بررسی تاثیر خصوصیات بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی خاک بر غلظت نیتروژن گیاه در شماری از خاک های استان اصفهان

الهام میرپاریزی[1]، فرشید نوربخش[2]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک شناسی-دانشگاه صنعتی اصفهان
2- دانشیار دانشکده کشاورزی- دانشگاه صنعتی اصفهان
Email:e.mirparizi@ag.iut.ac.ir

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر خصوصیات بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی خاک بر غلظت نیتروژن گیاه انجام شد. به منظور انجام این مطالعه 22 نمونه خاک از نقاط مختلف استان اصفهان برداشت و پاره ای از صفات بیولوژیک خاکها همراه با برخی ویژگیهای فیزیکو شیمیایی تعیین گردید. به منظور تاثیر این ویژگی ها برغلظت نیتروژن گیاه، گیاه شاهی در آزمایشی گلدانی در خاکهای مذکور انجام گرفت. بررسی همبستگی ساده خطی نشان داد که بین غلظت نیتروژن گیاه با کربن آلی و مقدار نیتروژن معدنی شده در شرایط بی هوازی و تنفس پایه میکروبی رابطه مستقیم و با مقدار pH خاک ها رابطه عکس وجود دارد. همبستگی چند متغیره گام به گام نیز نشان داد که کربن آلی و pH مهمترین پارامتر های وارد شده به مدل بودند.

کلمات کلیدی: تنفس پایه میکروبی، غلظت نیتروژن گیاه، ماده آلی، معدنی شدن بی هوازی.

مقدمه

اتمسفر زمین دارای 78 درصد نیتروژن است. نیتروژن به مقدار ناچیزی در کانی های خاک وجود دارد و ممکن است به وسیله فرایندهایی به خاک افزوده و یا از آن حذف گردد. نیتروژن در خاک به سه صورت عنصری،معدنی و آلی وجود دارد. شکل های معدنی نیتروژن شامل: $NO,N_2O,NH_4^+,NO_2^-,NO_3^-$ است. از نظر فراوانی بعد از کربن،هیدروژن و اکسیژن چهارمین عنصر موجود در ترکیب گیاه است. نیتروژن در سلول های گیاهی به طور طبیعی به شکل مولکول های آلی به ویژه پروتئین ها یافت می شود (سالاردینی ع، 1371). از نقش های اصلی نیتروژن در گیاه می توان به موارد زیر اشاره کرد:1-شرکت در ترکیب کلروفیل 2.DNA,RNA-کمک به مصرف کربوهیدراتها در اندام های گیاهی 3-شرکت در ساختارآنزیم ها و دیگر پروتئین ها، ویتامین ها و هورمون ها،4-کمک به جذب سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (دنگ و طباطبایی 1996). بنابراین چرخه ژئوشیمیایی نیتروژن برای کشاورزی و موجودات زنده اهمیت زیادی داشته زیرا اغلب محصولات کشاورزی به مقدار زیادی نیتروژن نیاز دارند، اما تنها مقدار ناچیزی نیتروژن معدنی در خاک قابل دسترس است. برخی فرایندهای درگیر در چرخه نیتروژن شامل جذب نیتروژن توسط گیاه ، بازگشت نیتروژن به خاک از طریق تجزیه بقایای گیاهی، معدنی شدن نیتروژن، غیر متحرک شدن میکروبی نیتروژن و نیتریفیکاسیون می باشند(سچلالتن و سچنیتزر، 1998).

مواد و روشها

مجموعه خاک های مورد مطالعه از عمق 0-15 سانتی متری تهیه شد. در هر ایستگاه از چند نقطه نمونه برداری شده و سپس نمونه ها با هم مخلوط شدند تا برای هر منطقه یک نمونه مرکب به دست آید. نمونه های خاک به طور جداگانه هواخشک و از الک 2 میلیمتری عبور داده شدند. نمونه های خاک مورد مطالعه از مزارع تحت کشت گندم و

جو برداشت شدند. بافت خاک به روش هیدرومتر (گی و باودر، 1986)، کربن آلی به روش واکلی بلاک (نلسون و سامرز، 1986)، کربنات کاسیم معادل خاک ها با استفاده از روش خنثی سازی با اسید و تیتراسیون برگشتی با سود و در حضور معرف فنول فتالئین اندازه گیری شد (هس، 1971). مقدار نیتروژن معدنی و آلی محلول با استفاده از روش ارائه شده توسط کابررا و بیر اندازه گیری شد (کابررا و بیر، 1993). مقدار نیتروژن معدنی شده در شرایط بی هوازی (N_{ana}) با استفاده از روش ارائه شده توسط باندی و میسینگر اندازه گیری شد (باندی و میسینگر، 1994). مقدار تنفس پایه میکروبی خاک ها با کمک روش الف و نانیپیری تعیین شد(آلف ونانیپیری 1995). مقدار هدایت الکتریکی (EC) وpH خاک ها در سوسپانسیون 1 به 2/5 اندازه گیری شد(هس، 1971). به منظور تاثیر این پارامتر ها بر روی غلظت نیتروژن گیاه، کشت گیاه شاهی(تره شاهی) از خانواده چلیپاییان درنمونه های خاک انجام گرفت. غلظت نیتروژن گیاه به روش کلدال (برمنر و مولوانی، 1982) اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

خصوصیات خاک های مورد مطالعه: خاک های مورد استفاده در این تحقیق معرف طیف وسیعی از خاک های کشاورزی تحت کشت گندم و جو در استان اصفهان هستند. خلاصه ای از خصوصیات خاک های مورد مطالعه در جدول 1 نشان داده شده است. تنوع بافتی در این خاک ها از لوم ماسه ای تا رسی بود. اندازه گیری کربنات کلسیم معادل در این خاک ها نشان داد که خاک های مورد مطالعه آهکی بوده و دامنه PH در آن ها در محدوده 7/2 تا 7/9 بوده. محدوده هدایت الکتریکی عصاره اشباع در این خاک ها از 1/06 تا31/53 بوده. این ارقام نشان دهنده شور بودن تعدادی از خاک های مورد مطالعه است. اندازه گیری سایر پارامتر ها نظیر آمونیوم، نیترات و کربن آلی بیانگر تنوع خاک هاست (جدول 1).

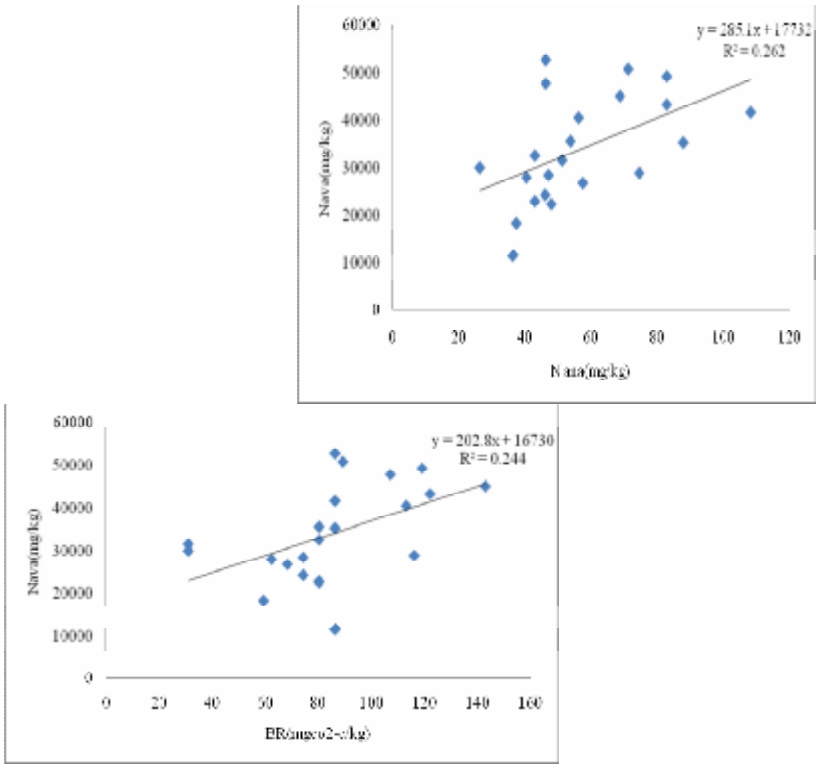
جدول 1- خلاصه ای از خصوصیات خاک های مورد بررسی

CV (%)	میانگین	حداکثر	حداقل		CV (%)	میانگین	حداکثر	حداقل	
0/8	10/1	29	0	NO_3	0/4	35	56/8	٥/٤	Clay(%)
0/5	150/9	283/8	29/2	SON	0/3	34/9	50/8	10/8	Silt(%)
0/3	57/3	108/5	26/6	N_{ana}	0/6	30	83/8	5/4	Sand(%)
0/3	85/5	143/1	31/3	BR	0/5	11/9	23/7	0/5	OC(gr/kg)
0/2	49/3	63/4	34/2	SP(%)	0/3	393/4	574/2	104	CCE(gr/kg)
0/3	7/6	7/9	7/2	pH	0/2	30/3	48/3	19/3	N_i(mg/kg)
1/3	6/4	31/5	1/1	Ec_e	0/2	20/5	29	12/9	NH_4(mg/kg)

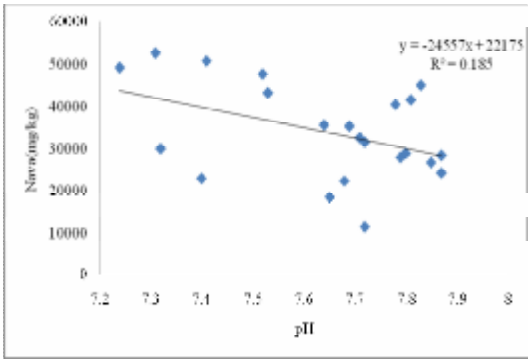
Clay : رس، silt :سیلت، sand :شن، OC :کربن آلی، CCE :کربنات کلسیم معادل، N_i :نیتروژن کل خاک، NH_4 :آمونیوم، NO_3 : نیترات، SON :نیتروژن آلی محلول، N_{ana} :نیتروژن معدنی شده در شرایط بی هوازی، BR:تنفس پایه میکروبی، SP :درصد اشباع، EC_e:هدایت الکتریکی عصاره اشباع.

همبستگی های ساده خطی و چند متغیره گام به گام: خلاصه ای از نتایج همبستگی های غلظت نیتروژن گیاه با سایر پارامتر ها به روش پیرسون در جدول 2 نشان داده شده است. همبستگی بین غلظت نیتروژن گیاه با کربن آلی خاک ها بسیار قوی و معنی دار بوده، زیرا قسمت عمده نیتروژن در خاک به فرم آلی بوده، بنابر این چنین استنباط می شود که هر چه کربن آلی خاک بیش تر بوده جذب نیتروژن توسط گیاه افزایش یافته. همچنین رابطه مثبت معنی داری

بین نیتروژن گیاه با میزان نیتروژن معدنی شده در شرایط بی هوازی و تنفس میکروبی مشاهده شد (شکل 1). بنابر این چنین استنباط می شود که با افزایش ماده آلی خاک ها فعالیت میکروارگانیسم ها زیاد شده در نتیجه فرایند هایی مثل تنفس میکروبی، معدنی شدن نیتروژن افزایش یافته و به دنبال آن معدنی شدن و در نتیجه جذب نیتروژن توسط گیاه افزایش یافته است. در مطالعات کاستلانوس CO_2 تولید شده در طول هفت روز انکوباسیون شاخص خوبی از نیتروژن قابل استفاده در مطالعات گلخانه ای بود (کاستلانوس و پرات،1981). رابطه مثبت بین میزان نیتروژن خاک و نیتروژن گیاه مشاهده شد. ضرایب همبستگی بیانگر این موضوع است که نیترات نسبت به آمونیوم سهم بیش تری داشته و قسمت اعظم نیتروژن جذب شده توسط گیاه به فرم نیترات بوده است (جدول 2). وجود یک رابطه منفی معنی دار بین pH خاک های مورد مطالعه و نیتروژن گیاه مشاهده شد. pH به عنوان یک پارامتر شیمیایی بر جذب نیتروژن اثر منفی داشته است (شکل2). همچنین رابطه منفی بین غلظت نیتروژن با کربنات کلسیم و هدایت الکتریکی عصاره اشباع مشاهده شد (جدول2).



شکل 1- رابطه بین غلظت نیتروژن گیاه (Nava) با کربن آلی (OC)، نیتروژن معدنی شده در شرایط بی هوازی (N_{ana}) و تنفس پایه میکروبی (BR).



شکل 2- رابطه بین غلظت نیتروژن گیاه (Nava) با pH خاک

جدول 2- ضرایب همبستگی بین نیتروژن گیاه و سایر خصوصیات اندازه گیری شده مورد بررسی

خصوصیت خاک	ضریب همبستگی	خصوصیت خاک	ضریب همبستگی
رس(%)	-0/ 05	نیترات(mg/kg)	0/350
سیلت(%)	0/187	نیتروژن آلی محلول(mg/kg)	-0/150
ماسه(%)	-0/065	معدنی شدن بی هوازی(mg/kg)	0/513 *
کربن آلی(gr/kg)	0/614**	تنفس پایه میکروبی($mgc\text{-}co_2/kg$)	0/494*
کربنات کلسیم معادل(gr/kg)	-0/269	درصد اشباع خاک(%)	-0/44
نیتروژن کل(mg/kg)	0/346	pH	-0/430**
آمونیوم(mg/kg)	0/104	هدایت الکتریکی عصاره اشباع(ds/m)	-0/134

*نشان دهنده$P<0.05$ و ** بیانگر $P<0.01$

استفاده از مدل های رگرسیونی چند متغیره به روش Forward Selection یا گزینش پیش رونده با f=0. 1 نشان داد که کربن آلی و pH مهمترین پارامتر های ورودی به مدل هستند بنابر این با استفاده از این دو پارامتر می توان نیتروژن گیاه را تخمین زد. با کمتر کردن f=0.15 کربن آلی تنها پارامتر رودی به مدل بوده و سهم قابل توجهی داشته است.

منابع

سالاردینی، ع، 1371. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران.

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

Bremner JM, Mulvaney CS, 1982. Nitrogen Total. Methods of Soil analysis, part 2. American Society of Agronomy Madision, Wisconsin, USA.595-624.

Bundy LG, Meisinger JJ, 1994. Nitrogen availability indices. Methods of soil analysis, part 2. Soil Science Socity of America, Madision, Wisconsin, USA. 951-984.

Cabrera ML, Beare H, 1993. Alkaline Persulfate Oxidation for Determinationn Total Nitrogen in Microbial Biomass Extracts. Soil Science Socity of America, 57:1007-1012.

Castellanos JZ, Pratt PF, 1981. Mineralization of manure nitrogen –correlation with laboratory indexes. Soil Science Society of America. 45:354-357.

Deng SP, Tabatabai M A, 1996. Effect of tillage and residue management on Enzyme activities in soils. Biol Fertil Soils.22:208-213.

Gee GW, Bauder JW. 1986.Particle size analysis. Methods of soil analysis, part 1, American Society of Agronomy Madision, Wisconsin, USA.383-411.

Hesse PR. Atext book of Soil chemical analysis.John Murray, London. 405.

Nelson DW, Summers LP. 1986. Total carbon, organic carbon and organic matter. Methods of soil analysis, part 2. American Society of Argonomy Madision, Wisconsin, USA. 539-579.

Schulten H. R. M. Schnitzer. 1998. The chemistry of soil organic nitrogen. Biol Fertil Soils.26:1-15.