ارزیابی معدنی شدن نیتروژن خاک در سیستم‌های مختلف کشت زراعی و باغی

شیوا اسدیان، فایز رئیسی و فرشید نور بخش
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه شهرکرد-استادیار دانشگاه شهرکرد-استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان-
asadian_sh@yahoo.com

مقدمه

در گذشته در دنیا و هم اکنون در ایران به لحاظ در دسترس و ارزان بودن کودهای شیمیایی و عدم آگاهی زارعین از اصول علمی حاصلخیزی خاک، ارزیابی حاصلخیزی از اهمیت چندانی برخوردار نبوده است. همین امر موجب افزایش بی رویه مصرف کودهای شیمیایی و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی و سپس آلودگی خاک و آب شده است (۱) که خسارات جبران ناپذیری را بدنبال دارد. در مناطق خشک و نیمه خشک علاوه بر کمبود آب و پایین بودن سطح کربن آلی خاک، کمبود نیتروژن یکی از عوامل محدود کننده رشد گیاه به شمار می‌آید. از آنجایی که نیتروژن نقش چشمگیری در تولید محصولات کشاورزی مناطق خشک و نیمه خشک ایفا می کند (۲)، لذا تخمین میزان بهینه کودهای نیتروژن دار که باید به خاک اضافه شود از نظر اقتصادی و زیست محیطی مهم است(۵).

از آنجایی که حدود ۹۵ درصد نیتروژن خاک به شکل آلی است و تنها ۵ درصد آن بصورت نیتروژن معدنی قابل جذب در طول فصل رشد در اختیار گیاه قرار می گیرد، لذا تبدیل نیتروژن آلی موجود در خاک به شکل معدنی اهمیت زیادی دارد(۷). مطالعات معدنی شدن نیتروژن، مقدار نیتروژنی را که در اثر تجزیه مواد آلی موجود در خاک رها شده و در اختیا گیاه قرار می گیرد تخمین می زند. ارزیابی معدنی شدن نیتروژن در شرایط آزمایشگاهی، اطلاعات مفیدی درباره میزان نیتروژن قابل استفاده گیاه در شرایط ایده آل فراهم می کند که در غیاب مطالعات مزرعه‌ای بهترین اطلاعات کمی در خصوص میزان نیتروژن قابل جذب برای گیاه را فراهم می‌کند (۶). معدنی شدن نیتروژن خاک تحت تاثیر عوامل مختلف زنده (فعالیت میکروب، کیفیت ماده آلی و نسبت کربن به نیتروژن) و غیر زنده (رطوبت، دمای خاک و مدیریت زراعی) قرار می‌گیرد. کلیه این عوامل در سیستم های مختلف کشت و مدیریت های مختلف کاربری اراضی متغیر بوده و با درجات متفاوتی معدنی شدن نیتروژن را کنترل می‌کنند. بنا براین سرعت معدنی شدن نیتروژن و لذا توصیه‌های کودی انجام شده برای کاربری‌های مختلف اراضی متفاوت خواهد بود. لذا این بررسی به منظور ارزیابی تاثیر سیستمهای مختلف کشت بر معدنی شدن نیتروژن در اراضی زراعی و باغی سامان (چهارمحال و بختیاری) انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه جهت بررسی روند کمی و کیفی معدنی شدن نیتروژن و نیز قابلیت معدنی شدن بالقوه نیتروژن در سیستم‌های مختلف کشت در منطقه سامان واقع در ۳۰ کیلومتری شمال غربی شهرکرد انجام شد. منطقه مورد مطالعه در اراضی حد فاصل بین شهر سامان و پل زمانخان با مساحت حدود ۷۵۰ هکتار قرار گرفته است. شش سیستم مرسوم و مختلف کشت منطقه شامل تناوب گندم-یونجه و کشت مخلوط انگور-بادام، انگور-گردو، انگور،بادام و برنج انتخاب شدند. برای نمونه‌برداری از هر سیستم کشت ۹ نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری (جمعا ۵۴ نمونه) تهیه شد. نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه هوا خشک و از الک ۴ میلیمتری عبور و در دمای چهار درجه سانتی گراد نگهداری شدند. مقادیر نیتروژن آمونیاکی و نیتراتی اولیه خاک اندازه گیری شد(۳). برای اندازه گیری سرعت معدنی شدن نیتروژن حدود ۳۰۰ گرم خاک تازه خشک شده را بدرون یک ظرف ۷۵۰ میلی لیتری توزین و سپس به نمونه ها آب مقطر اضافه گردید تا به حدود ۶۰ درصد ظرفیت نگهداری مزرعه (WHC)[1] برسد. نمونه های خاک در درجه حرارت۱±۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت ثابت در انکوباتور قرار داده شدند و بصورت هفتگی و به مدت ۱۱۳ روز پس از شروع آزمایش مقدار نیتروژن معدنی شده شامل نیتروژن آمونیاکی و نیتراتی به روش رنگ‌سنجی اندازه گیری شد(۳).

سپس داده های حاصل به کمک نرم افزار Curve Expert جهت برآورد پتانسیل معدنی شدن نیتروژن با کمک مدل درجه اول $N_t=N_0(1-e^{-kt})$ برازش شد و از این طریق سرعت معدنی شدن نیتروژن(k)و پتانسیل معدنی شدن نیتروژن (N_0) محاسبه گردید.

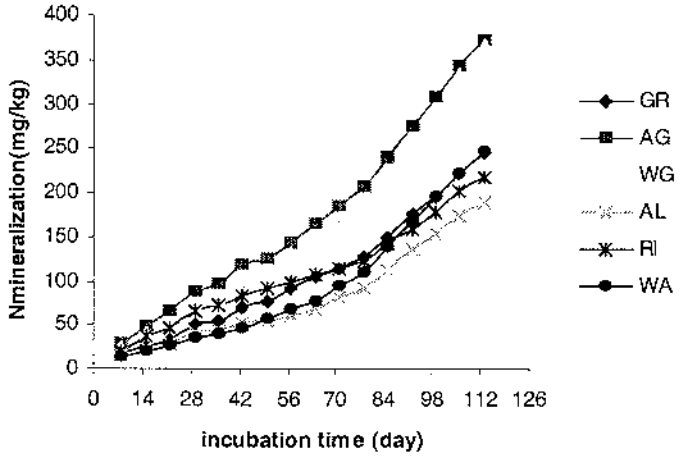
بحث و نتیجه‌گیری

بررسی معدنی شدن تجمعی نیتروژن نشان می‌دهد که روند معدنی شدن نیتروژن در سیستم‌های مختلف کشت متفاوت است(شکل۱)، بطوریکه بیشترین میزان معدنی شدن نیتروژن در دو سیستم کشت انگور-بادام و انگور-گردو (سیستم کشت مخلوط) به ترتیب با ۳۷۲ و۳۶۶ میلی گرم نیتروژن بر کیلو گرم خاک و کمترین در سیستم کشت بادام با ۱۹۰ میلی گرم نیتروژن بر کیلو گرم خاک بوده است. با توجه به میزان نیتروژن کل موجود در خاک به ترتیب ۲۷/۸ و ۲۴/۲ درصد از نیتروژن اولیه خاک سیستم‌های کشت انگور-گردو و انگور-بادام در طی ۱۶ هفته انکوباسیون به شکل معدنی تبدیل شده است. هم چنین نسبت کربن به نیتروژن خاک در سیستم کشت انگور-بادام پایین تر از همان نسبت در سیستم کشت انگور و بادام می باشد بنابراین میزان معدنی شدن نیتروژن در این سیستم کشت مخلوط از هر کدام از سیستم‌های کشت به تنهایی بیشتر است.

هم چنین این نتایج برای سیستم کشت انگور-گردو در مقایسه با سیستم انگور به دست آمد. در این مطالعه تبدیل اراضی گندم-یونجه به انگور تاثیر چندانی بر معدنی شدن نیتروژن نداشته است. لذا به نظر می‌رسد که بخش فعال نیتروژن آلی خاک (نیتروژنی که در طول یک فصل زراعی به فرم معدنی تبدیل می شود) پس از مدت زمانی رو به نقصان می گذارد.

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها نشان داد که مقدار kدر بین سیستمهای مختلف کشت اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد. از این مطالعه چنین استنباط می شود که سیستمهای کشت مخلوط در مقایسه با سیستمهای تک کشتی در افزایش نیتروژن قابل جذب مفید تر می باشند(۴) و باعث افزایش مواد آلی خاک و حفظ عناصر غذایی در خاک می‌شوند. بنابراین، مصرف کودهای نیتروژنه در سیستم کشت انگور-بادام و انگور-گردو در مقا یسه باسایر سیستمهای کشت بایستی کاهش یابد و بطور خلاصه، افزایش نسبی سرعت معدنی شدن نیتروژن در دو سیستم کشت انگور-بادام و انگور-گردو باعث بهبود شاخص های کیفیت خاک و حاصلخیزی آن می گردد.

1- Water Holding Capacity



شکل (۱) میزان معدنی شدن تجمعی نیتروژن در سیستمهای مختلف کشت: (انگورGR، انگور-بادامAG، انگور-گردوWG، بادامAL، برنجRI، تناوب گندم-یونجهWA).

جدول(۱) معدنی شدن تجمعی نیتروژن، پتانسیل معدنی شدن نیتروژن و سرعت معدنی شدن نیتروژن در سیستمهای مختلف کشت:

r^2	k	N_0	N_{min}		سیستم کشت
	day^{-1}	$mgkg^{-1}$	%	$mgkg^{-1}$	
۰/۹۸	۰/۰۰۰۶	۴۳۸۸	a۲۴/۲	a۳۷۲	انگور-بادام
۰/۹۷	۰/۰۰۰۵	۵۳۱۹	a۲۷/۸	a۳۶۶	انگور-گردو
۰/۹۷	۰/۰۰۰۵	۳۴۳۸	abc۲۰/۷	ab۲۴۷	انگور
۰/۹۸	۰/۰۰۰۴	۴۰۰۲	bc۸/۶	ab۲۴۶	گندم-یونجه
/۹۸	۰/۰۰۴	۶۷۳	c۵	ab۲۱۷	برنج
۰/۹۶	۰/۰۰۰۵	۲۵۳۰	bc۱۰	b۱۹۰	بادام

منابع مورد استفاده

۱- سالاردینی. ع. مجتهدی، م. ۱۳۶۷ اصول تغذیه گیاه جلد دوم. تهران. مرکز نشر دانشگاهی.

۲- ملکوتی، م. مهدی نفیسی و بابک متشرع زاده. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور. نشر آموزش کشاورزی. ۴۲ صفحه.

3- Alef, K. and P. Nannipieri. 1995. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. Academic. Press, 576pp.

4- Deng, S. P., and M.A. Tabatabai. 2000. Effect of cropping systems on nitrogen mineralization in soils. Biol. Fertil. Soils. 31: 211-218.

5.*Eneji*, A. E., T. Honna., S. Yamamoto, T. Saito and T. Masuda. 2002. Nitrogen transformation in four Japanese soils following manure+urea amendment. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 33(1&2): 53-66.

6- Kumar, K., C. J. Rosen and S. C.Gupta. 2002. Kinetics of nitrogen mineralization in soils amended with sugar beet processing by-product. Commun. Soil Sci. Plan Anal. 33: 3635-3651.

7- Loll, M. J. and J. M. Bollag. 1983. "Protein transformation in soil". Advaces in Agron. 36: 351-379.