دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

اثر مصرف اوره و کودهای آلی بر پویایی نیتروژن در شرایط زراعی

پریسا علی‌زاده[1]، سیف اله فلاح [2]، فایز رئیسی [3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی 2- استادیار اکولوژی گیاهان زراعی 3- دانشیار بیولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، کیلومتر 2 جاده سامان، صندوق پستی 115
Alizadeh63_2008@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر نوع کود بر معدنی‌شدن نیتروژن، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد اجرا شد. تیمارها شامل زمان (هر 10 روز یک‌بار و در 11 مرحله) و منابع تأمین نیتروژن (شامل 200 کیلوگرم نیتروژن از منبع کود مرغی، کود گاوی، کود اوره، کود گاوی + کود اوره) و شاهد در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که میزان نیتروژن معدنی‌شده تحت تأثیر نوع کود قرار گرفت و همچنین در بین تیمارهای کودی پس از 110 روز بیشترین نیتروژن معدنی تولید شده توسط کود مرغی به دست آمد.

کلمات کلیدی: اوره، کود تلفیقی، کود گاوی، کود مرغی، معدنی‌شدن نیتروژن.

مقدمه

معدنی‌شدن نیتروژن در اکوسیستم‌های طبیعی و اکوسیستم‌های کشاورزی نقش قابل توجهی در پایداری آن اکوسیستم دارد (اوکیگبو، 1991). مطالعات نشان داده است که کاربرد کود آلی و غیرآلی تجمع مواد آلی و فعالیت میکروبی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند (فلاح و همکاران، 1383؛ کانچکیرمث و سینگ، 2001). اهمیت معدنی‌شدن نیتروژن در این است که گیاهان به ترکیبات معدنی نیتروژن یعنی املاح آمونیاکی و نیترات‌ها نیاز دارند در حالیکه تقریباً تمام نیتروژنی که به طور طبیعی به خاک اضافه می‌شود به شکل آلی است. برای آنکه نیتروژن موجود در مواد آلی به شکل قابل جذب گیاه در آید، لازم است ابتدا بوسیله فرآیند میکروبی از قالب مولکول‌های آلی آزاد شده و معدنی‌شود (تات، 2000). مواد غذایی مورد نیاز گیاه (نیتروژن، فسفر و گوگرد) بایستی بر اثر معدنی‌شدن کود فراهم شود، که به‌نظر می‌رسد به علت عدم توسعه ریشه‌ها و سرعت کم معدنی شدن نیتروژن آلی در مراحل اولیه رشد دسترسی ریشه به عناصر غذایی محدود است و با پیشرفت رشد این محدودیت کاهش می‌یابد. از این رو مصرف کود دامی معدنی شدن را نیز تسریع می‌نماید و عناصر غذایی را تا مراحل نهایی رشد فراهم نموده و در نتیجه عملکرد گیاه به بالاترین سطح می‌رسد (فلاح و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به مطالب ذکر شده و در راستای نیل به کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست، مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر نوع کود بر میزان معدنی‌شدن نیتروژن طراحی و اجرا شده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار و تیمارها شامل زمان (هر 10 روز یک‌بار و در 11 مرحله) و منابع تأمین نیتروژن (شامل 200 کیلوگرم نیتروژن از منبع کود مرغی، کود گاوی، کود اوره، کود گاوی + کود اوره) و شاهد از اردیبهشت ماه 1388 در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد اجرا شد. قبل از شروع آزمایش و اعمال تیمارها، از عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک مزرعه و کودهای مرغی و گاوی برای تعیین بعضی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌گیری به عمل آمد. برای اندازه‌گیری سرعت معدنی‌شدن نیتروژن آلی، ابتدا نمونه خاک از الک 2 میلی‌متری عبور داده شد و 700 گرم خاک با میزان لازم تیمارهای کودی مخلوط گردید و درون ظروف مورد استفاده در آزمایش ریخته شد و سپس بسته به درصد رطوبت مزرعه، آب مقطر اضافه گردید تا رطوبت آن به 60 درصد رطوبت مزرعه برسد. سپس نمونه‌ها را در وسط پشته، بین دو گیاه ذرت در زیر خاک به صورت تصادفی قرار داده‌شد. هر ده روز یکبار به مدت 110 روز مقدار نیتروژن تولید شده شامل نیتروژن آمونیاکی و نیتراتی به روش رنگ سنجی اندازه‌گیری شد. حدود 6 گرم خاک مرطوب تقریباً معادل 5 گرم خاک آون خشک (بسته به رطوبت خاک) به دقت وزن کرده و 30 میلی‌لیتر کلرید پتاسیم 1 مولار جهت عصاره‌گیری به آن اضافه شد (نسبت 1:5) و به مدت یک ساعت بر روی دستگاه همزن الکتریکی نمونه‌ها بهم خورده و پس از صاف کردن عصاره‌ها با کاغذ صافی، مقدار نیتروژن آمونیاکی و نیتراتی به روش رنگ‌سنجی به ترتیب در طول موج 660 و410 نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت و اندازه‌گیری شد (الف و نانیپری 1995). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS (V9) انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های معدنی‌شدن نیتروژن نشان داد که تأثیر کلیه عوامل آزمایشی بر معدنی‌شدن نیتروژن بسیار معنی‌دار بود (جدول 1).

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس معدنی‌شدن نیتروژن تحت تأثیر تیمارهای کودی و زمان.

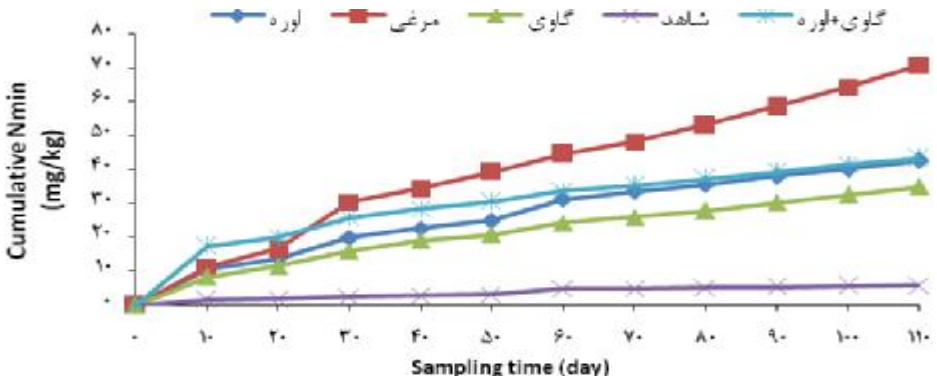
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
		معدنی‌شدن نیتروژن
نوع کود	3	2760/28***
زمان (روز)	10	1449/97***
کود× زمان	30	87/22**
خطای آزمایش	132	46/51

** و *** به ترتیب نشانگر معنی‌دار در سطح احتمال 1 و 0/1 درصد می‌باشند.

در بین تیمارهای کودی تا روز 20ام، تیمار کود تلفیقی (گاوی و اوره)، مرغی، اوره و گاوی به ترتیب بیشترین نیتروژن معدنی را تولید کردند. همچنین مشاهده می‌شود از روز 20ام تا 50ام بیشترین افزایش معدنی‌شدن نیتروژن مربوط به کود مرغی بود و بعد از آن به ترتیب کود تلفیقی، اوره و گاوی قرار دارد و از روز 50ام تا پایان آزمایش کود مرغی بیشترین نیتروژن معدنی را آزاد کرده‌است. در 40 روز اواخر رشد کود تلفیقی و اوره تقریباً به یک اندازه نیتروژن معدنی تولید کردند. به‌طور کلی در طول آزمایش روند تغییرات معدنی‌شدن نیتروژن شاهد، کود گاوی و اوره تقریباً مشابه بود. در حالی که کود

مرغی بویژه بعد از روز 20ام روندی افزایشی و متفاوت با دیگر تیمارها داشت و کود تلفیقی از روز 20ام به بعد نسبت به کود مرغی یک روند کاهشی را نشان داد. مقایسه میانگین تیمارها از نظر مقدار معدنی‌شدن نیتروژن در پایان دوره آزمایش روند عمومی زیر را نشان داد: (شکل 4-1).

کود مرغی> کود گاوی+کود اوره> کود اوره> کود گاوی> شاهد



کل نیتروژن معدنی‌شده در تیمار کود مرغی نسبت به کودهای گاوی، اوره و ترکیب اوره + گاوی به ترتیب 2/25، 1/76 و 1/73 برابر بود. با توجه به روند تولید آمونیوم و نیترات در تیمار کود مرغی مشاهده می‌شود که تولید نیترات بالا در این تیمار می‌تواند عامل اصلی بالا بودن کل نیتروژن معدنی‌شده آن باشد (شکل 1). به عبارت دیگر، قسمت اعظم تولید نیتروژن‌معدنی کود مرغی به صورت نیترات است تا آمونیوم و به نظر می‌رسد آمونیوم تولید شده طی معدنی‌شدن کود مرغی طی نیتریفیکاسیون فوراً به نیترات تبدیل می‌شود. همچنین شکل‌های 4-1 نشان می‌دهد که میزان کل نیتروژن معدنی خاک الگویی تقریباً مشابه با نیتروژن نیتراتی دارد زیرا سهم نیتروژن آمونیاکی در این جمع (نیتروژن کل) خیلی کم‌تر است. این نشان می‌دهد که در تبدیل نیتروژن به شکل‌های قابل جذب، آمونیفیکاسیون نه تنها یک فرایند زودگذر است بلکه میزان آن خیلی کم و خیلی سریع به نیترات تبدیل می‌شود (آزیز و همکاران، 2010). برتری میزان معدنی‌شدن نیتروژن در کود مرغی نسبت به کود گاوی می‌تواند به دلیل پائین بودن میزان C/N آن و همچنین بیشتر بودن پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در این کود باشد. با توجه به آزادشدن عناصر غذایی از کودها انتظار می‌رود که سرعت تولید مثل میکروب‌ها افزایش یابد که منجر به تجزیه بیشتر عناصر غذایی و آلی‌شدن این عناصر می‌شود و احتمالاً دلیلی برای میزان نیتروژن معدنی کم در روزهای بعد از 30 و 60 روز از آزمایش می‌باشد (آزیز و همکاران، 2010) که این حالت در مورد کود مرغی به دلیل تولید مقدار زیاد نیترات صادق نمی‌باشد. با کاهش آزادسازی عناصر غذایی تغذیه میکروب‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد و احتمالاً منجر به مرگ آنها می‌شود. تجزیه این توده میکروب‌ها منجر به افزایش آزادسازی عناصر آلی شده و می‌توان دلیل بر زیادشدن N معدنی در روز 110ام آزمایش باشد. همچنین نتایج آزمایش حاضر با یافته‌های استفانو و همکاران (2010) که در شرایط مزرعه‌ای در کشت ذرت با اندازه‌گیری میزان معدنی‌شدن کودهای دامی در یک دورهٔ 80 روزه بیان کردند که بیشترین میزان معدنی‌شدن در روز 60ام بعد از آزمایش می‌باشد، هماهنگ بود. روند آزادسازی نیتروژن از این کودها نشان

می‌دهد که بیشترین جذب نیتروژن بوسیله گیاه باید در نزدیکی روز 30ام و 60 روز بعد از کاربرد کود باشد تا با یک همزمانی بین آزادسازی عناصر غذایی از کود و نیاز تغذیه‌ای گیاه مانع از تلف شدن عناصر غذایی به خصوص نیتروژن شده و علاوه بر جلوگیری از بروز مشکلات زیست محیطی باعث بالا رفتن کارایی کودهای مصرفی شود (گاتسر و همکاران، 2005 و تیلمان و همکاران، 2002).

منابع

فلاح س قلاوند الف و خواجه‌پور م ر، 1383. مطالعه خصوصیات شیمیایی خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای با بکارگیری کود آلی، شیمیایی و تلفیقی. مجله علوم محیطی، شماره 5، صفحات 69 تا 78.

فلاح س قلاوند الف و خواجه‌پور م ر، 1386. تأثیر نحوه اختلاط کود دامی با خاک و تلفیق آن با کود شیمیایی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره 40، صفحات 232 تا 242.

Alef K and Nannipier A, 1995. Methods in applied soil microbiology and biochemistry, Academic Press, London.

Azeez JO and Averbeke WV, 2010. Nitrogen mineralization potential of three animal manures applied on a sandy clay loam soil, Bioresource Technology 10: 1016.

Gutser R, Ebertseder T, Weber A, Schraml M and Schmidhalter U, 2005. Short-term and residual availability of nitrogen after long-term application of organic fertilizers on arable land, Journal of Plant and Nutrient Soil Science 168: 439-446.

Kanchikerimath M and Singh D, 2001. Soil organic matter and biological properties after 26 years of maize-wheat cowpea cropping as affected by manure and fertilization in a Cambisol in semiarid region India, Agricultural, Ecosystems and Enviroment 86: 155-162.

Okigbo BN, 1991. Development of sustainable agriculture production system in Africa. International Insitue of Tropical Agriculture, Ibedan, Nigeria.

Stefano M, Sacco D, Borda T and Grignani C, 2010. Field measurement of net nitrogen mineralization of manured soil cropped to maize, Biology and Fertility of Soils 46: 179-184.

Tate RL, 2000. Soil microbiology. John Wiley and Sons, New York USA.

Tilman D, Cassman KG, Matson PA, Naylor R and Polasky S, 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices, Nature 418: 671–677.