سنجش پتانسیل معدنی شدن نیتروژن توسط پارامترهای بیولوژیکی در شماری از خاک‌های استان اصفهان

الهام میرپاریزی[۱]، فرشید نوربخش[۲]،محمد مهدی مجیدی[۳]،
۱- دانشجوی دکتری خاک شناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲- ا ستاد گروه خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳- استاد گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

نیتروژن پرمصرف‌ترین عنصر مورد نیاز گیاهان می‌باشد. این عنصر در خاک بیش‌تر در قالب مولکول‌های آلی قرار دارد و بر اثر فعالیت آمیدوهیدرولازها به فرم معدنی در می‌آید. به منظور تأثیر پارامترهای بیولوژیک بر فرایند معدنی‌شدن نیتروژن ۲۲ نمونه خاک برداشت شد. ذخایر نیتروژن شامل: پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی و معدنی‌شدن نیتروژن القاء شده با استفاده از انرژی ریزموج اندازه‌گیری شدند. فعالیت آنزیم‌های ال-آسپارجیناز، ال-گلوتامیناز و اوره‌آز، تنفس پایه میکروبی، آمونیفیکاسیون آرجینین به عنوان شاخص‌های بیولوژیک مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج رگرسیون‌های خطی نشان داد که افزایش ماده آلی از یک سو نیتروژن بیش‌تری را برای معدنی‌شدن فراهم می‌نماید و از سوی دیگر امکان استقرار و تثبیت آنزیم‌های مؤثر در فرایند معدنی‌شدن نیتروژن بر سطوح کلوئیدهای آلی را فراهم می نماید. در مدل‌های رگرسیونی چند متغیره برای معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی آمونیفیکاسیون آرجینین مهم‌ترین پارامتر ورودی به مدل بود.

واژه های کلیدی: پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن، آمیدوهیدرولازها، آمونیفیکاسیون آرجینین.

مقدمه

تخمین نیتروژن معدنی از نظر زیست محیطی اهمیت داشته، آزمایشات شیمیایی و بیولوژیک زیادی برای پیش‌بینی نیتروژن خاک به مدت چندین سال انجام گرفته است. لذا با تخمین نیتروژن معدنی می‌توان دینامیک نیتروژن را در سیستم های خاکی بهبود بخشد(بورکت ۱۹۹۸). اکنلر و طباطبایی (۲۰۰۴) رابطه بین فعالیت بتا-گلوکزآمینیداز و شاخص معدنی-شدن نیتروژن در ۵۶ خاک سطحی از ۶ منطقه کشاورزی در نواحی مرکزی شمال آمریکا را بررسی کردند. نتایج این محققین نشان داد که فعالیت آنزیم بتا-گلوکزآمینیداز با مقدار نیتروژن معدنی تولید شده در شرایط انکوباسیون هوازی در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت ۱۴ روز همبستگی معنی‌داری داشته است. ($r = ۰/۴۷^{***}$). از طرفی معدنی‌شدن نیتروژن خاک را می‌توان نتیجه شرکت مولکول‌های آلی نیتروژن‌دار در فرآیندهای معدنی‌شدن کربن دانست (هانی ۲۰۰۱). هم‌چنین اندازه-گیری استاندارد آمونیفیکاسیون آرجینین می‌تواند به عنوان شاخص مناسبی از سرعت معدنی‌شدن نیتروژن به کار رود (توربن ۲۰۰۱). محققین اظهار داشتند که فعالیت آمونیفیکاسیون آرجینین نسبت به فعالیت آنزیم برون سلولی مثل پروتئاز همبستگی نزدیک‌تری با معدنی‌شدن نیتروژن در خاک دارد(بورتن و گیل ۱۹۹۲).

مواد و روش‌ها

مجموعه خاک‌های مورد مطالعه(۲۲ نمونه) از عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری از مزارع تحت کشت گندم و جو برداشت شدند. بافت خاک به روش هیدرومتر (گی و باودر، ۱۹۸۶)، مقدار pH و هدایت الکتریکی (ECe) خاک‌ها در سوسپانسیون ۱ به ۲/۵ (رودس، ۱۹۸۲)، کربن آلی به روش واکلی بلاک (نلسون و سامرز، ۱۹۸۶) و کربنات کلسیم معادل خاک‌ها با استفاده از روش خنثی‌سازی با اسید و تیتراسیون برگشتی با سود و در حضور معرف فنول فتالئین(آلیسون، ۱۹۶۵)، به عنوان خصوصیات فیزیکوشیمیایی تعیین شدند. پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن طی دوره انکوباسیون ۳ ماهه (PMN) با استفاده از روش ارائه

شده توسط کینی و نلسون،۱۹۸۲ و مقدار معدنی شدن نیتروژن القاء شده با استفاده از انرژی ریز موج با روش بوتوملی (۱۹۹۴) اندازه گیری شدند. برخی پارامترهای بیولوژیکی شامل فعالیت‌های آنزیمی در خاک، فعالیت آنزیم‌های ال–آسپاراجیناز، ال–گلوتامیناز و اوره آز با استفاده از روش ارائه شده توسط فرانکنبرگر و طباطبایی(۱۹۹۱a)، فرانکنبرگر و طباطبایی(۱۹۹۱b) و طباطبایی و برمنر(۱۹۹۴) اندازه‌گیری شدند. تنفس پایه میکروبی با استفاده از روش آلف و نانیپیری (۱۹۹۴) اندازه گیری شد. مقدار آمونیفیکاسیون آرجینین به کمک روش لین و بروکس (۱۹۹۹) به دست آمد.

نتایج و بحث

خلاصه‌ای از ویژگی‌های خاک‌های مورد مطالعه در جدول۱ نشان داده شده است. انتخاب خاک‌ها به گونه‌ای بود که سطح وسیعی از انواع خاک‌های مهم منطقه را شامل شود. خاک‌های مورد مطالعه بافت‌های متفاوتی از لوم شنی تا رسی را داشتند. کلیه خاک‌ها آهکی بوده و تعدادی از این خاک‌ها در محدوده خاک‌های شور قرار گرفتند(جدول ۱).

جدول ۱- خلاصه‌ای از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی اندازه‌گیری شده در مطالعه ۲۲ نمونه خاک

	رس	سیلت	شن	pH	ECe[۱]	OC[۲]	CCE[۳]	N_i[۴]
	(٪)	(٪)	(٪)		$dS\ m^{-1}$	$g\ kg^{-1}$	$g\ kg^{-1}$	$N\ kg^{-1}\ mg$
حداقل	۵	۱۱	۵	۷/۲	۱/۱	۰/۵	۱۰۴	۱۹/۳
حداکثر	۵۷	۵۱	۸۴	۷/۹	۳۱/۵	۲۳/۷	۵۷۴	۴۸/۳
میانگین	۳۵/۱۸	۳۴/۹۵	۲۹/۸۶	۷/۶۳	۶/۵	۱۱/۸	۳۹۳	۳۰/۷
ضریب تغییرات[۵] (٪)	۳۹/۰۲	۲۹/۴۹	۶۴/۱۵	۲/۶۹	۱۳۱	۵۰/۷	۳۴	۲۵/۴

۱- هدایت الکتریکی عصاره اشباع، ۲- کربن آلی، ۳- کربنات کلسیم معادل، ۴- نیتروژن معدنی اولیه، ۵- Coeficient of variation

پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی با فعالیت آنزیم‌های ال-آسپاراجیناز ($r = ۰/۵۶^{**}$)، ال- گلوتامیناز ($r = ۰/۶۱^{**}$) و اوره‌آز ($r = ۰/۵۵^{**}$) همبستگی معنی‌داری نشان داد. (جدول ۲). معادلات به‌دست آمده به این شرح است:

$$PMN = ۰/۹۱\ LA + ۱۳/۰۲ \quad (۱)$$

$$PMN = ۰/۰۸۵\ LG + ۱۳/۵۹ \quad (۲)$$

$$PMN = ۰/۳۴\ UR + ۱۱/۳۳ \quad (۳)$$

در این روابط LA فعالیت آنزیم ال-آسپاراجیناز، LG فعالیت آنزیم ال-گلوتامیناز، UR فعالیت آنزیم اوره‌آز بر حسب $mg\ NH^{4+}\text{-}N\ kg^{-1}h^{-1}$ و PMN پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی بر حسب $mg\ N\ kg^{-1}$ است. آنزیم ال-گلوتامیناز بر روی پیوند C-N زنجیره پپتیدها در آمیدهای خطی اثر می‌گذارد. گیاهان و میکروارگانیسم‌ها منشأ فعالیت ال-گلوتامیناز در خاک هستند، اما مهم‌ترین منشأ این آنزیم در خاک میکروارگانیسم‌ها هستند (نوربخش ۲۰۰۸).

جدول۲- همبستگی بین ذخایر نیتروژن با شاخص‌های بیولوژیک در مطالعه ۲۲ نمونه خاک

	LA[۱]	LG[۲]	UR[۳]	BR[۴]	AA[۵]
PMN[۶]	۰/۵۶**	۰/۶۱**	۰/۵۵**	۰/۵۵**	۰/۶۹***

*، ** و *** به ترتیب بیانگر معنی دار بودن در سطح آماری ۰/۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ است.

۱- فعالیت آنزیم ال-آسپاراجیناز($mg\ NH^{4+}\text{-}N\ kg^{-1}\ h^{-1}$)،۲- فعالیت آنزیم ال-گلوتامیناز($mg\ NH^{4+}\text{-}N\ kg^{-1}\ h^{-1}$)،۳- فعالیت آنزیم اوره‌آز

($mg\ NH^{4+}\text{-}N\ kg^{-1}\ h^{-1}$)، ۴- تنفس پایه میکروبی ($mg\ C\text{–}CO2\ kg\text{-}1\ d\text{-}1$)، ۵- آمونیفیکاسیون آرجینین ($mg\ NH^{4+}\text{-}N\ kg^{-1}\ h^{-1}$)، ۱۳- پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی ($mg\ N\ kg^{-1}$).

مطالعات نشان داده است که فعالیت آنزیم پروتئاز با سرعت تولید نیتروژن معدنی همبستگی نشان می‌دهد (توربن ۲۰۰۱). زمان و همکاران (۱۹۹۹) اظهار داشتند که همبستگی معنی‌داری بین معدنی‌شدن نیتروژن و فعالیت آنزیم‌های پروتئاز (r = ۰/۵۷**) و اوره‌آز(r = ۰/۵۶**) وجود دارد. دنگ و مور(۲۰۰۰) در سیستم‌های کشت مختلف رابطه بین فعالیت آنزیم‌های دهیدروژناز و آمیداز و معدنی‌شدن نیتروژن را مورد بررسی قرار دادند. مطالعات آن‌ها نشان داد که فعالیت دهیدروژناز همبستگی معنی‌داری با نیتروژن معدنی در خاک‌های ایستگاه تحقیقاتی وبستر کلاریون ایالت آیوا CWRC۱ نداشته اما این مقادیر برای خاک‌های ایستگاه تحقیقاتی شمال شرق ایالت آیوا۲ NERC معنی‌دار شده است. مهم‌ترین تفاوت بین خاک دو ناحیه این است که خاک‌های ناحیه CWRC به مدت ۴۲ سال تحت کشت بوده در حالی‌که خاک‌های ناحیه NERC تنها به مدت ۱۷ سال تحت کشت بودند. به‌طوری که ضریب همبستگی بین این دو پارامتر برای خاک‌های ناحیه NERC (P<۰/۰۰۱) r=۰/۵۲ و برای خاک‌های ناحیه CWRC (P<۰/۰۰۱) r =۰/۶ گزارش شد.

دودور و طباطبایی (۲۰۰۲) اظهار کردند که رابطه مثبت معنی‌داری بین مقدار نیتروژن معدنی و فعالیت آنزیم آریل‌آمیداز وجود دارد. این آنزیم نقش مهمی در واکنش‌های ابتدایی معدنی‌شدن نیتروژن در خاک‌ها دارد.

همبستگی معنی‌داری بین پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی و تنفس پایه میکروبی وجود دارد (r =۰/۵۵**). معادله به‌دست آمده بین این دو پارامتر به این ترتیب است:

$$PMN = ۲/۶۶\ BR - ۴/۹۹ \quad (۴)$$

در این معادله BR تنفس پایه میکروبی بر حسب $mg\ C\text{–}CO2\ kg^{-1}\ d^{-1}$ و PMN پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی بر حسب $mg\ N\ kg^{-1}$ است. دی‌اکسیدکربن تولید شده پس از یک هفته از مرطوب کردن خاک‌های خشک با معدنی‌شدن نیتروژن پس از ۳ ماه همبستگی معنی‌داری را نشان داد. از دی‌اکسیدکربن تولید شده در نتیجه عمل میکروارگانیسم‌ها می‌توان به عنوان شاخصی برای تخمین فرآیند معدنی‌شدن خالص نیتروژن استفاده کرد.گیلمور و همکاران (۱۹۸۵) اظهار داشتند که در خاک‌های تیمار شده با کودهای آلی همبستگی معنی‌داری بین دی‌اکسیدکربن تولید شده و معدنی‌شدن نیتروژن وجود دارد. فرانتزلوبرز و همکاران (۱۹۹۶) در زمان‌های مختلف خاک را مرطوب کرده و رابطه بین تنفس پایه میکروبی و معدنی‌شدن نیتروژن را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که در تمامی زمان‌ها رابطه معنی‌داری بین معدنی‌شدن کربن و معدنی‌شدن نیتروژن وجود دارد. این محققین چنین اظهار داشتند که بهترین رابطه معنی‌دار بین معدنی‌شدن کربن و نیتروژن موقعی حاصل می‌شود که معدنی‌شدن کربن پس از یک روز مرطوب کردن خاک خشک اندازه‌گیری شود. هانی و همکاران (۲۰۰۱) نیز رابطه خطی معنی‌داری بین معدنی‌شدن نیتروژن و معدنی‌شدن کربن به‌دست آوردند. این محققین روشی سریع برای تخمین نیتروژن معدنی در خاک‌هایی که با کود تیمار شده بودند به‌دست آوردند. به‌طوری که خاک هواخشک شده را مرطوب کرده و میزان دی اکسیدکربن را در طول ۲۴ ساعت به‌دست آوردند. بعد از مرطوب کردن خاک خشک افزایش ناگهانی در فعالیت‌های میکروبی ایجاد شد که دلیل آن تسریع در معدنی‌شدن مواد آلی است. آن‌ها نشان دادند که دی‌اکسیدکربن تولید شده در مدت زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون همبستگی قوی با نیتروژن معدنی در نمونه‌ها داشت. آن‌ها نتیجه گرفتند که یک روز بعد از مرطوب کردن خاک خشک، میزان دی اکسیدکربن به‌طور ناگهانی زیاد شده، از این رو ذخایر ماده آلی خاک و زیست‌توده میکروبی که در معدنی‌شدن نیتروژن دخالت دارند تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

رابطه مثبت معنی‌داری نیز بین پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی و آمونیفیکاسیون آرجینین به‌دست آمد (r = ۰/۶۹**). اگر چه آمونیفیکاسیون آرجینین با زیست‌توده میکروبی و فعالیت‌های میکروبی در خاک همبستگی دارد، اما

1- Clarion Webster Research Center (CWRC)
2- Northeast Research Center (NERC)

شواهد مستقیمی راجع به این‌که آمونیفیکاسیون آرجینین شاخصی از معدنی‌شدن خالص نیتروژن است وجود ندارد. رابطه به‌دست آمده بین این دو پارامتر به این شکل است:

$$PMN = ۹/۴۳\ AA + ۹/۰۸۴ \quad (۵)$$

در این معادله متغیر تابع (PMN) پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی بر حسب $mg\ N\ kg^{-1}$ و متغیر مستقل (AA) آمونیفیکاسیون آرجینین بر حسب $mg\ NH^{4+}\text{-}N\ kg^{-1}h^{-1}$ است. الف و کلینر (۱۹۸۶) اظهار داشتند وقتی‌که تعدادی گروه آمینواسید در خاک وجود داشته باشند، آمونیفیکاسیون آرجینین در مقایسه با سایر آمینواسیدها در فرآیند آمونیفیکاسیون با سرعت بیش‌تری آمونیوم آزاد می‌کند(آلف ۱۹۸۶). مقایسه مستقیم آمونیفیکاسیون آرجینین با معدنی‌شدن نیتروژن به روش رقت ایزوتوپی در ماه‌های متوالی مارس و سپتامبر توسط توربن و همکاران (۲۰۰۱) انجام شد. اندازه‌گیری مستقیم معدنی‌شدن ناخالص نیتروژن به ندرت انجام می‌شود زیرا روش ایزوتوپ ۱۵N تکنیکی پیچیده است. این محققین معدنی‌شدن نیتروژن و آمونیفیکاسیون آرجینین را در ۴ خاک مختلف (آیش، جو، شبدر و گندم) مقایسه کردند. خاک خشک مزرعه جو را مرطوب کرده و آمونیفیکاسیون آرجینین را در آن اندازه‌گیری کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که آمونیفیکاسیون آرجینین به‌طور موقت افزایش پیدا کرد، چنین نتایجی برای معدنی‌شدن کربن و نیتروژن نیز به‌دست آمده است. نتایج آن‌ها مشخص کرد که همبستگی بسیار قوی بین میانگین سالانه دو پارامتر اندازه‌گیری شده (آمونیفیکاسیون آرجینین و نیتروژن معدنی) در ۴ نوع خاک مختلف وجود دارد. این محققین اظهار داشتند که از سنجش آمونیفیکاسیون آرجینین می‌توان به تولید نیتروژن معدنی در خاک پی برد.

رگرسیون چند متغیره بین پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی و پارامترهای بیولوژیک

رگرسیون چند متغیره گام به گام بین معدنی‌شدن نیتروژن و پارامترهای بیولوژیک نشان داد که از بین پارامترهای بیولوژیک ورودی به مدل، آمونیفیکاسیون آرجینین، معدنی‌شدن نیتروژن القاءشده با استفاده از اشعه ریزموج و تنفس پایه میکروبی مهم‌ترین پارامترهای ورودی به مدل بودند(جدول ۳). به‌طوری که آمونیفیکاسیون آرجینین ۴۷ درصد سهم تغییرات مدل، تنفس پایه میکروبی میکروبی ۱۱ درصد و معدنی‌شدن نیتروژن القاءشده با استفاده از اشعه ریزموج ۸ درصد سهم تغییرات مدل را توجیه کردند. ورود این متغیرها به مدل بیانگر این موضوع است که فرآیند معدنی‌شدن نیتروژن، فرآیندی ماهیتاً بیولوژیک است. معدنی‌شدن نیتروژن کلیدی برای تعیین کیفیت نیتروژن قابل استفاده گیاه و هم چنین تعیین نیاز کودی گیاه است. روش‌های زیادی برای ارزیابی معدنی‌شدن نیتروژن در خاک وجود دارد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که از فعالیت‌های میکروبی در خاک می‌توان برای ارزیابی معدنی‌شدن نیتروژن در خاک استفاده کرد.

جدول ۳- نتایج رگرسیون چند متغیره بین پتانسیل معدنی‌شدن نیتروژن در شرایط هوازی و پارامترهای بیولوژیک اندازه‌گیری شده

پارامتر	ضریب اجزاء معادله	ضریب تبیین
آمونیفیکاسیون آرجینین	۹/۴۳ AA	۰/۴۷***
معدنی‌شدن نیتروژن القاءشده با استفاده از اشعه ریزموج	۹/۴ AA + ۷/۸۶ MW min	۰/۵۶***
تنفس پایه میکروبی	۱/۹۶ BR + ۶/۵۸ AA + ۱۰/۵ MW min	۰/۶۷***

*** نشان دهندهٔ معنی‌دار شدن در سطح ۰/۰۰۱ می‌باشد.

با ورود این متغیرها به مدل ضریب تبیین از ۰/۴۷*** به ۰/۶۷*** افزایش پیدا کرد. برازش معادله نهایی در سطوح مختلف احتمال انجام شد و نتایج نشان داد که معادلات برازش شده در سطوح احتمال ۰/۰۹، ۰/۰۷ با یکدیگر تفاوتی نداشت. معادله نهایی پیشنهاد شده به شرح زیر است.

$$PMN = -۲۰/۹۴ + ۶/۵۸\ AA + ۱/۹۶\ BR + ۱۰/۵ MW\ min \quad P = ۰/۰۷ ،۰/۰۹,\ R^{۲}=۰/۶۷^{***} \quad (۶)$$

منابع

Alef, K., D. Kleiner. 1986. Arginine ammonification, a simple method to estimate microbial activity potentials in soils. Soil Biol Biochem 18:233–235.

Alef, K. 1995. Soil respiration. In: K. Alef and P. Nannipieri (Eds.) Method in Applied Soil Microbiology and Biochemistry .Academic Press, New York, USA. 316-318.

Allison, L. E., C. D. Modie. 1965. Carbonate. Pp. 1379-1396. In: Blck (Ed.), Method of Soil Analysis, Part 2. Am. Soc. Agron. Madison. WI, USA.

Bottomley , P. J. 1994. Microbial Biomass. In: R. W. Weaver, S. Angle, P. Bottomely, D. Bezdick, S. Smith, M. A. Tabatabai, A. Wollum (Eds), Method of Soil Analysis, Part 2. Soil. Sci. Soc. Am. Madison. WI, USA. 753-773.

Burket J., Z and R. P., Dick. 1998. Microbial and soil parameters in relation to N mineralization in soils of diverse genesis under different management systems. Biol Fertil Soils. 27:430-438.

Burton, D. L, Mc Gill. W. B. 1992. Spatial and temporal fluctuation in biomass, nitrogen mineralizing reactions and mineral nitrogen in a soil cropped to barley. Can J Soil Sci. 72:31–42.

Deng S. P., J. M. Moore and M. A. Tabatabai. 2000. Characterization of active nitrogen pools in soils under different cropping systems. Biol. Fertil. Soils. 32:302-309.

Dodor, D. E. and M. A. Tabatabai. 2002. Effect of cropping system and microbial biomass on arylamidase activity in soils. Biol. Fertil. Soils. 35:253-261.

Ekenler Mine and M. A. Tabatabai. 2004. B-Glucosaminidase Activity as an Index of Nitrogen Mineralization in Soils. Commun. Soil. Sci. Plant. Anal. 35:1081-1094.

Frankenberger, W. T., M. A. Tabatabai. 1991a. L-asparaginase activity of soils. soil Biol. Fertil. Soils.11:6-12.

Frankenberger, W. T., M. A. Tabatabai. 1991b. L-glutaminase activity of soil. Soil Biol. Biochem. 23:869-874.

Franzluebbers, A. J., R. L. Haney., F. M. Hons and D. A. Zuberer. 1966. Determination of microbial biomass and nitrogen mineralization following rewetting of dried soil. . Soil. Sci. Soc. Am. J.60:1133-1139.

Gee, W and W. Bauder. S1986. Particle Size Analysis. Pp.383-411. In: A. Klute(Ed.),Method of Soil Analysis. Part 1. Am. Soc. Agron. Madison. WI,USA.

Gilmour, J. T., M. D. Clark, and G. C. Sigua. 1985. Estimating Net Nitrogen Mineralization from Carbon Dioxide Evolution. Soil. Sci. Soc. Am. J.49:1398-1402.

Haney, R. L., F .M. Hons. M. A. Sanderson and A.J. Franzluebbers. 2001. A rapid procedure for estimating nitrogen mineralization in manured soil. Biol Fertil Soils. 33:100–104.

Keeney, D. R. and D. W. Nelson. 1982. Nitrogen-inorganic forms.In: A. L. Page (Eds),Methods of Soil Analysis. Part II. American Society of agronomy. Madison WI,USA. 643-698.

Line, Q. and P. C. Brooks. 1999. Arginine ammonification as a method to estimate soil microbial biomass and microbial community structure. Soil Biol. Biochem. 31:1985-1997.

Nelson, D. W and L. P. Sommers. 1986. Total carbon, organic carbon and organic matter. Pp. 539-579. In: A. L. Pag (Eds.), Method of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy, Madison WI, USA.

Nourbakhsh, F., A., Alinejadian. 2008. Arginine ammonification and L-glutaminase assays as rapid indices of corn nitrogen availability. Plant Nutr.Soil Sci.1-7.

Rhouds, J. D. 1982. Soluble Salts. Pp. 167-169. In: A. L. Page et al (Eds.), Methods of Soil Analysis, Part2. Am. Soc. Agron. Madison WI, USA.

Tabatabai, M. A. 1994. Soil Enzymes. In: R. W. Weavar, J. S. Angel and P. S. Bottomely (Eds.), Methods of soil Analysis. Part 2. SSSA Book, Soil Science Society of America. WI. PP.775-833.

Torben A, Bonde and Tommy Harder Nilsen .2001. Arginine ammonification assay as a rapid index of gross N mineralization in agricultural soils. Biol. Fertile soils.34:179-184.

Zaman, M. Di, H. J. Cameron, K. C. and Framoton, C. M. 1999. Gross nitrogen mineralization and nitrification rates and their relationships to enzyme activities and the soil microbial biomass in soil treated with dairy shed effluent and ammonium fertilizer at different water potentials. Biol. Fertil. Soils. 29:178-186.

Abstract

Nitrogen (N) is the most required element for plants. Nitrogen mostly exists in the soil in the form of organic molecules, which due to amidohydrolases activity is transformed into inorganic form. In order to evaluate the relationship between N mineralization process with some soil biological parameters, 22 soil samples were selected .The N pools were determined by measuring potentially mireralizable N under aerobic condition. The

microwave induced N mineralization was also measured. The activities of L-asparginase, L-glutaminase and urease were determined, basal respiration, arginine ammonification, were studied as biological indicators. The simple linear show that the increase of organic N, improved amount of mineralized N and enzymes activities. In multiple regression models for N mineralization process in aerobic condition, arginine ammonification was the most important parameters entered into the model.

Key words, potentially mireralizable N, amidohidrolases, arginine ammonification