

تأثیر کاربرد گوگرد، مواد آلی و باکتری تیوباسیلوس بر خصوصیات خاک آهکی ندا دوستی خواه^۱ و مصطفی چرم^۲

^۱ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد واحد علوم و تحقیقات اهواز

^۲ استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهیدچمران اهواز

مقدمه

در ربع قرن گذشته گزارش بروز کمبود گوگرد در گیاهان در قسمت‌های مختلف دنیا هم در نواحی مرطوب و هم خشک بیشتر به چشم می‌خورد. شاید علت این تغییر برداشت مرتب گوگرد از خاک و عرضه نکردن مقدار کافی از این عنصر است. گوگرد به دلیل ظرفیت اکسیده شدن و تولید اسید سولفوریک، پتانسیل لازم برای کاهش PH خاک را حداقل در مقیاس کوچک اطراف ذرات خود دارا بوده و بنابراین می‌تواند بخصوص در منطقه ریزوسفر در انحلال ترکیبات غذایی نامحلول و آزاد شدن عناصر ضروری مؤثر واقع شود [۱]. در هر حال اثرات مفید کاربرد گوگرد در خاک‌های زیر کشت، مانند افزایش عملکرد محصول (بهبود کمی و کیفی محصولات کشاورزی) کاهش PH خاک‌های آهکی و نیز افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی، در نتیجه تحقیقات سی‌فوانته و لیندمان (۱۹۹۳) به اثبات رسیده است [۲]. باکتری‌های تیوباسیلوس مهمترین اکسیدکنندگان گوگرد در خاک به شمار می‌روند. تلقیح کردن خاک با این باکتری‌ها، باعث افزایش سرعت اکسیداسیون گوگرد خواهد شد. در صورتی که جمعیت این باکتری‌ها در خاک پائین باشد، مصرف گوگرد همراه با این باکتری‌ها در خاک‌های قلیایی و آهکی، اثرات سودمندی را بدنبال خواهد داشت [۳]. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کاربرد گوگرد، مواد آلی و باکتری تیوباسیلوس بر افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی و بهسازی شرایط آهکی در اراضی تحت کشت گندم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۶-۸۷ در اراضی جنوب غرب شهرستان اهواز در منطقه روستای ام‌الطیمیر به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. استفاده از کود دامی (M1) و عدم استفاده از کود دامی (M2). عامل‌های اصلی و کود گوگردی (گوگرد آلی و گوگرد گرانوله) به همراه و بدون باکتری تیوباسیلوس عامل‌های فرعی آزمایش بودند. رقم گندم کشت شده در این آزمایش چمران بود. کودهای گوگردی که در این آزمایش استفاده گردید: ۱) گوگرد آلی با ۴۵٪ گوگرد و مواد ۴۵٪ آلی به صورت گرانوله به میزان ۳۰ تن در هکتار (۲) گوگرد گرانوله که حاوی ۹۰٪ گوگرد است به میزان ۱۵۰۰ کیلو گرم در هکتار. کود دامی استفاده شده، از نوع کود گاوی بوده که قبل از مصرف کاملاً پوسیده شده بود و بر مبنای ۳۰ تن در هکتار مصرف گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان عناصر ماکرو و میکرو قابل جذب خاک در جدول ۱- ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود بین سطوح کود دامی از نظر pH، O.C.، P و Fe در سطح ۵٪ و EC خاک در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۱). ولی بر روی سایر صفات مورد اندازه‌گیری شامل S، K، T.N.V.، Cu، Zn و Mn تفاوت معنی‌داری در سطوح عامل اصلی مشاهده نگردید. و بین تیمارهای کود گوگردی (سطوح فاکتور فرعی) در تمام صفات اندازه‌گیری شده بجز میزان Cu قابل جذب خاک در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. ضمن اینکه اثر متقابل تیمارهای آزمایشی در رابطه با P و Zn در سطح ۵٪ و Fe در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. ولی در سایر صفات مورد اندازه‌گیری اثر متقابل تیمارها معنی‌دار نبود. در بین صفات

اندازه‌گیری شده میزان اسیدیته خاک کمترین ضریب تغییرات (C.V) ۲/۳۷٪ و میزان آهن قابل جذب بیشترین ضریب تغییرات ۳۱/۲۰٪ را نشان داده‌اند.

جدول ۱- منابع تغییرات، درجات آزادی و میانگین مربعات صفات بررسی شده خاک در آزمایش

میانگین مربعات						d _f	منابع تغییرات
K	P	T.N.V.	O.C.	EC	pH		
۳۵۶۱۳/۵۲۸	۷۱/۷۵۴	۱۳/۴۰۶	۰/۲۶۷	۰/۸۹۷	۰/۰۳۴	۲	تکرار
۲۴۳۸۸/۰۲۸ ^{ns}	۶۱۴/۲۱۴ *	^{ns}	۰/۶۵۳ *	۸/۵۰۷ ** *	۰/۳۲۱ *	۱	فاکتور اصلی
		۱۳/۸۱۴					
*	**	**	۰/۷۰۰ ** *	**	۰/۴۸۶ ** *	۵	فاکتور فرعی
۱۷۱۶۶۳/۲۹۴*	۵۱۰/۵۴۶	۵۲/۰۲۳		۱۰/۲۲۴			
۱۰۳۲/۲۲۸ ^{ns}	۳۶/۱۶۱ *	۴/۱۷۳ ^{ns}	۰/۰۱۸ ^{ns}	۰/۴۴۵ ^{ns}	۰/۰۶۰ ^{ns}	۵	اثرات متقابل
۲۱/۹۴	۱۶/۰۱	۵/۶۷	۱۱/۷۳	۱۲/۲۴	۲/۳۷		ضریب تغییرات %

ns عدم معنی داری * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

ادامه جدول ۱- منابع تغییرات، درجات آزادی و میانگین مربعات صفات بررسی شده خاک در آزمایش

میانگین مربعات					d _f	منابع تغییرات
Mn	Cu	Zn	Fe	S		
۱۱۰/۰۸۱	۰/۳۸۰	۱/۰۱۳	۲۱۱/۸۴۱	۱۲۷۷/۴۴۵	۲	تکرار
۱۰۲/۹۵۵ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۹/۰۷۰ ^{ns}	۸۱۱/۶۸۰ *	۱۶۰۱۷/۰۱۱ ^{ns}	۱	فاکتور اصلی
۱۲۴۱/۴ ** *	۰/۰۸۸ ^{ns}	۷/۸۳ ** *	۵۳۷/۷۴ ** *	۸۰۴۸۴۷/۵۸۰ ** *	۵	فاکتور فرعی
۳۱/۹۷۷ ^{ns}	۰/۰۷۲ ^{ns}	۱/۴۹۸ *	۲۳۷/۵۶ ** *	۵۰۷۶/۶۵۸ ^{ns}	۵	اثرات متقابل
۲۳/۱۲	۱۴/۱۹	۲۴/۰۰	۳۱/۲۰	۱۰/۷۶		ضریب تغییرات %

ns عدم معنی داری * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

نتایج حاصل تأثیر گوگرد و مواد آلی و باکتری تیوباسیلوس را در کاهش pH و آزادسازی عناصر از خاک نشان داده است. به طوری که پس از اعمال تیمارهای آزمایشی pH خاک کشتهای آزمایشی بیش از ۰/۳ واحد کاهش یافته و غلظت عناصر ماکرو و میکرو خاک به شرح زیر افزایش یافته است: فسفر ۱۱/۵۸ میلی‌گرم در کیلوگرم پتاسیم ۱۴۷/۳۰۵ میلی‌گرم در کیلوگرم، آهن ۸/۲۸۵ میلی‌گرم در کیلوگرم، روی ۰/۴۸۵ میلی‌گرم در کیلوگرم، مس ۰/۳۴۳ میلی‌گرم در کیلوگرم و منگنز ۲۲/۸۴۸ میلی‌گرم در کیلوگرم. همچنین میزان کربن آلی خاک ۰/۴۹ درصد افزایش نشان داده است. و در تیمارهای شاهد که هیچگونه کودی به کار نرفته نه تنها افزایشی در حلالیت عناصر خاک مشاهده نگردید بلکه به دلیل استفاده گیاه از عناصر قابل جذب خاک مقدار این عناصر کاهش یافت. لذا با توجه به آثار مثبت گوگرد در کاهش pH موضعی خاک، تأمین سولفات موردنیاز گیاه و افزایش حلالیت عناصر کم مصرف و پرمصرف به ویژه فسفر، پتاسیم، آهن، روی و ... لازم است نسبت به کاربرد گوگرد در مزارع اقدام گردد. کاربرد کود دامی در این آزمایش موجب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه گردید. از طرف دیگر یک تأثیر افزایشی و قابل توجه بخصوص زمانی که توأم با گوگرد آلی و باکتری تیوباسیلوس بکار رفت، از خود نشان داد. بنابراین از کودهای آلی تا مقداری که مسیر است، باید استفاده شود.

منابع

- ۱- بشارتی، حسین، ناهید صالح راستین، ۱۳۷۹، بررسی تأثیر 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.
- 2- Cifuentes, F. R., and W.C. Lindemann, 1993, Organic matter stimulation of elemental sulfur oxidation in Culcareous soil. *Soil Sci. So c. Am. J.* 27: 727-731.
- 3- Wainwright, M. 1984. Sulfur oxidation in soils. *Advances in Agronomy.* 37: 346-396.