفات مورد بررسی شده از جمله علوفه تر و خشک گیاه، گوگرد، فسفر، شوری و اسیدیته خاک می باشد. بطوریکه تیمار۷ (مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد + ۶۰ کیلوگرم باکتری تیوباسیلوس) بیشترین عملکرد علوفه تر ذرت را به مقدار ۵۶۷۳۸ کیلوگرم در هکتار نشان داده است.

واژه های کلیدی: ذرت علوفه ای، گوگرد، اسیدیته، شوری.

مقدمه :

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 واریته‌های 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 (Tandon 1995) . دلایل متعددی برای اهمیت گوگرد در محصولات زراعی از جمله دانه روغنی کلزا وجود دارد(بشارتی و سلیم پور ۱۳۹۰). مشکل عمده‌ای که بعد از مصرف گوگرد به خاکهای زراعی مطرح می‌گردد در pH بالا فرم نیترات قابل جذب توسط گیاه نیست. نیترات در حضور سولفات و در pH پایین می تواند توسط گیاه جذب شود.در خاک هایی با pH برابر۷/۵، فسفر با کلسیم موجود در خاک به

فرم نامحلول در می آید که غیر قابل دسترس توسط گیاه می باشد. همچنین پتاسیم در pH بالا غیر قابل دسترس گیاه است.pH مناسب برای جذب عناصر غذایی حدود۶/۵ است. 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 گوگردو 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 . متأسفانه با عنایت به کاهش شدید درصد مواد آلی در خاکهای زراعی ایران تعداد این باکتریها کاهش یافته است (ملکوتی و نفیسی ۱۳۷۶). این فرآیند به عوامل مختلفی از جمله دما و رطوبت خاک، منافذ موجود در خاک و اندازه ذرات گوگرد بستگی دارد. اگردمای خاک کمتر از ۱۵ درجه سانتی گراد باشد باکتری ها غیر فعال می شوند. باکتری ها در زمستان فعال نیستند بنابراین مصرف گوگرد در فصل پاییز هیچ تأثیری بر pH خاک نخواهد داشت. حد بالایی دما تا ۳۵ درجه برای فعالیت باکتریها گزارش شده است. با افزایش رطوبت خاک ازحد ظرفیت زراعی، باکتری های ناهوازی، گوگرد را به هیدروژن سولفید تبدیل می کنند. هیدروژن سولفید باعث از بین رفتن ریشه گیاه می شود. 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. فرایند پاستیله کردن، نوعی تکنولوژی در دانه بندی به شمار می رود که در آن جامد شدن گوگرد مایع به صورت پاستیلهای نیمکره ای یکنواخت صورت میگیرد. تکنولوژی ایده Pastillation جهت جامد سازی در راستای دستیابی به مزایایی همچون قابلیت حمل و انتقال و مصرف آسان و بهینه سازی شرایط زیست محیطی و تنوع بخشی به محصول، ارائه شده است. پروسه پاستیله شدن جایگزینی برای تکنولوژی های سنتی همچون پریل و گرانوله شدن و غیره به شمار می آید.

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 کمی و کیفی ذرت علوفه ای در تناوب گندم – ذرت 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 می باشند. ابعاد هر کرت ۶۰ متر مربع در نظر گرفته شد. قبل از کاشت بذر، تیمارهای گوگردی آغشته به باکتری های اکسیده کننده گوگرد(تیوباسیلوس) به نسبت ۲ درصد گوگرد در سطح کرت ها توزیع و با دیسک با خاک مخلوط شدند. در هنگام کاشت، پس از اعمال تیمارهای کود فسفر(۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار) و تمامی کود پتاسیم(۲۰۰ کیلوگرم نیترات پتاسیم در هکتار) و نیز یک سوم کود نیتروژن از کل نیتروژن (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره) جوی پشته ها احداث گردیدند. مابقی نیتروژن در در حله ۶ تا ۸ برگی و اوایل گلدهی(هر بار یک سوم کل نیتروژن) به صورت سرک مصرف گردید. از میزان نیتروژن پایه مقداری به دلیل نیتروژن کود پتاسه کسر گردید. میزان بذر مصرفی بر اساس توصیه بخش تحقیقات اصلاح بذر به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد.کاشت بذر رقم کارون بر پشته های ۷۵سانتی متری(هشت پشته)

به طول ۱۰ متر توسط ردیف کار پنوماتیک چهار ردیفه صورت گرفت. برای اندازه گیری شوری، پ هاش و گوگرد سولفاته به ترتیب در زمان یک چهارم کل دوره رشد، دو چهارم کل دوره رشد، سه چهارم کل دوره رشد و پس از برداشت نمونه برداری از خاک پس از کنار گذاشتن یک لایه سطحی(حداکثر ۵ سانتی متر) از عمق صفر تا ۲۰ سانتی متردر محل داغ آب صورت گرفت. آبیاری با سیفون و سایر مراقبت های لازم در طول دوره رشد انجام گرفت. برای تعیین عملکرد تر علوفه در اوایل مرحله ی خمیری برداشت به ابعاد ۹ متر مربع از چهار پشته وسط هر کرت صورت گرفت. برای تعیین عملکرد خشک علوفه یک نمونه ی مرکب چاپر شده از هر کرت برداشت شده به آزمایشگاه منتقل و پس از تعیین درصد رطوبت پس از ۴۸ ساعت قرار گرفتن در آون، عملکرد ماده خشک(عملکرد تر علوفه ضربدر درصد ماده خشک) تعیین گردید. همچنین از کرت های آزمایشی نمونه خاک جهت اندازه گیری پارامترهای P,N,K ،pH,Ec,SO_4,Fe,Zn,Mn, خاک تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید(جدول۱). داده های حاصل از اجرای طرح با استفاده از نرم افزار MSTAT و Excel مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

جدول۱: برخی نتایج فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

Ec ds/m	pH	OC %	SO_4 p.p.m	T.N.V %	میلی گرم در کیلوگرم						بافت
					P	K	Fe	Zn	Mn	Cu	
۰/۸	۷/۵۶	۰/۵۹	۲۲	۴۸	۱۱/۸	۱۵۹	۷/۰۲	۱/۲۲	۳/۴	۲/۲	کلی لوم با ۳۰ ٪ رس

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس تیمارهای گوگردی بر صفات مورد اندازه گیری شده شامل عملکرد علوفه تر، خشک، شوری و اسیدیته خاک، فسفر و سولفات خاک در سطح ۱ درصد اختلاف معنی داری آماری را نشان داده است (جدول ۲).

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

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		عملکرد علوفه تر ذرت	عملکرد علوفه خشک ذرت	شوری خاک ds/m	اسیدیته خاک	گوگرد خاک P.P.M	فسفرخاک P.P.M
تکرار	۲	۳۸۴۸۲۲۵/۶	۲۲۵۸۷۳/۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۲۱/۳۶۳	۰/۰۶۹
تیمار	۶	۸۶۹۸۰۶۱۶/۴**	۴۵۵۲۴۷۷/۶**	۰/۲۲۱**	۰/۰۲۳**	۱۹۵۳/۸**	۳/۱**
خطا	۱۲	۴۳۶۴۰۲۸/۵	۴۲۷۴۴۴/۹	۰/۰۳۸	۰/۰۰۴	۱۷۸/۹۴۵	۰/۴۲۱
ضریب تغییرات	---	٪۴/۷	٪۷/۲۷	٪۱۸/۰۲	٪۰/۱۸۷	٪۲۴/۷۵	٪۷/۰۲

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		آهن خاک P.P.M	روی خاک P.P.M	منگنز خاک P.P.M	ازت خاک ٪	پتاس خاک P.P.M
تکرار	۲	۱/۹۵۶	۰/۱۴۶	۰/۵۲۰	۵۲۸/۵۷۱	۲۲۵/۳
تیمار	۱۳	۰/۵۳۱ns	۰/۰۲۴ ns	۰/۸۶۶ ns	۱۷۳۰/۲ ns	۶۹/۲۱ ns
خطا	۲۶	۰/۷۱۲	۰/۰۱۶	۰/۳۴۹	۱۸۲۳/۱	۳۱۷/۴
ضریب تغییرات	---	٪۱۰/۰۵	٪۱۲/۷۸	٪۱۱/۸۸	٪۵/۷۳	٪۱۰/۲۵

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

مقایسه میانگین تیمار ها برای عملکرد علوفه تر گیاه ذرت ، به ترتیب تیمار۷: مصرف ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد + ۶۰ کیلوگرم باکتری تیوباسیلوس با عملکرد ۵۶۷۳۸کیلوگرم در هکتار و تیمار۶: مصرف ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد + ۳۰

کیلوگرم باکتری تیوباسیلوس با عملکرد ۵۶۵۴۷ و تیمار ۵: مصرف ۷۵۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد + ۱۵کیلوگرم باکتری تیوباسیلوس با عملکرد ۵۵۶۰۰ سبت به تیمار شاهد(بدون مصرف گوگرد) با عملکرد ۴۲۹۰۵ کیلوگرم برتری داشته است. همچنین در تیمار های آزمایشی با مصرف گوگرد، روند تاثیر گذاری در صفات مورد بررسی از جمله علوفه خشک گیاه و گوگرد، فسفر ، شوری و اسیدیته خاک به نحو معنی داری مشاهده گردید(جدول۳).

جدول ۳- جدول مقایسه میانگین‌های صفات مورد اندازه گیری شده

تیمارها	عملکرد علوفه تر ذرت (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد علوفه خشک ذرت (کیلوگرم در هکتار)	گوگرد خاک P.P.M	فسفرخاک P.P.M	شوری خاک ds/m	اسیدیته خاک
۱	۴۲۹۰۵d	۶۶۳۷d	۲۴d	۷/۶e	۰/۸۳c	۸/۱a
۲	۵۰۲۹۳b	۹۲۴۶b	۲۷/۶d	۹/۱c	۰/۷۸c	۸a
۳	۵۱۳۳۳b	۹۵۷۴b	۵۲/۲c	۹/۳c	۱/۰۳b	۷/۹b
۴	۴۶۱۱۴c	۸۰۳۸c	۵۱/۸c	۸/۴d	۰/۹۸b	۷/۸c
۵	۵۵۶۰۰a	۹۶۰۶b	۴۸/۳c	۹/۸b	۱b	۷/۹b
۶	۵۶۵۴۷a	۹۶۶۷b	۸۱/۵b	۱۰/۲ab	۱/۴۷a	۷/۸c
۷	۵۶۷۳۸a	۱۰۱۸۱a	۹۲/۹a	۱۰/۵a	۱/۴۳a	۷/۸c

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

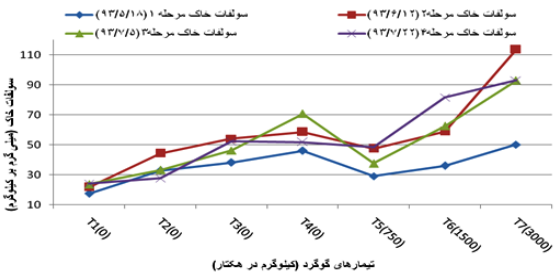
تیمار	مرحله اول ۹۳/۵/۱۸			مرحله دوم ۹۳/۶/۱۲			مرحله سوم۹۳/۷/۵		
	Ec ds/m	pH	SO_4 mg/kg	Ec ds/m	pH	SO_4 mg/kg	Ec ds/m	pH	SO_4 mg/kg
۱	۰/۶۶	۷/۳۷	۱۷/۳	۱/۲	۷/۹	۲۱/۷	۱/۳	۷/۹۷	۲۳/۶
۲	۰/۸	۷/۲۹	۳۲/۸۳	۱/۱۳	۷/۸۵	۴۴/۲	۰/۹	۸/۰۷	۳۳/۲
۳	۰/۷	۷/۴۱	۳۸/۰۸	۱/۲	۷/۸۷	۵۴/۱	۱/۳	۷/۹۷	۴۶/۲
۴	۰/۷	۷/۳۱	۴۵/۹۲	۱/۴۳	۷/۷۷	۵۸/۴	۱/۵	۷/۸۶	۷۰/۷
۵	۰/۷	۷/۴۲	۲۹	۰/۹	۷/۹۳	۴۷/۳	۱/۰۸	۸/۰۴	۳۷/۵
۶	۰/۶۶	۷/۳	۳۶	۱/۱۶	۸/۰۷	۵۸/۸	۱/۴	۷/۸۶	۶۲/۴
۷	۰/۸۳	۷/۳	۵۰/۱۵	۱/۹	۷/۷۲	۱۱۳/۵	۱/۸	۷/۸۶	۹۲/۷
آزمونF	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	**

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر مقدار سولفات خاک:

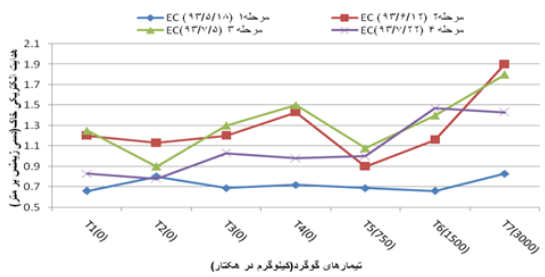
نمونه برداری خاک در هر۴ مرحله، حاکی از افزایش معنی‌دار سولفات خاک با مصرف گوگرد می باشد. بیشترین مقدارسولفات خاک در تیمار ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. افزایش سولفات خاک تا سطح ۳۰۰۰ کیلوگرم مصرف گوگرد در هکتار به ترتیب از ۶۰ تا ۱۱۰ میلی گرم در کیلوگرم در نمونه برداری مرحله ۱ تا مرحله ۴ روند افزایشی را نشان داده است(شکل ۱).

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر Ec خاک:

با افزایش مصرف گوگرد میزان شوری خاک بطور معنی داری آماری افزایش یافت بطوریکه در طول ۴ مرحله نمونه برداری خاک در طول دوره رشد گیاه، شوری خاک(Ec) از ۰/۸۵ دسی زیمنس بر متر به ۱/۹ افزایش یافت. افزایش شوری خاک الخصوص در در تیمار ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد بیشتر مشاهده شد(شکل۲).



شکل ۱: تی‌مارهای گوگرد بر سولفات خاک



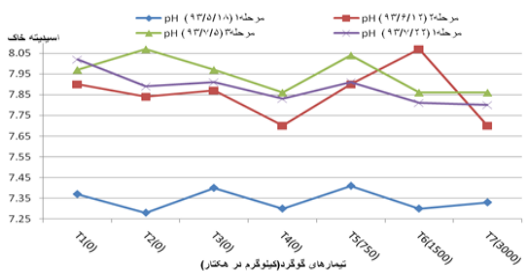
شکل ۲: تی‌مارهای گوگرد Ec خاک

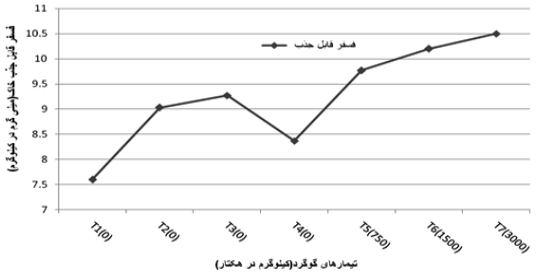
نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر pH عصاره اشباعی خاک:

هر چند که تیمارهای آزمایشی بر اسیدیته خاک اختلاف معنی دار آماری را نشان دادند ولی این تفاوت یک روند ثابت و مشخص نبود. مشاهدات حاکی از روند کاهشی اسیدیته خاک با مصرف گوگرد در تیمار ۳۰۰۰ کیلو گرم در هکتار می باشد(شکل۳).

نتایج سطوح مختلف تیمارهای گوگردی(۰، ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰) بر فسفر قابل جذب خاک:

همانطوریکه از نتایج جدول ۴ و ۵ مشاهده می شود با مصرف بیشتر گوگرد تا سطح ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار، فسفر قابل جذب خاک بطور معنی داری افزایش داشته است. بطوریکه مقدار فسفر خاک در تیمار شاهد(بدون مصرف گوگرد) در حد ۷/۵ میلی گرم در کیلوگرم مشاهده گردید. با مصرف گوگرد تا سطح ۳۰۰۰ کیلوگرم روند افزایشی فسفر قابل جذب خاک بیشتر شده است و به مقدار ۱۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم افزایش یافته 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 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 .

ملکوتی ، محمد جعفر و مهدی نفیسی ۱۳۷۶. ضرورت تولید و مصرف گوگرد کشاورزی برای افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی کرج .

Tandon,H.LS.1995. Sulphur fertilizers for indian agricalture. A guide book .

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

S. Saeed[1], H. Asadi Rahmani[2] & A. R. Paknejad[3]
[1,3]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, Iran.
[2]Faculty member of the Soil and Water Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), karaj, Iran.

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 on corn yield in planting pattern corn-wheat in a randomized complete block design with 7 treatments and 3 replications for two years (94-92) 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 forage yield, dry, salinity and acidity of the soil, phosphate and sulfate soil is at 1% statistically significant difference. Mean comparison of treatments showed the effect of sulfur on traits such as fresh and dried plant, sulfur, phosphorus, salinity and acidity of the soil. As treatment 7 (application 3000 kg/ha sulfur + 60 Kg/ha Thiobacillus spp.) forage maize yield in the amount of 56 738 kg per hectare is shown.

Keywords: forage maize, sulfur, acidity, salinity