اثر نیتروژن قابل دسترس بر سینتیک معدنی شدن – ایموبیلیزاسیون نیتروژن در خاک های تیمار شده با بقایای ذرت

نازیلا خرسندی، فرشید نوربخش و حسین شریعتمداری

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

امروزه کشاورزی پایدار درجهت حفظ مواد آلی خاک از طریق بقایای گیاهی یک استراتژی حیاتی به شمار می‌رود، به‌خصوص حفظ مواد آلی در مناطق خشک از ضروریات است. در این ارتباط، مالپاسی و همکاران (۲۰۰۰) با انجام آزمایشی جهت تعیین تاثیر بقایای ریشه گیاهان چاودار ویولاف بر معدنی شدن خالص نیتروژن، در زمانهای ۷ ، ۱۴، ۲۸ ، ۵۶ ، ۸۴ و ۱۲۲ روز بعد از شروع آزمایش مشاهده کردند که تمام تیمارها در طی ۵۶ روز اول، افزایش در معدنی شدن خالص نیتروژن را نشان می‌دهند. بعد از ۵۶ روز اول، معدنی شدن خالص نیتروژن در نمونه شاهد ثابت ماند، در حالیکه معدنی شدن نیتروژن در تیمارهایی که ریشه دریافت کرده بودند ادامه یافت[۲]. رکوس و همکاران (۱۹۹۵) با بررسی اثر غلظت‌های اولیه نیتروژن معدنی (۱۰،۳۰،۶۰،۸۰،۱۰۰ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک) بر تجزیه بقایای گیاه ذرت در شرایط هوازی و تحت شرایط انکوباسیون در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲۵ روز دریافتند که در شروع معدنی شدن نمونه‌های خاک تیمار شده با ۱۰ و ۳۰ میلی گرم نیتروژن بر کیلوگرم خاک، میزان نیتروژن معدنی بطور کامل ناپدید شد، که سبب کاهش سرعت معدنی شدن کربن در مقایسه با خاکهای تیمار شده با ۶۰،۸۰،۱۰۰ میلی گرم نیتروژن برکیلوگرم خاک در شروع آزمایش شد[۴]. رکوس و همکاران (۱۹۹۵) دریافتند زمانی که نیاز تجزیه کنندگان خاک، توسط میزان نیتروژن بقایا و نیتروژن خاک برآورده نشده باشد، حضور نیتروژن در دسترس، سینتیک تجزیه بقایای گیاهی، بخصوص بقایای با نسبت C/N بالا مانند غلات را کنترل می‌کند[۴].

ترینسوتروت وهمکاران (۲۰۰۰) با بررسی تأثیر خصوصیات بیو شیمیایی ۴۷ نوع از بقایای گیاهی در طی انکوباسیون تحت شرایط عدم محدودیت نیتروژن خاک، در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد دریافتند که دینامیک نیتروژن معدنی عمدتاً با غلظت نیتروژن آلی بقایا و نسبت C/N آنها در ارتباط است[۵] .

کیومارا و کابررا (۱۹۹۵) با بررسی معدنی شدن کربن و نیتروژن ساقه و برگ مجزا و مخلوط ساقه و برگ گندم، چاودار، یولاف و شبدر قرمز در یک خاک شنی لومی ، بعد از انکوباسیون در ۳۵ درجه سانتیگراد و

به مدت ۱۶۰ روز نشان دادند که دینامیک معدنی شدن کربن و نیتروژن در مخلوط ساقه و برگ از الگوی معدنی شدن برگ و ساقه مجزا ، متفاوت است. این نتایج نشان داد که یک بر هم کنش قوی بین ساقه و برگ در مراحل اولیه تجزیه وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی اثر دسترسی به نیتروژن معدنی در یک خاک آهکی بر سینتیک معدنی شدن- ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن در خاک های تیمار شده با بقایای اندام هوایی و ریشه ذرت تحت شرایط آزمایشگاهی می باشد.

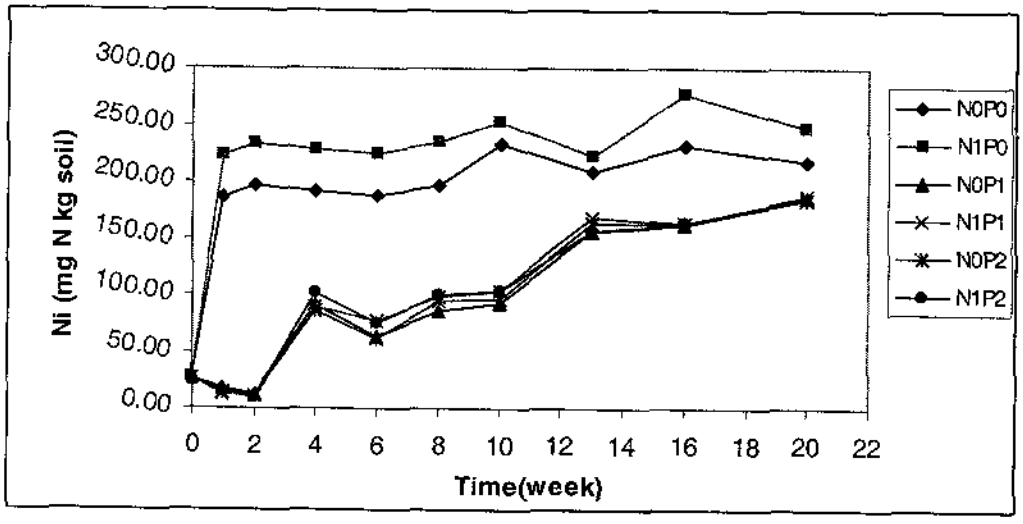
مواد و روش‌ها

خاک مورد استفاده از لایه سطحی خاک (۱۵-۰ سانتیمتری) واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان در لورک نجف آباد جمع‌آوری شد. خاک هوا خشک شده از الک ۲ میلی متری عبور داده شد. ریشه و اندام هوایی ذرت بلافاصله بعد از برداشت، جمع‌آوری شد و پس از شستشو در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد. ریشه و اندام هوایی هر یک جداگانه آسیاب و از الک ۱ میلی متری عبور داده شد و تا زمان شروع آزمایش در جای خنک نگهداری شد.

آزمایش بصورت فاکتوریل، با دو فاکتور بقایای گیاهی و سطح نیتروژن اولیه در سه تکرار صورت گرفت. از هر کدام از بقایا(ریشهP_1 و اندام هواییP_2)، معادل افزایش ده میلی‌گرم کربن در کیلو گرم خاک، به نمونه‌های خاک مورد نظر اعمال شد. یک تیمار بدون افزودن بقایای گیاهی نیز در نظر گرفته شد. دو سطح نیتروژن شامل ۱) بدون افزودن نیتروژن(No) ۲) افزودن۵۰ میلی گرم نیتروژن بر کیلوگرم خاک (N۵۰) در نظر گرفته شد. نمونه‌های تیمار شده در رطوبت بهینه (۵۰ درصد ظرفیت نگهداشت آب) و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور نگهداری شد. در زمان های ۱،۲،۴،۶،۸،۱۰،۱۳،۱۶،۲۰ هفته پس از شروع انکوباسیون، نیتروژن معدنی خاک پس از عصاره‌گیری با KCl (دو مولار) به روش تقطیر با بخار آب اندازه گیری شد[۱].

نتایج و بحث

روند زمانی تغییرات نیتروژن معدنی در تیمار های مختلف در شکل ۱ نشان داده شده است. مقایسه تیمار های فاقد بقایای گیاهی در دو شرایط No و N۵۰ نشان دهنده الگوی واحدی است. بطوری که در هفته نخست انکوباسیون مقدار نابل توجهی نیتروژن معدنی حاصل شده و تا پایان آزمایش تقریبا ثابت مانده است. به علاوه نیتروژن افزوده شده به فرم اوره به خاک(N۵۰) باعث شده است که سطح نیتروژن معدنی خاک در مقایسه با تیمار No در تمام دوره انکوباسیون بالا تر باشد. این موضوع نشانگر آن است که کمبود نیتروژن برای جمعیت میکروبی خاک وجود نداشته، زیرا در غیر این صورت ایموبیلیزاسیون صورت گرفته است.



شکل (۱) میزان نیتروژن معدنی(Ni) تحت تیمارهای بقایا و نیتروژن

در تیمارهای حاوی بقایای گیاهی الگوی متفاوتی از تغییرات زمانی نیتروژن معدنی مشاهده شد. همانطور که در شکل (۱) ملاحظه می‌شود، در دو هفته نخست انکوباسیون نیتروژن معدنی کاهش یافته که حکایت از وقوع ایموبیلیزاسیون نیتروژن دارد. وجود مقادیر قابل توجهی کربن در بقایای گیاهی ذرت و فقر شدید آن نسبت به نیتروژن، باعث وقوع ایموبیلیزاسیون شده است.

اختلاف معنی‌داری بین تاثیر ساقه و ریشه ذرت مشاهده نگردید. به علاوه افزودن نیتروژن به فرم اوره نیز نتوانست بر بر الگوی زمانی تغییرات نیتروژن معدنی تاثیر بگذارد. مقادیر نیتروژن معدنی در تیمارهای حاوی بقایای گیاهی ذرت در پایان

۲۰ هفته انکوباسیون به سطوح نیتروژن معدنی تیمارهای فاقد بقایای گیاهی نزدیک شده است. این پدیده حکایت از آن دارد که بخش قابل تجزیه کربن آلی بقایای ذرت کاهش یافته و فرایند تجزیه بقایای گیاهی به شدت کاهش یافته لذا نیتروژن محبوس شده در بیومس میکروبی به تدریج آزاد شده و به سطوح تیمارهای فاقد بقایای گیاهی نزدیک گردیده است.

به طور کلی، حضور نیتروژن در دسترس سبب افزایش میزان نیتروژن معدنی خاک فاقد بقایای گیاهی ذرت شد، ولی بر تیمارهای حاوی بقایای گیاهی اثر نداشت. نتایج بررسی‌های روکوس و همکاران نیز نشان داد که در شروع معدنی شدن نمونه‌های خاک تیمار شده با ۱۰ و ۳۰ میلی گرم نیتروژن بر کیلوگرم خاک، میزان نیتروژن معدنی به‌طور کامل ناپدید شد، که سبب کاهش سرعت معدنی شدن کربن در مقایسه با خاک‌های تیمار شده با ۸۰،۶۰ و ۱۰۰ میلی گرم نیتروژن برکیلوگرم خاک در شروع آزمایش شد.

منابع مورد استفاده

1-Keeney, D.R. and D. W. Nelson. 1982. Nitrogen-Inorganic forms, pp. 643-698. in A.L. page,ed., *Methods of Soil Analisis, Madison, Wisconsin*, USA.

2-Malpassi, R. N., Kaspar, T .C. Pakin, T. B., Cambardella, C. A., and N.A. Nubel. 2000. Oat and rye root decomposition effects on nitrogen mineralization. Soil Sci. Soc. Am. J.64:208-215.

3– Quemada, M. and M.L. Cabrera. 1995.Carbon and nitrogen mineralized from leaves and stems of four cover crop. Soil Sci.Soc. Am.J.59:471-477.

4-Recous, S.D. Robin., D. Darwis. and B. Mary. 1995. Soil inorganic N availability: effect on maize residue decomposition. Soil Biol. Biochem. vol.27, No. 12: 1529-1538.

5-Trinsoutrot, S., B .Recous, M . Benz, D . Lineres, 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.