بررسی روند رهاسازی نیتروژن از منابع مختلف کودازته در قالب مطالعات انکوباسیون

محمد علی میرزا، حسین میرسیدحسینی و محمد معزاردلان

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک، استادیار گروه مهندسی علوم خاک و دانشیار گروه مهندسی علوم خاک دانشکده آب و خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

مقدمه

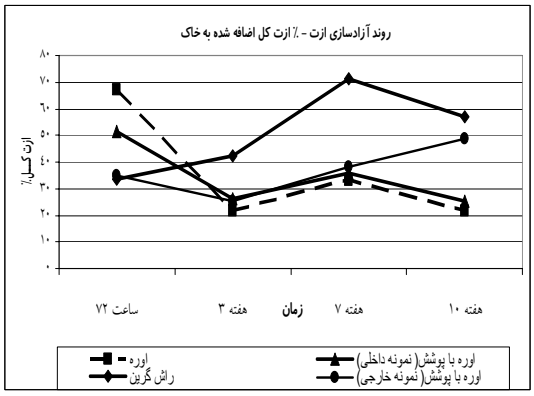
با گسترش روزافزون نیازهای جمعیت جهان به موادغذایی و محدودیتهای بهره برداری از اراضی ، به ناچار افزایش تولید درواحدسطح امری است اجتناب ناپذیر. به دلیل نقش نیتروژن دررشد گیاه و مقدارنیاز گیاه به این عنصر، در حال حاضر یکی از ابزارهای دست یابی به افزایش تولید، استفاده از کودهای شیمیایی، به ویژه کودهای نیتروژن دار محسوب می گردد.کودهای نیتروژن دار درمقیاس وسیع درسطح جهان به کار می روند ولی قسمت عمده نیتروژن در این کودها از دست می رود و در اختیار گیاه قرار نمی گیرد(۲)و(۶).کودهای کُندرها دراوایل دهه هفتادمیلادی به بازار عرضه شده و امیدها را برای کاهش هدررفت نیتروژن در اثر فرایندهای مختلف مانند تثبیت ازت درخاک، فرسایش، تصعید، آبشوئی و نیترات زدایی و درنتیجه افزایش کارایی کود، افزایش دادند. مصرف این کودها درجهان رو به گسترش است، کل مصرف طی سالهای ۱۹۹۷/۱۹۹۶ میلادی به ۵۶۰۰۰۰ تن رسیده است. ۷۰درصد کل مصرف درایالات متحده آمریکا و کانادا و ۳۰ درصد باقیمانده در ژاپن و اروپا بوده است. در اروپا و آمریکای شمالی مصرف این کودها درزمینه هایی غیراز کشاورزی ، مانند پرورش نهال ونگهداری و ایجاد فضای سبز بوده است، درحالی که درژاپن به طورگسترده ای جهت تولید برنج ، میوه و سبزیجات به کاررفته است(۶). یک کودکُندرهای ایده آل با در اختیارگذاشتن نیتروژن مطابق نیاز گیاه و به صورت تدریجی ، می تواند نقش مهمی درکاهش هدررفت نیتروژن ایفا نماید.دراین مطالعه ، هدف بررسی روند رهاسازی نیتروژن ازمنابع کودی مختلف ازته و مقایسه آنها با منابع کودی کُندرها درشرایط ثابت رطوبتی و حرارتی می باشد.

مواد و روشها

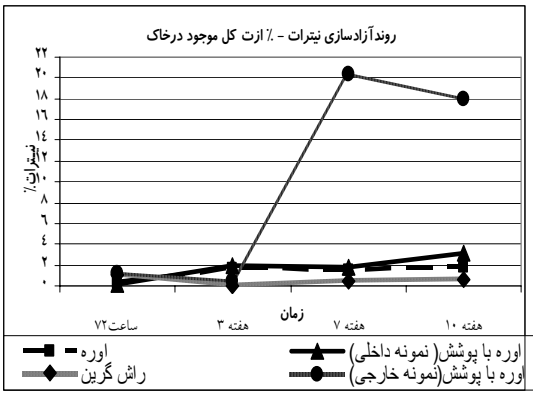
در این بررسی چهارمنبع کودی مورداستفاده قرارگرفتند، اوره(۴۶٪ نیتروژن)،اوره با پوشش گوگردی (نمونه داخلی)۲۲٪ نیتروژن، اوره با پوشش گوگردی (نمونه خارجی) ۳۶/۴٪ نیتروژن و کود راش گرین®(اوره فرمالدئید)۲۵٪ نیتروژن. نمونه خاک از مزرعه دانشکده کشاورزی کرج از قطعه زمینی که حدود یکسال به شکل آیش مانده بود برداشت گردید.درادامه ۳۰ گلدان پلاستیکی کوچک درنظر گرفته شد و به ازای هرگلدان(۲۰۰ گرم) از خاک نمونه برداری شده از مزرعه دانشکده که قبلا آماده شده وازالک ۲ میلیمتری عبورداده شده بود با تیمارهای کودی ،مخلوط شده و به گلدان ها منتقل گردید. طرح آزمایش با توجه به پیش بینی روند رها سازی ، به صورت ۵ تیمار و۴ زمان نمونه برداری شامل فواصل زمانی ۷۲ ساعت ، ۳ هفته ، ۷ هفته و ۱۰ هفته پس ازشروع آزمایش و ۳ تکراربه صورت فاکتوریل درنظر گرفته شد، با توجه به شرایط انجام آزمایش ۵ تیمار مورد نظر درسه تکرار شامل ۱۵ گلدان دردو مجموعه مشابه (جمعا ۳۰ گلدان) اجرا گردید که برای دو نمونه برداری اول از یک سری و برای باقی نمونه برداری از سری دوم گلدان ها استفاده گردید، دراین آزمایش آبیاری تا نزدیک به نقطه ظرفیت زراعی صورت گرفت ،دمای محیط انجام آزمایش بین ۲۵-۳۰ درجه سانتی گراد بود. به منظور محدود کردن فرایند تبخیر ، روی هریک ازگلدان ها با پوششی پلاستیکی پوشانده شد و تنها منافذ کوچکی درآن به منظور تبادل رطوبتی و دمایی قرار داده شد. نمونه برداری از ستون های خاک درفواصل زمنی مورد نظر انجام شدودرنمونه ها مقدارازت کل و ازت نیتراته اندازه گیری شد. اندازه گیری ازت کل به روش کجلدال صورت گرفت و اندازه گیری نیترات موجود درخاک با استفاده از روش رنگ سنجی دیازو انجام شد(۱).

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل داده های حاصل از اندازه گیری ازت کل و نیتراتی نمونه های خاک با استفاده از نرم افزار آماری GenStat و در غالب طرح آماری فاکتوریل صورت گرفت.مقایسه میانگین ازت کل آزاد شده از تیمارهای کودی نشان دهنده تفاوت معنی دار کلیه تیمارهای کودی نسبت به شاهد بود، درعین حال کود راش گرین با ۰/۳۳۹٪ نیتروژن آزاد شده درخاک نسبت به سایر تیمارهای کودی با مقدارمتوسط ۰/۲۲۸٪ تفاوت معنی داری داشت.مقایسه تغییرات میانگین ازت کل با زمان نشان دهنده افزایش معنی دار نیتروژن اندازه گیری شده خاک درزمان های ۷۲ ساعت و هفته هفتم نسبت به سایر زمانهای نمونه برداری بود.مقایسه میانگین نیترات آزاد شده از تیمارهای کودی نشان داد، میزان نیترات آزادشده دراوره با پوشش گوگردی خارجی و اوره با پوشش داخلی بیشترین مقداررا داشته و با هم و با سایر تیمارهای کودی اختلاف معنی دار نشان دادند.مقدار نیترات آزاد شده با زمان نشان دهنده افزایش تدریجی و معنی دار نیترات آزادشده بوده است، این امر با پیش بینی ها درمورد رفتار کودهای کُندرها درآزادسازی نیترات کاملا منطبق است(۵).به منظور مقایسه بهتر روند آزادسازی، نسبت ازت کل آزادشده به ازت کل اضافه شده به خاک در نمودار-۱ و نسبت نیترات به ازت کل آزادشده درغالب نمودار-۲ نشان داده شده اند. طبق تحقیقات انجام شده(۴) فرایند ایده آل آزاد سازی شامل یک مرحله تعلیق درآزادسازی در هفته اول، آزادسازی با روند ثابت ازهفته دوم تا هفتم و مرحله کاهش آزادسازی از هفته هفتم به بعد است. در هردو نمودار روند آزادسازی در کودهای اوره با پوشش داخلی و اوره مشابه بوده است که نشان از عدم کارایی پوشش درکود نمونه داخلی دارد.درعین حال آزادسازی ناگهانی مقادیربالای نیترات از هفته سوم تا دهم درکود اوره با پوشش خارجی نشان از عدم کنترل پوشش بر آزادسازی و شکست در فرایند آزادسازی دارد(۳). آزادسازی ازت کل از کودراش گرین بیشترین همبستگی را با روند آزادسازی از یک کود ایده آل داشته است.درادامه، مقایسه با نتایج در نمودار-۲ حاکی از میزان کم ازت تبدیل شده به نیترات در کودراش گرین دارد.



نمودار ۱



نمودار ۲

منابع

[۱] علی احیایی، مریم ، شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک (جلددوم) ، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۱۰۲۴، ۱۳۷۶.
[2] Blaylock. A. D. Kaufmann, J. Dowbenko.R.D.(2005Nitrogen fertilizer technologies, Agrium U.S. Inc, Denver,Co.Western Nutrient management conference..vol.6.
[3] Goertz, H.M. (1995). Technology development in coated fertilizers.In: Proc.Dahlia Greidinger Memorial Int.
[4] Raban, S, (1994).“Release Mechanisms of membrane coated fertilizers.” M.Sc.thesis, Agric.Engn Technion-IIT
[5] Shaviv, Avi.(2001).Advances in controlled-Release Fertilizers,Advances in agronomy Volume71.
[6] Trenkel. Martin, E.(1997). improving fertilizer use efficiency, Controlled-Release and stabilized fertilizers in agriculture.