بررسی تغییرات فعالیت برخی آمیدوهیدرولازها و اشکال مختلف نیتروژن در قسمت های مختلف شیب تپه

سمانه تاجیک[1]، شمس الله ایوبی[2]، فرشید نوربخش

1- سمانه تاجیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

2-شمس الله ایوبی، دانشگاه صنعتی اصفهان
Samaneh_10941@yahoo.com

چکیده
نیتروژن پر مصرف ترین عنصر مورد نیاز گیاهان می‌باشد و در اکوسیستم‌های خاکی نیتروژن قابل دسترس اغلب یکی از فاکتورهای محدودکننده‌ی رشد گیاهان است. این عنصر در خاک بیشتر در قالب مولکولهای آلی قرار دارد و بر اثر فعالیت آنزیم-هایی چون اوره آز، ال-گلوتامیناز، ال-آسپاراژیناز به فرم معدنی درآمده تا برای گیاهان قابل جذب شود. شیب و موقعیت دامنه می تواند حرکت آب و مواد را در خاک کنترل نموده و از این طریق بر ویژگی‌های خاک موثر است. به منظوربررسی چگونگی تاثیر توپوگرافی بر فرم‌های مختلف، قابلیت جذب نیتروژن و فعالیت آنزیم‌های مورد نظر ، نمونه‌های خاک از عمق 0-10 سانتی متری قسمتهای مختلف شیب شامل قسمتهای قله، شانه، شیب پشتی، پایه و انتهای شیب تهیه و ویژگیهایی مورد نظر در آن اندازه گیری شد. بررسی‌ها نشان داد که فعالیت اوره آز و ال-گلوتامیناز در شیب پشتی و قسمت قله شیب به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار است. بیشترین فعالیت ال-آسپاراژیناز در انتهای شیب وکمترین فعالیت در قسمت قله شیب است، نیتروژن آلی و معدنی در پایین شیب بیشتر بوده و در میزان معدنی شدن در قسمتهای مختلف شیب اختلاف معنی داری وجود ندارد. چنین استنباط می-شود که فعالیت آنزیمی و مقادیر نیتروژن در قسمتهای مختلف شیب به شدت تحت تاثیر تجمع مواد در قسمت پایین شیب بوده و به درصد ماده آلی، رس و آهک وابسته است.

کلمات کلیدی: **ال-آسپاراژیناز، ال-گلوتامیناز، اوره آز، موقعیت شیب**

مقدمه

تعیین مخازن فعال نیتروژن در خاک می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در ارتباط با ارزیابی سلامت خاک بیان کند. جذب نیتروژن توسط گیاهان ممکن است به صورت آمینواسیدها و یا جذب آمونیوم و نیترات باشد. نیتروژن آلی محلول یک منبع متحرک و قابل دسترس از نیتروژن برای گیاهان در خاک است که شامل مخلوطی از ساختارهای حاوی نیتروژن (آمید، آمینواسید و قندهای آمینی) است(چن و همکاران2008). اطلاعات اندکی درمورد پویایی و طبیعت شیمیایی و نقش نیتروژن آلی محلول در خاک وجود دارد. در جذب به صورت آمونیوم و نیترات، مواد آلی باید ابتدا بر اثر فعالیت آنزیم‌هایی چون ال-آسپاراژیناز، ال-گلوتامیناز و اوره آز با منشاء میکروبی، گیاهی یا جانوری معدنی گردد تا برای گیاهان قابل جذب شود. پتانسیل معدنی شدن نیتروژن یک فرآیند میکروبی است که متاثر از عوامل محیطی می‌باشد که بر فعالیت موجودات زنده‌ی خاک موثر هستند. . شاید بتوان گفت آنزیم ها به دلیل ارتباط با خصوصیات بیولوژیکی، سهولت اندازه‌گیری، پاسخ سریع به تغییرات مدیریتی شاخص‌هایی از کیفیت خاک هستند. تقریباً تمامی خاکها دارای سطحی از فعالیت آنزیمی می‌باشند. مقدار فعالیت آنها وابسته به فاکتورهای زیادی از جمله بافت (نایدجا،2000) ، مقدار مواد آلی، ترکیب غذایی (برمنر،1978)، عمق (الیگا، 1988)، فصل (پالما، 1990) و دیگر فاکتورها مانند اشباع

بودن و یا خشک بودن خاک (ساراسواتی، 1991) و قرارگرفتن در معرض دمای زیاد (میلر،1995) می‌باشد. توپوگرافی اثر قابل ملاحظه‌ای بر فرایندهای پدوژنیک و هیدرولوژیک دارد و پویایی چرخه عناصر غذایی را در طول لنداسکیپ کنترل می کند. بنابراین توپوگرافی به دلیل تاثیر بر توزیع مکانی رطوبت، دما و موادآلی بر فرآیندهای میکروبی خاک و مخازن فعال نیتروژن در خاک اثر دارد.

به همین منظور این مطالعه با هدف بررسی تغییرات نیتروژن معدنی و آلی، فعالیت سه آنزیم موثر در معدنی شدن و چرخه‌ی نیتروژن در موقعیت های مختلف شیب طراحی گردید.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه و نمونه‌برداری

منطقه مورد مطالعه با مساحت 2400 هکتار در منطقه ضرغام آباد سمیرم با طول جغرافیایی ´39°51 شرقی و عرض جغرافیایی ´18°31 شمالی واقع شده است. متوسط دما و بارندگی سالیانه منطقه به ترتیب 10/6 درجه سانتی گراد و 350 میلی متر است. نمونه‌برداری از عمق 0-10 سانتی متری از پنج موقعیت لنداسکیپ شامل قسمت قله، شانه شیب، شیب پشتی، پایه شیب و انتهای شیب انجام گرفت.

مطالعات آزمایشگاهی

نمونه‌های خاک برداشت شده ابتدا هوا خشک شده و پس از عبوراز الک 2 میلی متر به آزمایشگاه انتقال داده شدند. فعالیت آنزیم اوره آز توسط روش طباطبایی وبرمنر(1972)، فعالیت ال-گلوتامیناز و ال-آسپارارژیناز به روش فرانکنبرگر و طباطبایی (1991a,b)، پتانسیل معدنی شدن به روش باندی و میسینگر(1994)و نیتروژن آلی و معدنی توسط عصاره‌گیری با K_2SO_4 0/5 مولار انجام گرفت. توزیع اندازه ذرات خاک توسط روش پیپت (دی، 1965) کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون معکوس (هس، 1971) اندازه‌گیری شد، تعیین کربن آلی خاک به روش والکی-بلک (نلسون و سامرز، 1986) و نیتروژن کل خاک توسط روش کلدال (برمنر و ملوانی، 1982) انجام گرفت.

آنالیزهای آماری

در این مطالعه طرح کاملاً تصادفی اجرا و سپس مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد، کلیه آنالیزهای آماری توسط نرم افزار SAS (version 9.0) انجام گردید.

نتیجه گیری

ویژگی‌های خاکهای مورد مطالعه: خلاصه‌ای از خصوصیات خاکهای مورد مطالعه در جدول 1 نشان داده شده است، بافت معمول خاک در منطقه رسی و لومی رسی و مقدار درصد کربن آلی در خاکهای مورد مطالعه 0/33 تا 2/2 است.

جدول 1- خلاصه‌ای از برخی خصوصیات خاکهای مورد مطالعه

ویژگی	واحد	قله	شانه شیب	شیب پشتی	پایه شیب	انتهای شیب
نیتروژن کل	%	0/1	0/1	0/09	0/11	0/12
کربن آلی	%	0/86	0/75	0/67	0/88	0/94
رس	%	30/4	28/3	24/63	28/98	30/48
سیلت	%	40/76	30/07	34/82	42	42/26
شن	%	28/84	33/63	40/54	29	27/25
کربنات کلسیم	%	31/46	32/79	25/28	22/28	17/05

نتایج بدست آمده مربوط به کربنات کلسیم معادل نشان دهنده آن است که کلیه خاکها آهکی می‌باشند.

اوره آز: نتایج طرح کاملاً تصادفی انجام شده مربوط به فعالیت آنزیم اوره آز در قسمتهای مختلف شیب در جدول2 نشان داده شده است. کمترین و بیشترین فعالیت آنزیم اوره آز به ترتیب در قسمت شیب پشتی و مسطح شیب است، این نتیجه با مقدار کربن آلی و رس نواحی مختلف شیب تطابق دارد، مقدار فعالیت آنزیم در شانه ، پایه و انتهای شیب اختلاف معنی‌داری در سطح 5 درصد نداشته است.

فرانکنبرگر و طباطبایی (1991a,b) نیز دریافتند با افزایش کربن آلی خاک، فعالیت آنزیم‌های ال-آسپاراژیناز، ال-گلوتامیناز و اوره آز افزایش می‌یابد. نوربخش و همکاران (1380) مشاهده کردند که فعالیت اوره آز در مناطق مرکزی ایران به شدت به کربن آلی خاک وابسته است. می‌توان بیان کرد به دلیل مقادیر زیاد ماده آلی و رس، قسمتهای قله، پایه و انتهای شیب دارای فعالیت آنزیمی زیادی هستند. همچنین به دلیل همبستگی معنی دار و مستقیم بین موادآلی و آنزیم (r=0/59**)، بین کربنات کلسیم و فعالیت اوره آز (r=0/21*) می‌توان انتظار داشت که با وجود کربن آلی بیشتر در انتهای شیب مقدار فعالیت آنزیم در قسمت قله شیب بیشتر باشد. در حالی که به دلیل فرسایش میزان ماده آلی و رس درشیب پشتی کاهش یافته و متعاقباً فعالیت آنزیمی کمتری را شامل شده است. به طور کلی چنین استنباط می‌شود که ماده آلی و رس امکان استقرار آنزیم‌ها را بر سطوح کلوئیدی فراهم می کند ونهایتاً موجب افزایش فعالیت آنزیمی می شود.

ال-گلوتامیناز: نتایج فعالیت ال-گلوتامیناز در قسمتهای مختلف شیب درجدول 2 نشان داده شده که تقریباً مشابه اوره آز است، به این صورت که فعالیت آنزیم در قسمت قله شیب بیشترین و در شیب پشتی کمترین مقدار است، در حالیکه بین فعالیت آنزیم در شانه، پایه، انتها و قله شیب اختلاف معنی داری در سطح 5 درصد وجود ندارند. نکته مورد توجه در مورد ال-گلوتامیناز این است که کربنات کلسیم اثر معنی‌داری بر فعالیت آنزیم نداشته (r=0/07) و همبستگی مثبت و معنی‌دار بالایی با کربن آلی(r=0/69**) دارد، بنابراین می‌توان تفاوت در فعالیت آنزیم بین انتهای شیب با دیگر قسمتها و تاثیر کلیدی رس و ماده آلی را بهترمشاهده نمود.

جدول 2- مقایسه خصوصیات بیولوژیکی خاک در موقعیت‌های مختلف شیب

موقعیت شیب	خصوصیات بیولوژیکی					
	اوره آز	ال-آسپاراژیناز	ال-گلوتامیناز	پتانسیل معدنی شدن	نیتروژن معدنی	نیتروژن آلی محلول
قله	53/12 a	1/57 c	175/24 a	60/56 a	19/59 b	50/32 b
شانه شیب	44/34 ab	1/80 b	154/59 a	57/35 a	19/09 b	51/97 b
شیب پشتی	43/11 ab	1/09 b	94/88 b	55/07 a	20/05 b	48/90 b
پایه شیب	50/69 ab	2/93 ab	145/36 a	62/79 a	19/82 b	82/86 a
انتهای شیب	53/17 b	10/10 a	177/46 a	66/69 a	25/34 a	60/40 ab

ال-آسپاراژیناز: فعالیت ال-آسپاراژیناز در قسمتهای مختلف شیب در جدول2 ارائه شده است. بین فعالیت آنزیم در پایه، شانه و شیب پشتی اختلاف معنی‌داری در سطح 5 درصد وجود ندارد. مقدار فعالیت آنزیم در انتهای شیب بیشترین و درقسمت قله شیب کمترین مقدار است. با وجود رابطه مثبت معنی‌دار بین کربن آلی و ال-آسپاراژیناز (r=0/44**) ، ارتباط منفی معنی‌دار بین آهک و آنزیم (r=-0/30**) می‌توان انتظار داشت با وجود مقدار ماده آلی زیاد در قسمت قله شیب به دلیل مقدار زیاد کربنات کلسیم، فعالیت آنزیم کمترین مقدار و به دلیل آهک کم در انتهای شیب میزان فعالیت آنزیم بیشترین مقدار باشد. نوربخش و همکاران (2002) نیز دریافتند که فعالیت ال-آسپاراژیناز در خاکهای آهکی مناطق مرکزی ایران با کربن آلی وابستگی شدیدی دارد.

پتانسیل معدنی شدن: پتانسیل معدنی شدن نیتروژن در قسمتهای مختلف شیب در جدول 2 نشان داده‌شده است که فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح 5 درصد می باشد. از آنجایی که پتانسیل معدنی شدن در واقع بیانگر بخشی از نیتروژن کل خاک است که می‌تواند در مدت زمان کوتاهی از قالب مولکولهای آلی رهایی یافته و به صورت معدنی درآمده و در خاک قرارگیرد و به دلیل همبستگی قوی با نیتروژن (r=0/52**)و کربن آلی(r=0/57**) بطورکلی چنین استنباط می‌شود که افزایش ماده آلی خاک در قسمتهای پایینی شیب با فراهم کردن نیتروژن بیشتر برای معدنی شدن، همچنین مقادیر ماده آلی و رس در دیگر قسمتهای شیب به دلیل ایجاد امکان استقرار آنزیمهای موثر در معدنی شدن باعث افزایش مقادیر پتانسیل معدنی شدن نیتروژن می گردند. نتایج مشابهی نیز برای ارتباط پتانسیل معدنی شدن با موادآلی و رس توسط نوربخش و همکاران (1383) بدست آمده است.

نیتروژن آلی محلول و معدنی: همانطور که در جدول 2 مشاهده می‌شود بیشترین نیتروژن معدنی و آلی محلول در قسمت پایین شیب بوده که احتمالاً به دلیل شستشو وتجمع مواد در این قسمت است و کمترین مقادیر آن مربوط به شیب پشتی و شانه شیب با حداکثر فرسایش و انتقال مواد آلی می‌باشد، چن و همکاران(2008) گزارش کردند که نیتروژن آلی محلول به مقدار زیادی مرتبط به رس خاک بوده و تفاوت در مقدار آن مربوط به اختلاف در نوع و مقدار ماده آلی می‌باشد.

منابع

خادمی حسین، خیر ح، 1383. تغییرپذیری برخی خصوصیات کیفی خاک سطحی در مقیاس زمین نما در اراضی مرتعی اطراف شهرستان سمیرم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ، شماره ، صفحه های 59-73.

نوربخش ف، حاج رسولیها ش و امتیازی گ، 1380 . تاثیر برخی از ویژگیهای خاک بر فعالیت آنزیم اوره آز در شماری از خاکهای استان اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پنجم، شماره 3. صفحه های 95-106.

نوربخش ف، بحرینی م، 1383. مطالعه ارتباط شاخص بیولوژیک قابلیت جذب نیتروژن و برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی خاک در شماری از خاکهای استان اصفهان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ، سال دوازدهم، شماره سوم، مرداد-شهریور1384.

Baligar V C, Wright R J, Smedley M D, 1988. Enzyme activities in hill land soil of the Appalachian region, commun. Soil Sci. Plant Anal 19: 367-384.

Bremner JM and Mulvaney RL, 1978. Urease activity in soils. Soil Enzymes, Academic Press, New York, NY,USA, pp.149-187

Chen C.R, Xu Z.H, 2008. Analysis and behavior of soluble organic nitrogen in forest soils. Soils Sediments 8: 363-378.

Miller A, Dick R P,1995. Thermal stability and activities of soil enzymes as influenced by crop rotations. Soil Biol. Biochem 27: 1161-1166.

Naidja A, Huang PM and Bolag MJ,2000. Enzyme-clay interactions and their impact on transformations of natural and anthropogenic organic compounds in soil. Environ. Qual. 29: 677-691.

Palma R M, Conti M E, 1990. Urease activity in Argentine soils: field studies and influence of sample treatment, Soil Biol. Biochem 22: 105-108.

Sarawathi P, Balachandran P V, Wahid P A, 1991. Inhibition of urea hydrolysis in flooded soils and its significance in the molecular adsorption of urea by rice. Soil Biol. Biochem 23: 125-129.