تغییر جمعیت میکروارگانیسم های کمولیتوتروف و هتروتروف اسید دوست و خنثی دوست اکسید کننده گوگرد در خاک با افزودن ماده آلی و گوگرد

زیبا نجف زاده نوبر، احمد بای بوردی، محمود شعبانپور شهرستانی و آرمین کریمی نیا

دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه گیلان، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، استادیار و مربی دانشگاه گیلان.

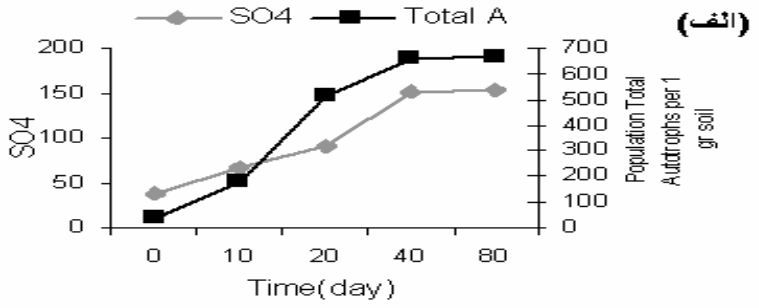
Email:z_najafzadeh2002@yahoo.com

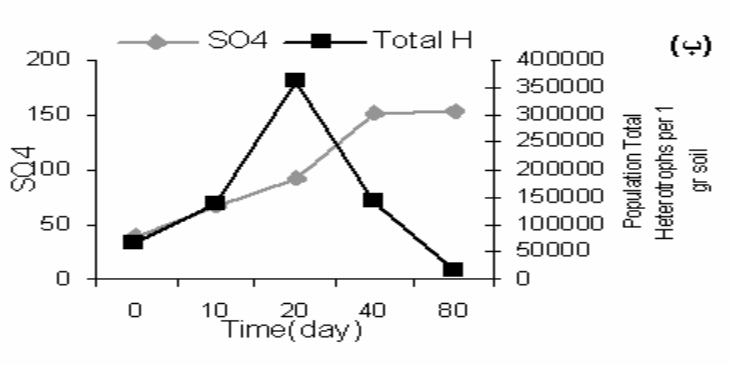
مقدمه

گوگرد یکی از عناصر ضروری برای رشد و توسعه گیاهان است، معمولا گیاهان از شکل اکسیدی گوگرد استفاده می کنند [۵]. مهم ترین عامل کنترل کننده اکسایش گوگرد در خاک ها میزان و فعالیت بیوماس میکروب ها می باشد [۲]. طیف وسیعی از میکروارگانیسم ها قادربه اکسایش گوگرد در محیط هستند، که از بین آنها فقط تیوباسیلوس ها و هتروتروف ها نقش مهمی در اکسایش گوگرد خاک های زراعی ایفاء می کنند [۴]. مک کردی و کراس عقیده دارند که هتروتروف ها نسبت به شیمیولیتوتروف ها مقدار بیشتری از گوگرد را اکسید می نمایند [۳]. در یک خاک ممکن است تعداد میکروارگانیسم های شیمیولیتوتروف اکسید کننده گوگرد محدود باشد که با افزودن مواد اصلاح کننده گوگردی جمعیت آنها افزایش می یابد [۱]. در این تحقیق سعی شده است تاثیر مواد اصلاحی بر افزایش جمعیت میکروارگانیسم های بومی اکسید کننده گوگرد در خاک با توجه به نحوه تغذیه آنها، به منظور کاهش pH خاک بررسی گردد.

مواد و روشها

به منظور بررسی وضعیت میکرو ارگانیسم های اکسید کننده گوگرد، تعداد ۴۱ نمونه خاک از استان های گیلان، اردبیل، آذربایجان شرقی، کرمانشاه، قزوین و اصفهان تهیه شد. پس از بررسی وجود یا عدم وجود چهار گروه میکروارگانیسم های اکسید کننده گوگرد (شیمیولیتوتروف ها و هتروتروف های اسید دوست و خنثی دوست)، تعداد آنها به روش MPN محاسبه گردید. از بین نمونه خاک هایی که دارای هر چهار گروه میکروارگانیسم ها، pH بالا و آهک و سولفات متفاوت بودند دو نمونه خاک انتخاب گردید. به منظور بررسی اثر ماده آلی و گوگرد، به ترتیب کود مرغی پوسیده خالص و گوگرد آزمایشگاهی خالص تهیه شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار فاکتور، زمان (صفر(T1)، ۱۰(T2)، ۲۰(T3)، ۴۰(T4) و ۸۰(T5) روز پس از شروع تیمارها)، دو نمونه خاک از (تاکستان(S1) و عجب شیر(S2))، دو سطح ماده آلی (صفر(O1) و ۱/۵ درصد(O2)) و دو سطح گوگرد (صفر(G1) و ۰/۲ درصد(G2)) در سه تکرار اجرا شد. نمونه ها در ۳۰-۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شد و رطوبت خاک ها در ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه ثابت نگه داشته شد. در پنج مرحله زمانی pH، EC، سولفات و جمعیت چهار گروه میکروارگانیسم های اکسید کننده گوگرد تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار Mstatc و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.





شکل ۱- تغییرات مقادیر سولفات (میلی گرم در کیلوگرم خاک) و جمعیت کل شیمیولیتوتروف ها (الف) و کل هتروتروف های (ب) اکسید کننده گوگرد (عدد در گرم خاک)

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تمام ۴۱ نمونه خاک مورد مطالعه حاوی میکرو ارگانیسم های هتروتروف اسید دوست و خنثی دوست اکسید کننده گوگرد می باشند. در حالی که حدود ۷۶ درصد خاک ها حاوی میکروارگانیسم های شیمیولیتوتروف خنثی دوست و فقط ۳۹ درصد خاک ها حاوی میکروارگانیسم های شیمیولیتوتروف اسید دوست هستند. نتایج نشان داد که افزایش گوگرد و ماده آلی هر دو باعث کاهش pH خاک می شود. تیمار T5S2O2G2 بیشترین افزایش هدایت الکتریکی را دارد ولی این افزایش تا حدی نیست که باعث کاهش رشد گیاه شود. تولید سولفات تا ۴۰ روز افزایش داشته و سپس مقدار آن ثابت باقی مانده است. کاربرد ۱/۵ درصد ماده آلی باعث کاهش جمعیت شیمیولیتوتروف های اسید دوست و خنثی دوست به ترتیب به میزان ۳/۷۲ و ۲۲ درصد و افزایش جمعیت هتروتروف های اسید دوست و خنثی دوست به میزان ۱۰ و ۱۲ درصد شد. کاربرد ۰/۲ درصد گوگرد باعث افزایش جمعیت میکروارگانیسم های اتوتروف اسید دوست و خنثی دوست و هتروتروف های اسید دوست و خنثی دوست اکسید کننده گوگرد، به ترتیب به میزان ۲۰، ۳۸ ، ۲ و ۳ درصد گردید. با توجه به نتایج شاهد هستیم که میکروارگانیسم های شیمیولیتوتروف اکسید کننده گوگرد نسبت به هتروتروف ها کارائی بالایی در اکسیداسیون گوگرد و تولید سولفات دارند (شکل۱). مطالعات رگرسیونی نشان داد که ۲۸ درصد از تغییرات جمعیت کل میکروارگانیسم های اکسید کننده گوگرد در خاک با عامل pH خاک توجیه می شود. تفاوت pH خاک در دو حالت استریل و غیر استریل نشان می دهد که ۶۷ درصد از کاهش pH خاک مربوط به اکسیداسیون بیولوژیکی گوگرد در تیمار بدون استریل سازی است و این مسئله اهمیت اکسایش بیولوژیکی را در مقابل اکسایش شیمیایی گوگرد در خاک نشان می دهد.

منابع

[1] Grayston, S.J., and J.J. Germida, 1990. Influence of crop rhizosphers on populations and activity of heterotrophs sulfur-oxidizing microorganisms, Soil Biol. Biochem. **922**(4):457-463.

[2] Lawrence, J.R., and J.J. Germida, 1988. Relationship between microbial biomass and elemental sulphur oxidation in agricultural soils, Soil Sci. Soc. Am. J, **52**: 672-677.

[3] Mc Cready, R.G.L., and H. R. Krouse, 1982. Sulfur isotope fractionation during the oxidation of elemental sulfur by *Thiobacillus* in a solonetsic Soil, Can. J. Soil. Sci. **92**: 105-110.

[4] Tate III, R. L. 1995. The sulfur and related biogeochemical cycles, P. 359-372, In soil microbiology, John Wiley & Sons inc, New York.

[5] Wainwright, M. 1984. Sulfur oxidation in soils, Advances in Agronomy, **37**: 346-396