Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ شماره سوم ـ مرداد- شهریور ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

مطالعه ارتباط شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن و برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی خاک در شماری از خاک‌های استان اصفهان

فرشید نوربخش[1] و محمدرضا بحرینی[2]

[1]استادیار گروه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، [2]دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۸۱/۷/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش:۸۳/۱۲/۲۲

چکیده

این مقاله به بررسی ارتباط بین شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن (N_{ava}) و برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی خاک می‌پردازد. بدین منظور ۲۰ نمونه خاک از نقاط مختلف استان اصفهان تهیه و ویژگی‌هایی چون درصد اندازه ذرات، درصد کربن آلی (OC)، نیتروژن کل (TN)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، کربنات کلسیم معادل (CCE)، هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) و نسبت جذب سدیم (SAR) در آنها اندازه‌گیری شد. شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن، فعالیت آنزیم‌های ال – آسپاراژیناز و اوره‌آز نیز محاسبه گردید. بررسی همبستگی‌های ساده خطی نشان داد که N_{ava} با کربن آلی و نیتروژن کل ارتباط مستقیم و با هدایت الکتریکی عصاره اشباع و نسبت جذب سدیم ارتباط معکوس دارد. همچنین بین N_{ava} و فعالیت آنزیم‌های ال- آسپاراژیناز و اوره‌آز نیز ارتباط مستقیم مشاهده شد. بین N_{ava} و درصد اندازه ذرات، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم معادل و pH خاک‌ها همبستگی معنی‌داری ملاحظه نگردید. همبستگی چندمتغیره گام‌به‌گام نشان داد که به جز کربن آلی، هیچ پارامتر دیگری وارد مدل نشده و تغییرات کربن آلی قادر است حدود ۷۷ درصد تغییرات N_{ava} را تبیین نماید. چنین استنباط می‌شود که مقدار مواد آلی خاک نقش مهمی در تعیین شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن، معدنی شدن نیتروژن، فعالیت‌های آنزیمی

مقدمه

نیتروژن اغلب پرمصرف‌ترین عنصر مورد نیاز گیاهان است که در ساختمان پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، قندهای آمین‌دار و سایر ترکیبات نیتروژن‌دار آلی گیاه بکار رفته است. این عنصر در خاک بیشتر در قالب مولکول‌های آلی قرار گرفته و برای آنکه به صورت قابل جذب گیاه درآید، لازم است ابتدا بر اثر فعالیت آنزیم‌هایی چون ال- آسپاراژیناز، اوره‌آز، ال – گلوتامیناز، آمیداز و غیره که دارای منشأ میکروبی و یا گیاهی می‌باشند، معدنی گردد. به همین دلیل در هر زمان تنها بخشی از کل نیتروژن خاک برای گیاهان قابل جذب می‌باشد (تیت، ۲۰۰۰). آنزیم‌های ال – آسپاراژیناز و اوره‌آز از جمله مهمترین عوامل مؤثر بر معدنی نمودن نیتروژن در خاک می‌باشند (فرانکنبرگر و طباطبایی، ۱۹۹۱a و فرانکنبرگر و طباطبایی، ۱۹۹۱b).

www.SID.ir

Archive of SID

تخمین نیتروژن قابل جذب از ابتدای قرن بیستم به‌عنوان یک موضوع تحقیق مطرح بوده است. بدین منظور روش‌های متعددی آزمون شده و نتایج نشان می‌دهد که:

۱- روش‌های عصاره‌گیری به کمک محلول‌های شیمیایی موفقیت‌آمیز نیست زیرا نشان‌دهنده فعالیت میکروارگانیسم‌ها نمی‌باشند.

۲- روش استفاده از پاسخ گیاهان بسیار گران است و برای مقاصد کاربردی بسیار وقت‌گیر می‌باشد.

۳- استفاده از شاخص نیترات دارای ارزش اندکی است زیرا وضعیت نیترات در خاک بسیار ناپایدار است.

٤- استفاده از انکوباسیون‌های بیولوژیک در شرایط معین (مانند دما و رطوبت)، موفقیت‌آمیزترین روش بوده است (باندی و میسینگر، ۱۹۹٤). یکی از معروف‌ترین روش‌های برآورد قابلیت جذب نیتروژن از طریق انکوباسیون، استفاده از شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن است (کینی، ۱۹۸۲). این روش به‌عنوان یک راه سریع جهت ارزیابی نسبی قابلیت جذب نیتروژن معرفی شده است (کینی، ۱۹۸۲). مزایای این روش شامل: ۱- سادگی، ۲- سهولت روش جهت بکارگیری در آزمایش‌های روزمره، ۳- کوتاهی نسبی زمان انکوباسیون (۷ روز) در مقایسه با سایر روش‌های آن، ٤- تأثیر ناچیز روش آماده‌سازی نمونه بر نتایج، ۵- حذف تأثیر رطوبت بر معدنی شدن و ٦- مواد و وسایل اندک موردنیاز است. اختلافاتی که بین نتایج روش فوق و روش‌های انکوباسیون مزرعه‌ای وجود دارد، مغایرتی با یکدیگر ندارند زیرا این اختلاف تنها بازتاب شرایط انکوباسیون است (باندی و میسینگر، ۱۹۹٤). در نتیجه به‌عنوان یک شاخص مفید می‌توان از شاخص قابلیت جذب نیتروژن استفاده نمود (باندی و میسنگر ۱۹۹٤ و کینی، ۱۹۸۲).

هدف از این مطالعه بررسی همبستگی بین شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن با برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی خاک در برخی از خاک‌های زراعی استان اصفهان است.

مواد و روش‌ها

بیست نمونه خاک از عمق ۰- ۱۵ سانتی‌متری خاک نقاط مختلف استان اصفهان تهیه شد. هنگام انتخاب مکان‌های نمونه‌برداری سعی شد تا به کمک نقشه‌های خاک حداکثر تنوع موجود در خاک‌های نمونه‌برداری شده استان اصفهان وجود داشته باشد. همه نمونه‌ها از خاک‌های تحت کشت گندم و جو برداشت گردید. نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه به مدت دو روز در دمای هوای اطاق خشک شد و آنگاه در ظروف دربسته نگهداری شدند. بافت خاک به روش هیدرومتر (گی و باودر، ۱۹۸٦)، CEC به روش استات سدیم با pH= ۸/۲ (هس، ۱۹۷۱)، کربن آلی به روش واکلی- بلاک (نلسون و سامرز، ۱۹۸٦) و نیتروژن کل به روش کلدال (برمنرو مولوانی، ۱۹۸۲) اندازه‌گیری شد. درصد آهک به روش تیتراسیون برگشتی، pH خاک در گل اشباع و هدایت الکتریکی در عصاره اشباع تعیین گردید (هس، ۱۹۷۱).

برای اندازه‌گیری فعالیت ال- آسپاراژیناز از روش فرانکنبرگر و طباطبایی و برای اندازه‌گیری فعالیت اوره‌آز از روش طباطبایی و برمنر استفاده گردید (طباطبایی، ۱۹۹٤). برای اندازه‌گیری فعالیت ال- آسپاراژیناز ابتدا ۵ گرم خاک بوسیله ۰/۲ میلی‌لیتر تولوئن تیمار گردید و آنگاه ۹/۰ میلی‌لیتر محلول بافر تریس هیدروکسی متیل آمینو متان (THAM) ۰/۱ مولار با pH= ۱۰/۰ اضافه گردید و سپس ۱/۰ میلی‌لیتر محلول سوبسترا (ال- آسپاراژین ۰/۵ مولار) به سوسپانسیون فوق افزوده شد و به مدت دو ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوباسیون گردید. پس از انکوباسیون ۳۵ میلی‌لیتر محلول(۲/۵KCl Ag_2SO_4- مولار نسبت به KCl و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به Ag_2SO_4) به آن اضافه شد تا فعالیت آنزیم متوقف گردد (طباطبایی، ۱۹۹٤). مقدار آمونیوم آزاد شده در سوسپانسیون به روش تقطیر با بخار آب تعیین و پس از کسر نمودن مقدار آمونیوم در تیمار شاهد برحسب میکروگرم آمونیوم آزاد شده از هر

www.SID.ir

Archive of SID

گرم خاک در مدت دو ساعت انکوباسیون گزارش گردید (کینی و نلسون، ۱۹۸۲). برای اندازه‌گیری فعالیت اوره‌آز هم از روش مشابهی استفاده شد با این تفاوت که pH بافر THAM روی ۹/۰ تنظیم شد و به‌عنوان سوبسترا از محلول ۰/۲ مولار اوره استفاده گردید. سایر مراحل اندازه‌گیری شبیه ال – آسپاراژیناز است (طباطبایی، ۱۹۹٤).

شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن[1] (N_{ava}) با استفاده از روش ارائه شده بوسیله باندی و میسینگر اندازه‌گیری شد که در آن خاک به مدت یک هفته در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد و در شرایط غرقابی انکوباسیون شد و مقدار آمونیوم تولید شده پس از عصاره‌گیری با KCl ٤/۰ مولار به روش تقطیر با بخار آب اندازه‌گیری گردید. مقدار آمونیوم موجود در خاک‌ها پیش از انکوباسیون از کل مقدار آمونیوم خاک‌ها پس از انکوباسیون کسر گردید تا آمونیوم تولید شده در مدت انکوباسیون حاصل شود (باندی و میسینگر، ۱۹۹٤). کلیه اندازه‌گیری‌ها براساس وزن خاک خشک گزارش گردید. تجزیه‌وتحلیل‌های آماری شامل همبستگی پیرسون، رگرسیون چندمتغیره گام‌به‌گام به کمک نرم‌افزار سیستات ۸/۰ انجام گردید.

نتایج و بحث

ویژگی‌های خاک‌های مورد مطالعه: خلاصه‌ای از خصوصیات خاک‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. انتخاب خاک‌ها به گونه‌ای بود که گستره وسیعی از انواع خاک‌های مهم منطقه را شامل شود. درصد ماسه نمونه‌های خاک از ٦ تا ۷۰ درصد، سیلت از ۱۱ تا ٥٤ درصد و رس از ۱۹ تا ٥۸ درصد متغیر بود که خاک‌های مختلفی از لوم ماسه‌ای تا رسی را شامل می‌شود. این خاک‌ها معرف سطح وسیعی از خاک‌های کشاورزی استان اصفهان می‌باشند. همچنین درصد کربن آلی در خاک‌های مورد مطالعه ۰/۱۲ تا ۱/۹۹ درصد است، به ندرت ممکن است خاک کشاورزی مهمی در استان اصفهان یافت که درصد کربن آلی آن در این محدوده نباشد. ارقام مربوط به کربنات کلسیم معادل نشان‌دهنده آن است که کلیه خاک‌ها آهکی می‌باشند و این خود دلیل محدود بودن دامنه pH خاک‌های مورد مطالعه از ۷/٤ تا ۸/۱ می‌باشد. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک‌ها در محدوده ۰/٤٦ تا ۱۳/۰ دسی‌زیمنس‌برمتر بوده و نسبت جذب سدیم همه آنها کمتر از ۵/۲ می‌باشد (جدول ۱). ظرفیت تبادل کاتیونی این خاک‌ها در محدوده ۲۷/۱ تا ٤۷/۳ سانتی مول (+) بر کیلوگرم خاک است. شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن خاک‌ها در محدوده ۸٦/۸ تا ۱٦۱/۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم اندازه‌گیری گردید. دامنه نسبتاً گسترده خصوصیات اندازه‌گیری شده نشان‌دهنده تنوع خاک‌های مورد بررسی است (جدول ۱).

همبستگی‌های ساده خطی و چندمتغیره قدم‌به‌قدم: خلاصه نتایج همبستگی‌های پیرسون در جدول ۲ آمده است. همبستگی N_{ava} با کربن آلی ($P=۰/۰۰۱$ ، $r=۰/۸۷٦$) و با نیتروژن کل ($P=۰/۰۰۱$ ، $r=۰/۷۹۲$) بسیار قوی و معنی‌دار است (شکل ۱). وجود این ارتباط قوی معنی‌دار قابل انتظار است زیرا N_{ava} در واقع انعکاس بخشی از کل نیتروژن خاک است که می‌تواند در مدت نسبتاً کوتاه از قالب مولکول‌های آلی رهایی یافته و به صورت معدنی در آمده و در اختیار موجودات زنده خاک قرار گیرد. از آنجا که بیش از ۹۵ درصد نیتروژن خاک به صورت مولکول‌های آلی است انتظار می‌رود که بین مقدار ماده آلی خاک که دربرگیرنده بخش عمده نیتروژن خاک است و N_{ava} که شاخصی از نیتروژن لیبایل[2] خاک است ارتباط وجود داشته باشد.

1- Biological index of N availability (Nava)

2- Labile

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خلاصه‌ای از برخی خصوصیات خاک‌های مورد مطالعه.

	ماسه	سیلت	رس	OC	CCE	CEC	TN	pH	ECe	SAR	N_{ava}
	٪					$Cmol_c\ kg^{-1}$	$g\ kg^{-1}$		$dS\ m^{-1}$		$Mg\ kg^{-1}$
حداقل	٦	١١	١٩	٠/١٢	١٠/٧	٢٧/١	٠/١٢	٧/٤	٠/٤٦	٠/٩٨	٨٦/٨
حداکثر	٧٠	٥٤	٥٨	١/٩٩	٥٣/٠	٤٧/٣	٢/٠٢	٨/١	١٣/٠	٥/٢	١٦١/٨
میانگین	٣٠/٤	٣٥/٧	٣٣/٨	٠/٩٧	٣٥/٨	٣٦/٢	٠/٩٧	٧/٧	٣/٨	٢/٥	١٢٤/٩
CV (%)	٦٢/٢	٢٩/٧	٣٢/٦	٣٢/٩	٣٢/٦	١٦/١	٦١/٢	٢/٢	٩٨/٩	٥١/٩	١٦/٦

OC: کربن آلی، CCE: کربنات کلسیم معادل، CEC: ظرفیت تبادل کاتیونی، TN: نیتروژن کل، ECe: هدایت الکتریکی عصاره اشباع، SAR: نسبت جذب سدیم، N_{ave}: شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن

این انتظار به طور مشابه برای ارتباط قوی و معنی‌دار بین N_{ava} و نیتروژن کل ($P=٠/٠٠١$ ، $r=٠/٨٧٤$) نیز وجود دارد زیرا: ١- N_{ava} خود بخشی از کل نیتروژن خاک است بنابراین می‌توان انتظار داشت که با افزایش نیتروژن کل بخش لیبایل آن نیز افزایش یابد. ٢- یک ارتباط خطی و قوی بین N_{ava} و نیتروژن کل در خاک‌های مورد مطالعه ملاحظه شد ($P=٠/٠٠١$ ، $r=٠/٩٥٥$)، بنابراین می‌توان انتظار داشت که ارتباط قوی خطی بین N_{ava} و نیتروژن کل خاک ناشی از ارتباط بین کربن آلی و نیتروژن کل بوده باشد، در نتیجه نیتروژن کل در واقع به دلیل همبستگی با کربن آلی توانسته است با N_{ava}نیز ارتباط پیدا نماید.

برای درک چگونگی ارتباط بین N_{ava} با کربن آلی و نیتروژن کل فعالیت دو آنزیم ال –آسپاراژیناز و اوره‌آز که در تبدیل اشکال آلی نیتروژن به شکل معدنی نقش دارند، اندازه‌گیری شد. بین N_{ava} و فعالیت آنزیم ال- آسپاراژیناز و همچنین آنزیم اوره آز ارتباط قوی معنی‌دار مشاهده گردید (جدول ٢). بنابراین استنباط می‌شود که فعالیت بیشتر آنزیم‌های مؤثر در واکنش معدنی شدن نیتروژن منجر به افزایش مقادیر N_{ava} گردد. این مسئله که آنزیم‌های مورد بررسی چگونه با کربن آلی خاک ارتباط می‌یابند موضوع تحقیقات گسترده‌ای بوده است، برنز (١٩٧٢) اظهار نمود که بخش عمده مولکول‌های آنزیم اوره‌آز روی سطوح آلی هوموس خاک جذب و یا ایموبیلیزه گردیده است. فرانکنبرگر و طباطبایی (١٩٩١a,b) دریافتند با افزایش کربن آلی خاک، فعالیت آنزیم‌های آل- آسپاراژیناز، ال- گلوتامیناز، اوره‌آز و آمیداز افزایش می‌یابد. نوربخش و همکاران (٢٠٠٢) نیز دریافتند که فعالیت ال- آسپاراژیناز در خاک‌های آهکی مناطق مرکزی ایران به شدت به کربن آلی خاک وابسته است. نتایج مشابهی نیز برای آنزیم اوره‌آز در همین مناطق به‌دست آمده است (نوربخش و همکاران، ١٣٨٠). بطورکلی چنین استنباط می‌شود که افزایش ماده آلی خاک از یک سو نیتروژن بیشتری برای معدنی شدن فراهم می‌نماید و از سوی دیگر امکان استقرار آنزیم‌های مؤثر را در فرآیند معدنی شدن نیتروژن بر سطوح کلوئیدهای آلی فراهم نموده و در نتیجه باعث افزایش مقادیر شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن می‌گردد.

یک ارتباط منفی و معنی‌دار بین N_{ava} و هدایت الکتریکی خاک‌ها برقرار گردیده است که نشان می‌دهد در محدوده شوری خاک‌های مورد مطالعه (از ٠/٤٦ تا ١٣/٠ دسی‌زیمنس‌برمتر) نیز عامل شوری بطور معنی‌دار ($P=٠/٠٥$ ،$r=-٠/٥٧٦$) فرایند معدنی شدن نیتروژن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (شکل ٢). تأثیر کاهنده شوری بر فرایندهای آنزیمی در برخی از خاک‌های کالیفرنیا مورد تأیید قرار گرفته است (فرانکنبرگر و بینگهام، ١٩٨٢). کوکسون و لپیس (١٩٩٦) نیز نشان دادند که در برخی از خاک‌های کشور عمان علاوه برکربن آلی، شوری نیز بر

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت اوره‌آز مؤثر است. نوربخش و همکاران (۲۰۰۲) نیز نتایج مشابهی در برخی از خاک‌های منطقه مرکزی ایران به‌دست آوردند. بنابراین، به نظر می‌رسد که کاهش N_{ava} بر اثر افزایش شوری ناشی از تأثیر شوری بر آنزیم‌های معدنی کننده نیتروژن باشد. نکته جالب توجه دیگر در نتایج این تحقیق آن است که اگرچه نسبت جذب سدیم هیچ یک از این خاک‌ها در محدوده خاک‌های سدیمی قرار نمی‌گیرد (جدول ۱) ولی ارتباط منفی معنی‌دار نیز بین N_{ava} و نسبت جذب سدیم وجود دارد (شکل ۲). این نتایج نشان می‌دهد اگرچه نسبت جذب سدیم کمتر از ۱۳/۰ در محدوده خاک‌های سدیمی قرار نمی‌گیرد (گوپتا وابرول، ۱۹۹۰) و ممکن است ساختمان خاک را تحت تأثیر قرار ندهد، ولی می‌تواند بر برخی از فعالیت‌های بیولوژیکی خاک تأثیر منفی بگذارد. این نتیجه همچنین گواه بر آن است که حساسیت شاخص‌هایی که ماهیت بیولوژیک دارند (مانند N_{ava}) نسبت به عواملی (چون نسبت جذب سدیم) که کیفیت خاک در مناطق خشک و نیمه خشک را تهدید می‌نمایند، حساس‌تر بوده و از آنها ممکن است به عنوان شاخص‌های حساس و مؤثر سنجش کیفیت خاک استفاده نمود. در این ارتباط پژوهش‌های بیشتری مورد نیاز است. بین N_{ava} و درصد هیچ یک از ذرات ماسه، سیلت و رس ارتباط معنی‌داری ملاحظه نگردید. (جدول ۲). به نظرمی‌رسد ذرات ماسه و سیلت به دلیل آنکه فاقد توانایی‌های الکترواستاتیک هستند، قادر به برقراری پیوند با مولکول‌های آلی نبوده و نمی‌توانند اطلاعی از وضعیت شاخص N_{ava} خاک ارایه نمایند. عدم ارتباط بین شاخص N_{ava} و درصد رس اگرچه ابتدا اندکی غیرمنتظره به نظر می‌رسد ولی فرضیه برنز و همکاران (۱۹۷۲) را تقویت می‌نماید که آنزیم‌ها بیشتر روی سطوح کلوییدهای آلی جذب شده و شاخص N_{ava} با درصد رس ارتباطی پیدا نمی‌کند. به علاوه، در بسیاری از مطالعات، بین فعالیت آنزیم‌های ال- آسپاراژیناز و اوره‌آز با درصد اندازه ذرات ارتباط معنی‌داری مشاهده نشده است (کوکسون ولپیس، ۱۹۹۶ و فرانکنبرگر و طباطبایی، ۱۹۹۱a).

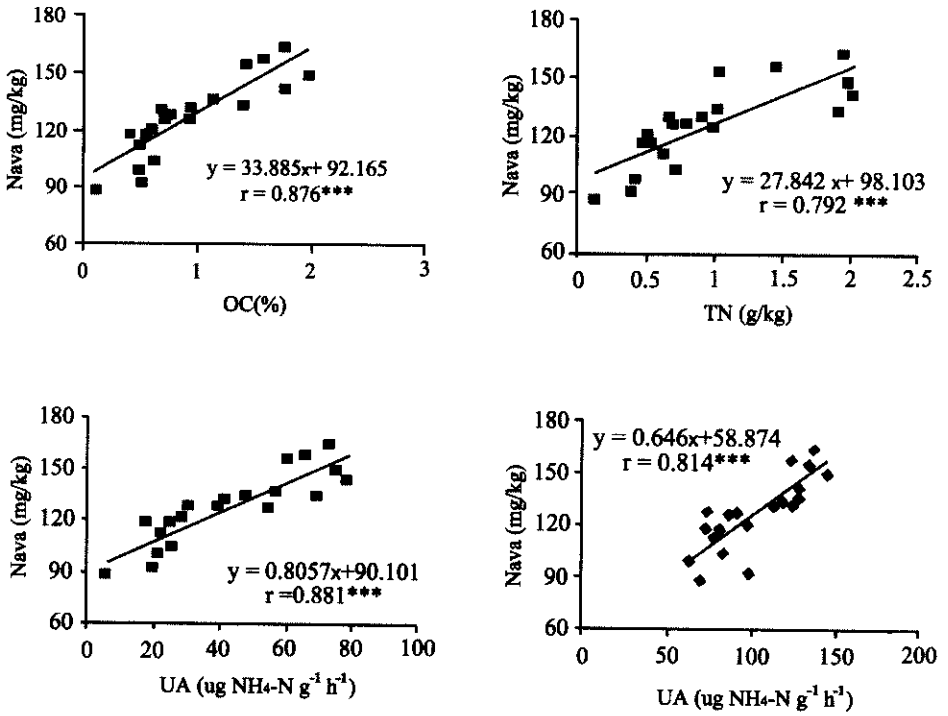
از سوی دیگر ظرفیت تبادل کاتیونی خاک‌ها نیز با شاخص N_{ava} ارتباط ضعیف دارد، که متأثر از عملکرد مواد آلی و رس می‌باشد. از آنجا که N_{ava} با مواد آلی خاک به شدت مرتبط بوده ولی با درصد رس خاک‌ها ارتباطی ندارد، در نتیجه همبستگی بین N_{ava} و ظرفیت تبادل کاتیونی حد واسط همبستگی با مواد آلی و رس شده است. بنابراین، این ارتباط نه به اندازه همبستگی N_{ava} و کربن آلی قوی و نه به اندازه همبستگی N_{ava} و درصد رس ضعیف است (جدول ۲).

جدول ۲- ضرایب همبستگی پیرسون بین شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن و هر یک از خصوصیات مورد بررسی خاک.

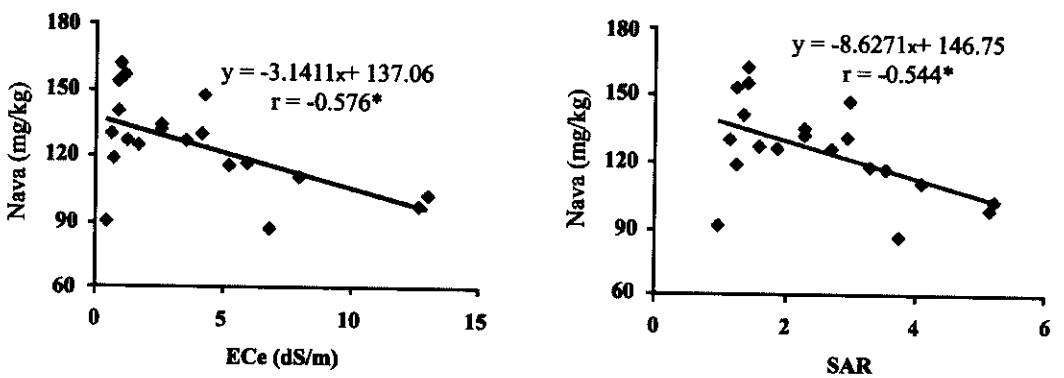
خصوصیت خاک	ضریب همبستگی
ماسه (٪)	-۰/۱۴۳
سیلت (٪)	-۰/۰۴۹
رس (٪)	-۰/۲۹۳
کربن آلی (٪)	۰/۸۷۶***
کربنات کلسیم معادل (٪)	-۰/۱۹۵
ظرفیت تبادل کاتیونی ($Cmol_c kg^{-1}$)	۰/۴۷۱*
نیتروژن کل (gkg^{-1})	۰/۷۹۲***
PH	۰/۳۲۸
Ece	-۰/۵۷۶*
SAR	-۰/۵۴۴*
فعالیت ال- آسپاراژیناز	۰/۸۱۴***
فعالیت اوره‌آز	۰/۸۸۱***

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- ارتباط بین شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن (N_{ava}) با کربن آلی خاک (OC)، نیتروژن کل (TN)، فعالیت آنزیم اوره‌آز (UA) و فعالیت آنزیم ال – آسپاراژیناز (LAA).



شکل۲- ارتباط بین شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن (N_{ava}) با هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک‌ها (ECe) و نسبت جذب سدیم (SAR).

بین شاخص N_{ava} و معادل کربنات کلسیم خاک‌ها ارتباطی مشاهده نشد (جدول ۲) که نشان می‌دهد کربنات‌های خاک به دلیل انحلال‌پذیری اندک نمی‌توانند معدنی شدن نیتروژن را تحت تأثیر قرار دهند. علاوه‌براین، از آنجا که همه خاک‌های منطقه مورد مطالعه آهکی بوده‌اند، تأثیر حضور آهک (در صورت وجود) در همه آنها بطور یکسان وجود داشته است.

استفاده از مدل‌های رگرسیونی چندمتغیره گام‌به‌گام نیز نشان داد که پس از ورود کربن آلی به مدل هیچ پارامتر دیگری به معادله افزوده نشده و معادله بصورت یک مدل یک متغیره باقی مانده است. بنابراین، کربن آلی یک

www.SID.ir

Archive of SID

پارامتر کلیدی جهت ارزیابی N_{ava} می‌باشد. در مطالعه حاضر حدود ۷۷ درصد تغییرات N_{ava} تنها ناشی از تغییرات کربن آلی خاک است:

$N_{ava}= ۹۲/۱ + ۳۳/۹$ سانتی‌گراد $r^2= ۰/۷۶۷^{***}$

نتیجه‌گیری

بطورکلی چنین استنباط می‌شود که شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن (N_{ava}) در خاک‌های منطقه مورد مطالعه به شدت به درصد مواد آلی این خاک‌ها وابسته است. عواملی چون کربن آلی و نیتروژن کل که بازتابی از مقدار مواد آلی خاک هستند تأثیر کلیدی بر N_{ava} می‌گذارند. الگوی تأثیرپذیری N_{ava} از ویژگی‌های خاک تا حدود زیادی متأثر از فعالیت آنزیم‌هایی است که در معدنی شدن نیتروژن مؤثر می‌باشند. در پایان پیشنهاد می‌شود که جهت درک عمیق‌تر مکانیسم‌های مهم و مؤثر برفرآیند معدنی شدن نیتروژن، علاوه بر مقدار مواد آلی خاک، فراوانی مولکول‌های مختلف آلی در خاک و سهم نسبی هر یک در آزادسازی نیتروژن معدنی بررسی گردد.

منابع

۱. نوربخش، ف. حاج رسولی‌ها، ش. و امتیازی. گ. ۱۳۸۰. تأثیر برخی از ویژگی‌های خاک بر فعالیت آنزیم اوره‌آز در شماری از خاک‌های استان اصفهان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۵. شماره ۳. صفحات ۹۵-۱۰۶.

2.Bremner, J. M., and Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen-Total, p. 595-624, In A. L. Page (ed.) Methods of soil analysis, part 2, American Society of Agronomy Madison Wisconsin, USA.

3.Bundy, L. G., and Meisinger, J.J. 1994. Nitrogen availability indices, P. 951-984. *In* R.W. Weaver (ed.) Methods of soil analysis, part 2. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.

4.Burns, R.G., Pukit, A. H., and McLaren, A. D. 1972. Concerning the location and persistance of soil Urease. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 36: 308-311.

5.Cookson, P., and Lepiece, G.L. 1996. Urease enzyme activity of soils of the Batinah region of Sultanate of Oman. Journal of Arid Environments. 32:225-238.

6.Frankenberger, Jr., W.T., and Bingham, F.T. 1982. Influence of salinity on soil enzyme activities. Soil Science Society of America Journal. 46: 1173-1177.

7.Frankenberger, Jr., W. T., and Tabatabai, M.A. 1991a. Factors affecting L-asparaginase activity in soils. Biology and Fertility of Soils. 11:1-5.

8.Frankenberger, Jr., W. T., and Tabatabai, M.A. 1991b. Factors affecting L-glutaminase activity in soils. Soil Biology and Biochemistry. 23: 875-879.

9.Gee, G. W., and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis, P. 383-411. *In*: A. Klute (ed.) Methods of soil analysis, part 1, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

10.Gupta, R. K., and Abrol, I.P. 1990. Salt affected soils: Their reclamation and management for crop production. Advances in Soil Science. 11: 223-288.

11.Hesse, P.R. 1971. A text book of soil chemical analysis. John Murray, London. 405 pp.

12.Keeney, D.R. 1982. Nitrogen availability indices, p.711-734, *In* A. L. Page (ed.) Methods of soil analysis, part 2, American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA.

13.Keeney, D. R., and Nelson, D.W. 1982. Nitrogen-Inorganic forms. p. 643-709, *In*: A. L. Page (ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2, American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA.

14.Nelson, D. W., and Summers, L.P. 1986. Total carbon, organic carbon and organic matter. P. 539-579, *In* A. L. Page (ed.), Methods of soil analysis, part 2. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA.

15.Nourbakhsh, F., Monreal, C.M., Emtiazy, G., and Dinel, H. 2002. L-asparagines activity in some soils of central Iran. Arid Land Research and Rehabilitation. 16: 377-384.

16.Tabatabai, M.A. 1994. Soil Enzymes, P. 775-833, *In* R. W. Weaver et al. (eds.) Methods of soil analysis. Part 2: Soil Science Society of America, Madison Wisconsin, USA.

17.Tate, R.L. 2000. Soil Microbiology. John Wiley & Sons, Inc. New York USA. 508 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(3), Aug - Sep 2005
www.magiran.com/jasnr

Association of biological index of nitrogen availability with some physical, chemical and biochemical properties of soils in Isfahan Province

[1]F. Nourbakhsh and [2]M.R. Bahraini
[1]Assist. Prof. of Soil Sci. College of Agric. Isfahan Univ. of Technology, [2]M.Sc. student of Dept. of desert Management Shiraz Univ., respectively.

Abstract

This paper addresses the association between biological index of nitrogen availability (N_{ava}) and some physical, chemical and biochemical properties of soils. For this purpose, twenty soil samples were taken from different soil series of Isfahan province, central Iran. Particle size distribution, organic carbon (OC), Total nitrogen (TN), Cation exchange capacity (CEC), calcium carbonate equivalent (CCE), electrical conductivity of saturation extracts (ECe) and sodium adsorption ratio (SAR) were measured. N_{ava}, L-asparagines and unease activities were also determined. Simple linear correlations revealed that N_{ava} is positively correlated with OC and TN. ECe and SAR were negatively correlated with N_{ava}. There were also positive associations between N_{ava} and L-asparagines and urease activities. Multiple stepwise regressions revealed that 77 percent of N_{ava} variation was only due to OC. It was concluded that the content of soil organic carbon plays a key role in bioavailability of nitrogen to soil organisms.

Keywords: Biological index of N availability; N mineralization; Enzyme activities

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی

www.SID.ir