



سنجش تاثیر بقایای لگوم ها بر سینتیک معدنی شدن نیتروژن با استفاده از تکنیک استنفورد و اسمیت

طاهره منصوری¹، فرشید نوربخش²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

2- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

t.mansouri1987@gmail.com

چکیده

نیتروژن تثبیت شده بوسیله ی لگوم ها کلید سوددهی کودهای سبز و گیاهان پوششی است. در این مطالعه دو نمونه خاک و سه گیاه لگوم استفاده شد. نمونه های خاک با نمونه های گیاه مخلوط شدند و به روش استنفورد و اسمیت انکوباسیون و عصاره گیری شده و نیتروژن معدنی در عصاره ها اندازه گیری شد. معدنی شدن نیتروژن در تمام تیمارها از مدل سینتیک رده اول تبعیت می کرد. مقدار نیتروژن معدنی شده و پتانسیل معدنی شدن و شاخص حاصل ضربی معدنی شدن نیتروژن در خاک شرودان (رسی) بیشتر از چلوان (لوم رسی شنی) بود. مقدار نیتروژن معدنی شده و پتانسیل معدنی شدن آن در تیمارهای دارای بقایای یونجه < اسپرس < شبدر = شاهد بود.

کلمات کلیدی: بقایای لگوم، تکنیک استنفورد و اسمیت، معدنی شدن نیتروژن.

مقدمه

کمیت معدنی شدن نیتروژن در اراضی کشاورزی به خصوص برای استفاده ی بهینه از کودهای معدنی اهمیت زیادی دارد و توصیه ی دقیق کودی زمانی امکان پذیر است که از میزان رهاسازی نیتروژن در طول دوره ی رشد گیاه آگاه باشیم. همچنین پتانسیل زیاد نیتریفیکاسیون در یک خاک نیز باعث شسته شدن نترات از پروفیل خاک و غنی شدن آب های سطحی و زیرزمینی از آن و کاهش حاصل خیزی خاک می شود (رئیس 2006). لذا تخمین میزان بهینه ی کود های نیتروژن دار که باید به خاک اضافه شود از نظر اقتصادی و زیستی مهم است (انجی و همکاران 2002). از آن جایی که حدود 95% نیتروژن خاک به شکل آلی است و تنها 5% آن به صورت 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 (زو و مارگارت 2004). سرعت معدنی شدن نیتروژن تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله کیفیت بقایای گیاهی می باشد (نوربخش و شیخ حسینی 2006). ناخن و طباطبایی (2008) معدنی شدن نیتروژن را در بقایای لگوم های مختلف مورد مطالعه قرار دادند. بقایای گیاهان باقلا، نخود، سویا و یونجه را به 5 نوع خاک افزودند و در دمای 30 درجه سانتی گراد و به مدت 16 هفته انکوباته کردند و به این نتیجه رسیدند که مقدار تجمعی نیتروژن معدنی با زمان در تیمار شاهد به صورت خطی است اما در تیمارهایی که بقایا داشتند به صورت توزیع نمایی دو مرحله ای است که مرحله ی اول سریع و مرحله دوم کند است. مالپاسی و همکاران (2000) تاثیر بقایای ریشه ی گیاهان چاودار و یولاف را بر معدنی شدن خالص نیتروژن بررسی کردند و مشاهده کردند در تمام تیمارها طی 56 روز اول انکوباسیون معدنی شدن



خالص نیتروژن اتفاق افتاده است، سپس در تیمارهایی که ریشه دریافت کرده بودند معدنی شدن نیتروژن افزایش یافت در حالیکه در نمونه ی شاهد معدنی شدن خالص نیتروژن ثابت ماند. در این مطالعه تاثیر افزودن بقایای شبدر، یونجه و اسپرس بر سینتیک معدنی شدن نیتروژن با تکنیک استنفورد و اسمیت بررسی شده است.

مواد و روشها

دو نمونه خاک از عمق 0-15 سانتی متری ایستگاه تحقیقاتی شروان دانشگاه صنعتی اصفهان و منطقه ی چلوان برداشته شد و پس از هواخشک شدن از الک 2 میلی متری عبور داده شدند و برخی ویژگیهای فیزیکی - شیمیایی آن ها اندازه گیری شد (جدول 1). همچنین از سه گیاه لگوم شبدر، یونجه و اسپرس قبل از گلدهی نمونه برداری گردید. این نمونه ها ابتدا با آب و سپس با آب مقطر شسته شدند، سپس به مدت 72 ساعت در آن با درجه حرارت $60-65^{\circ}\text{C}$ قرار گرفته و بعد از خشک شدن نمونه ها آسیاب شدند و از الک 1mm عبور داده شدند و برخی خصوصیات شیمیایی و بیوشیمیایی آن ها اندازه گیری شد (جدول 2). برای تعیین میزان معدنی نیتروژن ترکیبی از 20 گرم نمونه خاک و گیاه (به میزان $1 \frac{\text{gr C}}{\text{kg Soil}}$) که به خوبی آمیخته شده بودند و رطوبت در 50% تنظیم شده بود و در لوله های آبشویی ریخته شدند و به مدت 20 هفته در دمای 35°C انکوباته شدند و این ستون ها تا هفته ی هشتم هر دو هفته یک بار و سپس هر سه هفته یک بار با صد میلی لیتر CaCl_2 آبشویی می شدند و عصاره ی آن ها جمع آوری می گردید (استنفورد و اسمیت 1972) و نیتروژن معدنی آن ها به فرم آمونیوم و نترات با دستگاه تقطیر با بخار آب قرائت شد (کینی و نلسون 1972).

جدول 1- برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک های مورد مطالعه

ویژگی خاک	شن g kg^{-1}	سیلت g kg^{-1}	رس g kg^{-1}	بافت	کربن آلی g kg^{-1}	EC ds m^{-1}	pH	آهک g kg^{-1}
شروان	54	379	567	رسی	17/5	0/8	7/7	350
چلوان	504	205	291	لوم	14/2	0/4	7/6	295

رسی-شنی

جدول 2- برخی خصوصیات شیمیایی و بیوشیمیایی بقایای لگوم های مورد استفاده

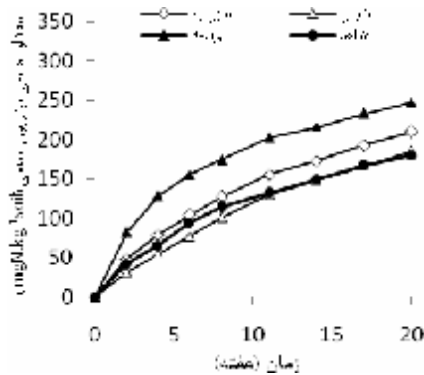
گیاه	TN g kg^{-1}	OC g kg^{-1}	C:N	LG %	HE %	CEL %
اسپرس	37/7	523	13/9	6	14	13
شبدر	28/7	524	18/3	4	11	22
یونجه	42/8	464	10/8	3	10	19

TN: نیتروژن کل، OC: کربن آلی، LG: لیگنین، HE: همی سلولز، CEL: سلولز

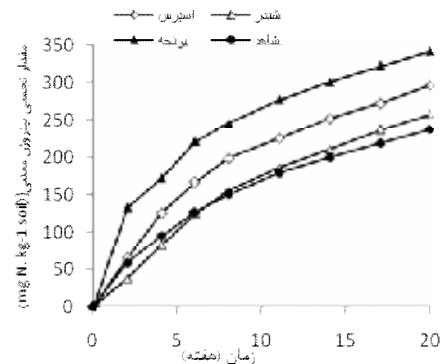


نتایج و بحث

سینتیک معدنی شدن نیتروژن در هر دو خاک تحت تاثیر افزودن بقایای لگوم ها قرار گرفت و معدنی شدن نیتروژن در هر دو خاک در تیمارهای آمیخته شده با بقایای لگوم ها بیشتر از تیمار شاهد است (شکل 1 و 2). که با یافته های ناخن و طباطبایی (2008) و کارپنتر و باگس (2000) مطابقت دارد.



شکل 2- روند زمانی معدنی شدن نیتروژن در خاک چلوان



شکل 1- روند زمانی معدنی شدن نیتروژن در خاک شرودان

الگوی معدنی شدن نیتروژن در تمام تیمارها یکسان است و همه ی آن ها از مدل سینتیک رده ی اول (نمایی) تبعیت می کنند ولی این الگو در تیمارهای دارای بقایای یونجه، اسپرس و تیمار شاهد بیشتر شبیه هم بود که طی 2 تا 8 هفته ی اول انکوباسیون معدنی شدن سریع اتفاق می افتد سپس فاز بعدی با سرعت کم شروع می شود که با یافته های ناخن و طباطبایی (2008) مطابقت دارد ولی در تیمار دارای شبدر تا هفته ی یازدهم تقریباً حالت خطی مشاهده می شود سپس از مدل نمایی تبعیت می کند (شکل 1 و 2). مقدار نیتروژن معدنی شده (N_m)، پتانسیل معدنی شدن نیتروژن (N_0) و شاخص حاصل ضربی معدنی شدن آن در خاک شرودان بطور معنی داری بیشتر از چلوان است (جدول 3).

جدول 3- پارامترهای معدنی شدن نیتروژن در خاک های مورد مطالعه

خاک	N_0	N_m	KN_0
شرودان	314 ^a	282 ^a	38 ^a
چلوان	245 ^b	205 ^b	26 ^b

N_0 : پتانسیل معدنی شدن نیتروژن، N_m : مقدار نیتروژن معدنی شده، KN_0 : شاخص حاصل ضربی معدنی شدن نیتروژن

مقدار نیتروژن معدنی شده و همچنین شاخص حاصل ضربی معدنی شدن نیتروژن در بقایای لگوم های مختلف بطور معنی داری با هم اختلاف دارند (جدول 4). نیتروژن معدنی شده در بقایای یونجه بیشتر از اسپرس، شبدر و شاهد است، در بقایای اسپرس بطور معنی داری بیش از شاهد است و در بقایای شبدر بیش از شاهد است ولی اختلاف این دو معنی



دار نیست. شاخص حاصل ضربی معدنی شدن نیتروژن بطور معنی داری در بقایای یونجه < اسپرس > شبدرد = شاهد است (جدول 4)، که می توان به کیفیت متفاوت بقایا نسبت داد که بقایای یونجه دارای نیتروژن زیاد و C:N کم است.

جدول 4- پارامترهای معدنی شدن نیتروژن در بقایای لگوم های مورد استفاده

گیاه	N_m	KN_0
یونجه	294/27 ^a	53/07 ^a
اسپرس	252/92 ^b	30/46 ^b
شبدرد	221/22 ^{bc}	20/33 ^c
شاهد	208/40 ^c	24/07 ^{bc}

N_m : مقدار نیتروژن معدنی شده، KN_0 : شاخص حاصل ضربی معدنی شدن نیتروژن

منابع

- Carpenter. Boggs, L., J. L. Pikul Jr., F. M. Vijil, and W. E. Riedell. 2000. Soil nitrogen mineralization influenced by crop rotation and nitrogen fertilization. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64: 2038- 2045.
- Enji, A. E., T. Honna., S. Yamamoto., T. Saito and T. Masuda. 2002. Nitrogen transformation in four Japanese soils manure urea amendment. *Commun. Soil sci. Plant Anal.* 33: 53- 66.
- Keeny, D. R., Nelson, D. W. 1982. Nitrogen- Inorganic forms, in page, A. L., Miller, R. H., Keeney, D. R(eds): *Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and microbiological properties.* Agronomy 9, Am. Soc. Agron., Madison, WI, pp: 643-698.
- Malpassi , R. N., T. C. Kaspar, T. B. Parkin, C. A. Cambadella and N. A. Nubel. 2000. Oat and rye root decomposition effects on nitrogen mineralization. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64: 208-215.
- Nakhone, L. N. and M. A. Tabatabai. 2008. Nitrogen mineralization of leguminous crops in soils. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 171: 231-241.
- Nourbakhsh, F. and A . R. Sheikh_Hosseini .2006. Plant residue quality influences the response of nitrogen mineralization to salinity. *Agron. Soil Sci.* 52: 571- 577.
- Raiesi, F. 2006. Carbon and N mineralization as affected by soil cultivation and crop residue in a calcareous wetland ecosystem in central Iran. *Agric. Ecosyst. Environ.* 112: 13-20.
- Stanford, G. and S. J. Smith. 1972. Nitrogen mineralization potential of soils. *Soil Sci. Soc. Am. J. Proc.* 36: 465-472
- Zhu, w. x. and Margaret, M.C.2004. Variation of soluble organic nitrogen and microbial nitrogen in deciduous forest soil along an urban- rural gradient. *Soil Biol. Biochem.* 34: 279 -288