بررسی تاثیر گوگرد وباکتري‌های اکسید کننده آن در زراعت سویا در منطقه دشت مغان

انور اسدی جلودار [۱]، هادی اسدی رحمانی [۲] ، رحیم صمدی [۳]، اسماعیل اصغری [۴]
محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، ۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، ۳- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، ۴- کارشناس جهاد کشاورزی استان اردبیل

مقدمه

گیاه سویا به دلیل قابلیت سازگاری بالا و همچنین ۴۵-۳۵ درصد پروتئین،۲۴-۱۶درصد روغن یکی از مهمترین دانه های روغنی است که به تنهایی حدود ۶۰ درصد تولید دانه های روغنی را به خود اختصاص داده است(آنجفی و فرنیا، ۱۳۸۶). این گیاه از لحاظ تولید پس از گندم و ذرت در رده سوم و از نظر ارزش غذایی پس از ذرت در رده دوم قرار دارد. سطح زیرکشت سویا درایران بیش از ۸۲ هزار هکتار است و استان اردبیل دومین رتبه سطح زیرکشت سویا در کشور را دارد.

استفاده از گوگرد برای گیاه سویا به دلیل وجود روغن و پروتئین در دانه آن دارای اهمیت است. چرا که گوگرد جزو ساختمان اسیدهای آمینه و در نتیجه جزو ساختمان پروتئین هاست. اسیدهای آمینه، برای ساخت دیگر ترکیبات دارای گوگرد مانند کوآنیزیم ها و فرآورده های ثانوی گیاهان لازم هستند. همچنین به علت نقش مستقیم گوگرد در عملکرد گیاه ان تثبیت کننده نیتروژن ضرورت استفاده از آن در تغذیه گیاهان احساس می شود .

گوگرد پس از عناصر پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم چهارمین عنصر عمده مورد نیاز اکثر گیاهان زراعی است (Hitsuda and et al, ۲۰۰۵). نقش گوگرد در گیاهان، به طور عمده ساخت پروتئین و روغن و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی است و به همین دلیل عنصر بسیار مهمی برای دانه های روغنی می باشد. در سالهای گذشته، به دلیل آلودگی زیاد هوا ، مقدار بیشتری گوگرد از طریق اتمسفر و همچنین قارچ کشهای حاوی گوگرد، وارد خاك می شد و کمبود آن در محصولات کشاورزی کمتر مشاهده می شد، ولی در سال های اخیر با کاهش بارانهای اسیدزا، استفاده از محصولات پر نیاز به عناصر غذایی و کشاورزی متمرکز، کمبود این عنصر در مناطقی از جهان تشدید شده است و لزوم مصرف کودهای گوگردی را ضروری نموده است .گوگرد، عنصری حیاتی برای تغذیه گیاهان است و نقش آن برتر از فسفر می باشد. گوگرد، علاوه بر نقش تغذیه ای مستقیم، میتواند بدلیل تولید اسید سولفوریك باعث کاهش موضعی pH خاك گردد و به طور غیر مستقیم بر افزایش جذب فسفر و دیگر عناصر غذایی کم مصرف مؤثر واقع شود . امروزه گوگرد متداولترین و اقتصادی ترین ماده ای است که برای اسیدی کردن خاك به کار می رود (رشیدی و کریمیان، ۱۳۷۸).

به منظور کاهش مشکلات تغذیه ای گیاهان در خا کهای آهکی تحقیقات زیادی در نقاط مختلف دنیا انجام شده است(Zapata and Roy, ۲۰۰۴). بسیاری از محققین گزارش کردند که مصرف گوگرد و تولید اسید سولفوریک در نتیجهٔ اکسایش آن، باعث تامین سولفات مورد نیاز گیاهان کاهش pH و افزایش قابلیت جذب فسفر و عناصر کم مصرف در خا کهای زراعی می شود(Davood et al, ۱۹۸۵). شرط بهره گیری از این توان بالقوه گوگرد، حضور باکتری های اکسید کننده این ماده در خاک است)بشارتی و صالح راستین، ۱۳۸۰). طیف وسیعی از میکروارگانیسم ها قادر به اکسایش گوگرد درمحیط هستند که از بین آنها باکتری های هتروتروف، به ویژه جنس تیوباسیلوس نقش مهمی در اکسایش گوگرد خا کهای زراعی ایفاء می کنند(Tate, ۱۹۹۵). با وجود این که گوگرد در ترکیب کلروفیل برگ وجود ندارد ولی با توجه به این که گوگرد در ساختار برخی از اسید آمینه ها شرکت دارد وجود آن برای بیوسنتز کلروفیل ضروری است(Messick and et al, ۱۹۹۹). یکی از مهمترین اثرات جانبی این عنصر، اسیدی کردن خاك و افزایش قابلیت انحلال سایرعناصرغذایی است که این موضوع به ویژه در خاك های آهکی که حاوی مقادیر زیادی کلسیم بوده و قابلیت انحلال عناصر غذایی آن ها پایین است، اهمیت پیدا می کند (Lindenmayer, ۲۰۰۷).

طور کلی، اثرات مفید کاربرد گوگرد در خاك های آهکی شامل کاهش اسیدیته خاك، افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی، افزایش کمیت و بهبود کیفیت محصول می باش(Rosa et al,۱۹۸۹). نتایج برخی بررسی ها نشان می دهند که در خاك های آهکی، عملکرد گیاهان زراعی با مصرف کودهای گوگردی مثل سوپر فسفات ساده ، گوگرد عنصری ، گچ و سولفات آمونیوم تا حد زیادی افزایش می یابد(Mishra et al,۱۹۸۹). همچنین در یک آزمایشی به منظور بررسی اثرگوگرد بر قابلیت دسترسی عناصر غذایی در خاك های آهکی، به سه خاك آهکی که از نظر مقدار فسفر و عناصر کم مصرف با یکدیگر متفاوت بودند، مقادیر مختلف گوگرد اضافه کردند، نتایج آنها نشان داد که در هر سه نوع خاك مقدار آهن، مس و منگنز قابل دسترس افزایش یافت(Modaihsh,۱۹۸۹). همچنین در یك آزمایش دیگری به خاك آهکی مقادیر ۵۰۰ , ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار، در گلدان های پنج کیلوگرمی اضافه و سورگوم کشت کردند. نتایج آزمایش نشان داد که مصرف گوگرد تأثیر معنی داری بر کاهش افزایش قابلیت جذب فسفر دارد(Kaplan et al,۱۹۹۸).

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر گوگرد وباکتریهای اکسید کننده آن در اراضی زراعی کشور این طرح روی محصول سویا در استان اردبیل، دشت مغان به صورت فاکتوریل و در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار با دوازده تیمار، مصرف گوگرد در چهار سطح (S۰ = بدون مصرف گوگرد ، S۱ = مصرف ۵۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار، S۲ = مصرف ۱۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار و S۳ = مصرف ۲۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار) و مصرف کود سوپر فسفات تریپل در سه سطح (P۰ = بدون مصرف کود سوپر فسفات تریپل ، P۱ = مصرف کود سوپر فسفات تریپل براساس آزمون خاك و P۲ = مصرف کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۶۵% مقدار آزمون خاك) اجرا گردید . برای هر کیلوگرم گوگرد مصرفی ۲۰ گرم باکتری اکسید کننده گوگرد استفاده گردید وبذر مصرفی از نوع رقم ویلیامز با مایه تلقیح باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم تلقیح شد. همچنین مقدار ۸۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار بطور یکنواخت قبل از کشت مصرف گردید. غیر از اعمال تیمار ها کلیه عملیات زراعی بر اساس دستورالعمل های بخش تحقیقات اصلاح بذر و عرف منطقه انجام گرفت .

برای اجرای طرح از زمینی که مقدار فسفر خاک آن کمتر از حد بحرانی بود استفاده گردید. در بهار ابتدا از محل اجرای طرح ۶ کیلوگرم نمونه خاک مرکب تهیه گردید . یک کیلوگرم آن جهت اندازه گیری خصوصیات فیزیکو شیمیایی شامل کربن آلی، فسفر پتاس روی و آهن همچنین Ec, Ph,TNVو بافت خاک براساس روشهای استاندارد موسسه (احیایی، ۱۳۷۷) استفاده گردید و مقدار ۵ کیلوگرم آن به بخش بیولوژی خاک ارسال گردید. سپس برای آماده سازی بستر کشت، ابتدا بطور یکنواخت مقدار ۸۰ کیلو گرم در هکتار کود اوره به خاک اضافه کرده و شخم و دیسک زنی انجام و با لولر زمین را هموار نمودیم وبرای اعمال تیمارها ضمن فارو کشی با کود کار مقدار گوگرد و کود فسفره بر اساس مقدار مشخص شده در تیمارها به خاک اضافه گردید. و بعد از حدود پانزده روز کشت سویا انجام گرفت

مساحت هر کرت ۲۴ متر مربع شامل ۶ خط به فاصله ۵۰ سانتی متر و طول ۸ متر که چهار پشته وسطی برای کشت در نظر گرفته شد و پشته کناری بصورت نکاشت باقی و بعنوان مرز محسوب گردید فاصله بین کرتها یک متر، و بین دو تکرار ۴ متر و فاصله بوته ها روی خط ۷ سانتی متر در نظر گرفته شد جوی های آبیاری به نحوی تعبیه شد که آب آبیاری اضافی هر تکرار توسط یك جوی خروجی درانتهای کرت ها از مزرعه خارج شود. در طول دوره رشد تمامی عملیات از قبیل آبیاری، وجین، تنك و مبارزه با آفات و بیماریها و یادداشت برداریهای لازم برای کلیه تیمارها بطور یکسان انجام گرفت.

داده برداری در دو مرحله یکی در مرحله ۵۰ در صد گل دهی جهت ارزیابی گره بندی ریشه و اندازه گیری مقدار N, P, Fe,Zn در گیاه و دیگری در مرحله رسیدن محصول برای مشخص کردن فاکتور عملکرد ، تعداد غلاف در بوته ، وزن هزار دانه و ... انجام می گیرد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج ارزیابی در مرحله ۵۰ در صد گل دهی نشان داد که در کلیه تیمارها گره بندی صورت نگرفت. همچنین دادهای تجزیه برگ در مرحله ۵۰ در صد گل دهی نشان داد که اختلاف مقدار عناصر Fe , Mn , Cu , k , N موجود در برگ بین تیمارها معنی دار نیست ولیمقایسه میانگین ها به روش دانکن نشان داد که اختلاف مقدار عنصر Zn بین تیمارها معنی دار است .

جدول تجزیه بررسی تاثیر گوگرد وباکتریهای اکسید کننده آن در زراعت سویا در منطقه دشت مغان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		N %	K %	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
بلوك	۲	۲۰۴/۰	۲۸۶/۱	۰۲۸/۴۱	۱۶۷/۱۱۹۴	۸۱۹/۱۸۱۶۰	۸۱۲/۳۰۲۲۳
تیمار A	۳	ns ۲۹۲/۰	ns ۰۱۱/۰	ns ۵۸۳/۵	ns ۴۲۹/۴۳	ns ۰۴۹/۱۰۶۷	ns ۷۵۰/۲۸۳۹
تیمارB	۲	ns ۰۹۵/۰	ns ۰۰۶/۰	ns ۶۲۵/۱۵	ns ۵۳۰/۱۷۹	ns ۵۳۲/۷۴۵	ns ۹۹۷/۱۶۰
AB	۶	ns ۲۴۳/۰	ns ۰۰۸/۰	ns ۲۴۴/۵	ns ۵۷۷/۱۲۳	ns ۳۶۹/۴۴۱	ns ۱۷۸/۱۶۱۶
خطا	۲۲	۳۲۲/۰	۰۲۰/۰	۹۸۸/۹	۴۱۲/۷۴	۰۵۸/۹۲۴	۳۰۸/۱۶۴۲
c.v (%)		۵۲/۱۶	۸۱/۶	۴۲/۳۴	۳۱/۲۳	۷/۲۳	۲۵/۱۳

جدول مقایسه میانگین بررسی تاثیر گوگرد وباکتریهای اکسید کننده آن در زراعت سویا در منطقه دشت مغان

تیمار	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	K %	N %
T۱	a۶/۳۱۸	a۶/۱۳۶	ab۹/۳۱	a۷/۹	a۰۱/۲	a۳۳۳/۳
T۲	a۹/۳۰۴	a۳/۱۱۸	b۵/۲۹	a۸/۷	a۰۷/۲	a۴۸۰/۳
T۳	a۸/۲۶۶	a۵/۱۰۶	ab۴/۴۰	a۵/۷	a۰۴۳/۲	a۷۰۷/۳
T۴	a۸/۳۴۱	a۵/۱۴۷	a۱/۴۸	a۸۳/۱۰	a۱۹۳/۲	a۵۳۰/۳
T۵	a۳/۳۲۴	a۷/۱۲۰	ab۳۶	a۷	a۱۱۰/۲	a۲۶۰/۳

T۶	a۱/۳۰	a۱۴۰	b۳۰	a۲۳۳/۸	a۰۲۷/۲	a۳۳۰/۳
T۷	a۸/۲۹۰	a۱۴۸	ab۳/۴۰	a۲/۱۰	a۰۵۳/۲	a۱۳۷/۴
T۸	a۸/۲۹۷	a۱/۱۳۸	ab۹/۴۰	a۱/۹	a۰۵۷/۲	a۵۵۷/۳
T۹	a۴/۲۹۱	a۱۳۱	ab۸/۳۵	a۴/۱۰	a۰۶۷/۲	a۲۲۰/۳
T۱۰	a۱/۲۸۷	a۶/۱۱۳	ab۴/۴۵	a۲/۱۱	a۰۸۷/۲	a۱۴۷/۳
T۱۱	a۲۸۲	a۷/۱۰۵	b۵/۳۰	a۹/۱۰	a۱۵۷/۲	a۲۲۳/۳
T۱۲	a۳۳۵	a۹/۱۳۲	ab۳/۳۵	a۳/۷	a۰۷۷/۲	a۲۸۳/۳

همچنین نتایج حاصل از تجزیه داده های مرحله رسیدن محصول نشان داد که از نظر تعداد غلاف و عملکرد محصول بین تیمارها، اختلاف معنی دار است و بیشترین تعداد غلاف و عملکرد به ترتیب مربوط به تیمار S۳P۰ و S۲P۱ است و کمترین تعداد غلاف و عملکرد مربوط به تیمار S۳P۲ است. و از نظر وزن خشک اندام هوایی، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه، اختلاف بین تیمارها معنی دار نیست.

جدول تجزیه بررسی تاثیر گوگرد وباکتریهای اکسید کننده آن در زراعت سویا در منطقه دشت مغان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن خشک (gr)	ارتفاع بوته(cm)	تعداد غلاف	عملکرد محصول(kg/۶m۲)	وزن هزار دانه(gr)
بلوک	۲	۶۸۱/۱۳۷	۱۱۰/۵۰	۲۸۸۱	۰۰۶/۰	۳۳۳/۲۰۹
تیمار A	۳	۰۸۹/۱۳۷۵*	ns۰۸۷/۳۸	ns۷۶۹/۳۸۸۰	۲۳۵/۰**	ns۸۴۳/۱۰۴
تیمارB	۲	۱۲۸/۱۴۶۴*	ns۲۵۰/۷۸	۷۵۰/۴۷۲۵*	ns۰۶۸/۰	ns۲۵۰/۹۰۰
AB	۶	ns۳۷۳/۲۳۲	ns۷۶۷/۴۲	۷۱۳/۳۹۲۴*	۱۲۵/۰**	ns۲۸۷/۲۲۵
خطا	۲۲	۱۷۲/۴۴۴	۹۷۱/۱۱۶	۰۳۰/۱۳۷۳	۰۳۱/۰	۵۱۵/۴۶۱
c.v (%)		۰۲/۱۹	۸۳/۱۲	۱۲/۲۱	۹۵/۹	۲۳/۱۰

جدول مقایسه میانگین بررسی تاثیر گوگرد وباکتریهای اکسید کننده آن در زراعت سویا در منطقه دشت مغان

تیمار	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد محصول (kg/۶m۲)	تعداد غلاف	ارتفاع بوته (cm)	وزن خشک (gr)
T۱	a۳/۲۱۲	cd۶۵۳/۱	bcde۱۶۸	a۳۷/۸۷	ab۲/۱۳۰
T۲	a۳/۱۹۸	d۶۰۳/۱	de۳/۱۳۵	a۳۷/۷۸	ab۱۲۲
T۳	a۷/۲۲۹	bcd۸۳۰/۱	cde۱۳۷	a۷۳/۵۸	ab۹/۱۱۲
T۴	a۳/۲۱۸	abcd۸۵۷/۱	abcd۲۰۶	a۵۷/۸۵	a۱/۱۴۴
T۵	a۷/۲۰۹	d۵۲۷/۱	bcde۱۴۶	a۲۷/۸۴	ab۲/۱۰۹
T۶	a۳/۲۰۷	ab۰۹۷/۲	ab۲۱۱	a۱۳/۹۱	ab۶/۱۰۴
T۷	a۷/۲۰۳	cd۷۵۰/۱	abcde۱۷۸	a۳۷/۸۸	ab۶/۱۱۷
T۸	a۷/۲۰۰	a۱۶۷/۲	abc۲۰۸	a۷۳/۷۸	ab۵/۱۱۰
T۹	a۳/۲۲۴	abc۹۵۷/۱	abcde۱۹۴	a۷۷/۸۵	b۱۷/۹۴
T۱۰	a۷/۲۰۹	cd۶۹۰/۱	a۷/۲۴۰	a۹۳/۷۸	b۵/۱۰۰
T۱۱	a۳/۱۹۵	d۵۴۰/۱	bcde۳/۱۵۷	a۳۳/۸۴	b۷/۸۸
T۱۲	a۷/۲۱۱	d۵۲۳/۱	e۷/۱۲۳	a۷۷/۸۲	b۲۷/۹۵

منابع

۱- انجفی، م و ا. فرنیا. ۱۳۸۶ . بررسی تأثیر تراکم بوته بر خصوصیات مرفولوژیکی و عملکرد دانه ژنوتیپهای سویا در. ۱۰۷تا ۱۱۵ : استان مرکزی. یافته های نوین کشاورزی. سال ۲. شماره ۲ .

۲-بشارتی، حسین و ناهید صالح راستین. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر کاربرد مایه تلقیح باکتر یهای تیوباسیلوس همراه با گوگرد در افزایش قابلیت جذب فسفر، مجموعه مقالات ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژ کی در کشور موسسه تحقیقات خاک و آب، ۳۱۷-صفحه ۲۹۳

۳-Zapata, F. and R. N. Roy.۲۰۰۴. Use of phosphate rocks for sustainable agricultyr

۴-Dawood, F., S. M. Al-Omaqri, and N. Murtatha. ۱۹۸۵. High level of sulfur affecting availability of some micronutriensin calcareous soil. pp. ۵۵-۶۸. In Proceeding of Secondary Regional Conference on sulfur and its usage inArab countries. Riyadh, ۲-۵ March ۱۹۸۵, Saudi Arabia.

۵-Tate III, R. L. ۱۹۹۵. The sulfur and related biogeochemical cycle, P. ۳۵۹-۳۷۲, In soil microbiology, John Willey& Sons inc, New York.

۶- Hitsuda, K., M. Yamada, and D. Klepker. ۲۰۰۵. Soil and Crop Management: Sulfur requirement of eight crops at

early stages of growth. Agronomy Journal, ۹۷: ۱۵۵-۱۵۹.

۷- Lindenmayer, R. B. ۲۰۰۷. Zinc fertilization: A review of scientific literature. Krono micronutrients. ۱۵ pp. WA,USA.

۸- Messick, D. L., and M. X. Fan. ۱۹۹۹. The Role of Sulphur Fertilizer in Oil Crop Production. The Sulphur Institute,USA.

۹- Mishra, S. N., and A. P. Singh. ۱۹۸۹. Studies on sulphur and phosphorus availability and uptake by groundnut.Legume Research ۱۲: ۱۶۰-۱۶۴.

۱۰- Rosa, M. C., J. J. Muchovej, and V. Muchovejand, H. Alvarez. ۱۹۸۹. Temporal relations of phosphorusfractions in an oxisol amended with rock phosphate and thiobacillus thiooxidans. Soil Science Society ofAmerica Journal, ۵۳: ۱۰۹۶-۱۱۰۰.

۱۱- Modaihsh AS, Al-Mustafa WA and E.Metwallv A (۱۹۸۹) Effect of elemental sulfur on chemical changes and nutrient availability in calcareous soils. Plant and Soil ۱۱۶: ۹۵-۱۰۱.

۱۲- Kaplan M and Orman S (۱۹۹۸) Effect of elemental sulfur and sulfur containing wastes in a calcareous soil in Turkey. Journal of Plant Nutrition ۲۱: ۱۶۵۵-۱۶۶۵.