اثر شوری بر سطوح بحرانی نیتروژن کل، C/N و نسبت لیگنین به نیتروژن بقایای گیاهی برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن

احمد رضا شیخ حسینی و فرشید نوربخش و شاپور حاج رسولیها

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه خاکشناسی-دانشگاه صنعتی اصفهان- دانشکده کشاورزی-گروه خاکشناسی-صندوق پستی: ۸۴۱۵۴-تلفن: ۳۹۱۳۴۷۹- ۰۳۱۱-دورنگار: ۳۹۱۲۲۵۴- ۰۳۱۱ :farshid@cc.iut.ac.irEmail

مقدمه

مدیریت مواد آلی خاک از اصول مهم در کشاورزی پایدار محسوب می شود(۲). ترکیبات آلی دارای عناصر غذائی مختلف از جمله نیتروژن هستند و در نتیجه می توانند به عنوان منبع نیتروژن مورد استفاده گیاهان و میکروارگانیسم ها قرار گیرند. نیتروژن فقط در فرم معدنی می تواند مورد استفاده گیاهان و میکرو ارگانیسم ها قرار گیرد(۱). بنابراین معدنی شدن این نیتروژن آلی در خاک از اهمیت خاصی برخوردار است. بقایای گیاهی یکی از منابع قابل دسترس ماده آلی برای خاک هستند. ترنسوترات و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که بین معدنی شدن نیتروژن و مقادیر نیتروژن موجود در بقایای گیاهی ارتباط مثبت و معنی داری وجود دارد. این محققین همچنین ارتباط معنی دار ولی منفی را بین مقادیر نیتروژن معدنی شده و نسبت های C/N و لیگنین به نیتروژن گزارش کردند که این همبستگی در شرایط عدم محدودیت نیتروژن معدنی خاک جهت مصرف میکروارگانیسم ها افزایش می یابد (۴). شوری به دلیل اثرات اسمزی و سمیت یون های خاص جمعیت و فعالیت میکروارگانیسم ها و فعالیت های آنزیمی را محدود می سازد(۳). تحقیق حاضر با هدف مطالعه اثر شوری بر سطوح بحرانی نیتروژن کل (TN)، C/N و نسبت لیگنین به نیتروژن (Lig/N) صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

از خاک سطحی (صفر تا ۱۵ سانتیمتری) مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان (Typic Haplocambids) واقع در شرودان یک نمونه مرکب انتخاب شد. شوری خاک غیر شور ۳/۵ دسی زیمنس بر متر بود. برای تهیه خاک شور شده، مقداری نمک کلرید سدیم برای دست یافتن به شوری ۱۸ دسی زیمنس بر متر (میزانی از شوری که منجر به کاهش ۵۰ درصدی محصول جو به عنوان گیاه متحمل شوری می شود) محاسبه شده و به خاک مذکور اضافه گردید. معادل یک درصد کربن آلی از بقایای گیاهی مختلف شامل ریشه و اندام هوائی یونجه، شبدر، گندم و جو و همچنین برگ های بلوط، سنجد، چنار و سیب به طور جداگانه به خاک های هواخشک غیر شور و شور شده اضافه شده و با آن مخلوط گردید و پس از مرطوب شدن مجدد، تیمارهای غیر شور و شور شده همراه با تیمار های شاهد به مدت دو ماه به منظور بررسی معدنی شدن نیتروژن در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۵۰ درصد ظرفیت نگهداشت رطوبت، انکوباسیون شدند. در پایان انکوباسیون مقادیر نیتروژن معدنی به روش تقطیر با بخار اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

خاک مورد آزمایش دارای بافت رسی بوده و با توجه به مقادیر EC_e و SAR، جزء خاک های غیر شور - غیر سدیمی می باشد. کربن آلی این خاک در زمان نمونه برداری حدود ۲ درصد بود. بقایای گیاهی به لحاظ درصد کربن آلی، درصد نیتروژن کل (TN)، C/N، سلولز، همی سلولز، لیگنین و نسبت های سلولز، همی سلولز و لیگنین به نیتروژن متفاوت بودند. مقادیر معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن (N_{mi}) همبستگی معنی داری با مقادیر TN، C/N و Lig/N نشان دادند. بنابراین برای هریک از این پارامترها حدود بحرانی وجود داردکه در دو سوی این حدود معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص اتفاق می افتد. آگاهی از این حدود بحرانی در بررسی سرنوشت نیتروژن آلی طی فرآیند معدنی شدن آن بسیار مفید می باشد.

شکل(۱) رابطه بین N_{mi} و TN را نشان می دهد. محل تلاقی نمودار با محور افقی بیانگر مقدار TN بحرانی برای معدنی شدن/ایموبیلیزاسیون نیتروژن می باشد. مقادیر TN بحرانی برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون نیتروژن در شرایط غیر شور و شور شده به ترتیب ۱/۰۶ و ۱/۲۲ درصد می باشد. مقدار غلظت نیتروژن بحرانی تحت تأثیر افزودن نمک به خاک افزایش یافته است و این بدان معنی است که برای آزاد شدن مقدار معین نیتروژن معدنی طی فرایند معدنی شدن، در شرایط شور شده نسبت به شرایط غیر شور لازم است غلظت نیتروژن در بقایای گیاهی بیشتر باشد.

مقادیر C/N بحرانی در شرایط غیر شور و شور شده به ترتیب ۴۶/۲ و ۴۲/۸ می باشد (شکل۲). در اثر افزودن نمک به خاک غیر شور، نسبت C/N بحرانی برای بقایای گیاهی کاهش می یابد. به بیان دیگر برای این که مقدار خالص معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون نیتروژن برابر صفر گردد، در شرایط شور شده نسبت به شرایط غیر شور نیاز به C/N کمتری می باشد.

ویجیل وکیسل (۱۹۹۱) با مطالعه معدنی شدن نیتروژن از بقایای گیاهی مختلف، مقادیر بحرانی TN و C/N را به ترتیب ۱ درصد و ۴۰ گزارش کرده اند.

ارتباط غیر خطی بین N_{mi} و Lig/N در شکل(۳)نمایش داده شده است. مقادیر بحرانی Lig/N برای معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون نیتروژن (N_{mi}) در شرایط غیر شور و شور شده به ترتیب ۶/۵۴ و ۵/۴۷ می باشد. مقادیر بحرانی Lig/N مانند C/N در اثر شوری کاهش یافته است.

به طور کلی چنین به نظر می رسد که شوری بر سطوح بحرانی غلظت نیتروژن بقایای گیاهی (TN)، C/N و Lig/N تأثیر می گذارد. این تأثیر به گونه ای است که برای وقوع سطح معینی از معدنی شدن نیتروژن در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور، سطح بالاتری از کیفیت بقایای گیاهی مورد نیاز است.

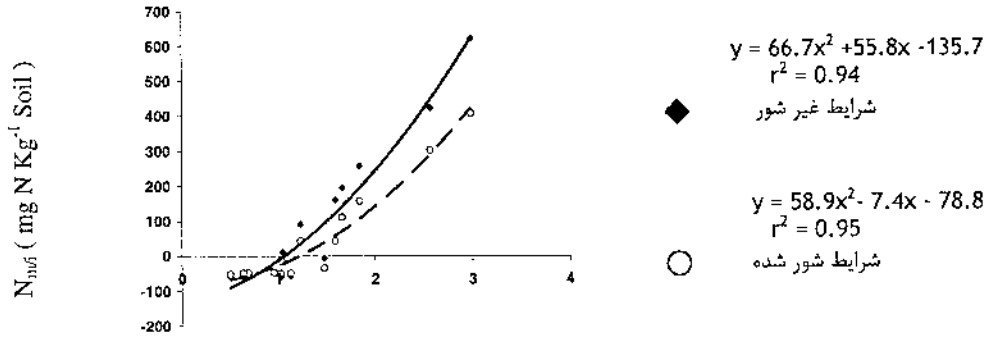
منابع مورد استفاده

1-Alexander, M. 1999. Biodegradation and Bioremidation, 2nd edition. Academic Press. NY. 453 pp.

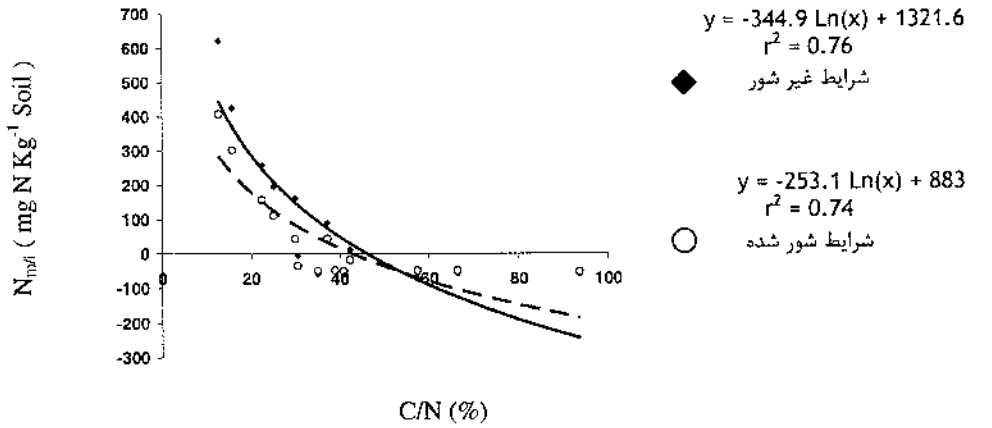
2- Loveland, P. and J. Webb. 2003. Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a review. Soil and Tillage Research 70:1-18.

3-Rao, D.L.N. and H. Pathak. 1996. Ameliorative influence of organic matter on biological activity of salt-affected soils. Arid soil Research and Rehabilitation. 10:311-319.

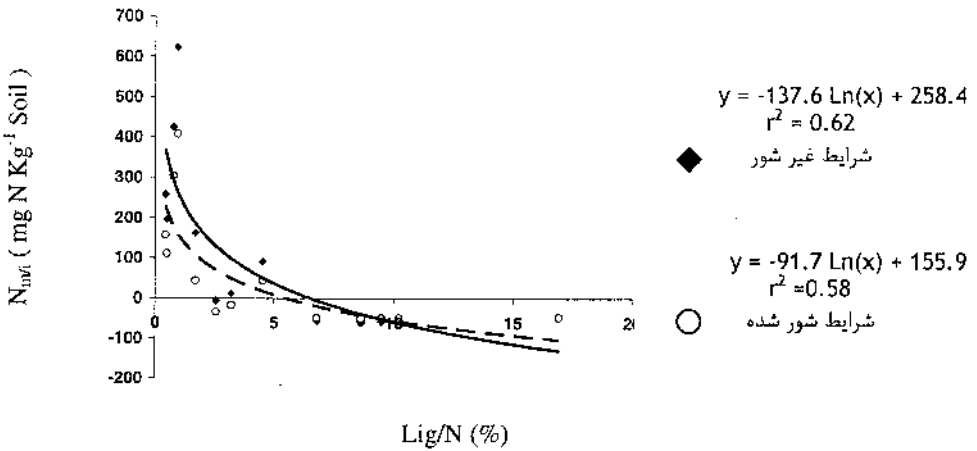
4-Trinsoutrot, I, S. Recous, B. Bentz, M. Lineres., D. Cheneby and B. Nicolardot. 2000. Biochemical quality of crop residues and carbon and nitrogen mineralization kinetics under nonlimiting nitrogen conditions. Soil Sci. Soc. Am. J. 64:918-926.



شکل(۱) ارتباط غیر خطی معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص (N_{mi}) و TN.



شکل(۲) ارتباط غیر خطی معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص (N_{mi}) و C/N.



شکل(۳) ارتباط غیر خطی معدنی شدن یا ایموبیلیزاسیون خالص ($N_{m/i}$) و Lig/N..