بررسی دینامیک کربن آلی در مراتع حوزه شمالی رودخانه کرج

اطهر فقیه[1]، احمد حیدری[2].
1- **نیریز فارس -خ طالقانی -کوچه شهید زحل - پلاک 1.**
2- **دانشگاه تهران -پردیس کشاورزی و منابع طبیعی -گروه علوم خاک.**

atharfaghih@yahoo.com

چکیده:
دینامیک کربن نتیجه تعادل منابع کربن ورودی و خروجی به خاک است. نوع کاربری اراضی در تعادل بین منابع کربن خاک حائز اهمیت می‌باشد. در این مطالعه کلاس‌های پوشش اراضی با استفاده از تصاویر ETM^+ با نرم افزار PCA و نقشه واحدهای شکل زمین در محیط ARC-GIS تعیین گردیدند. 24 نمونه سطحی و 4 پروفیل خاک در پوشش‌ها و واحدهای مختلف برای تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی آنالیز شدند. کربن و نیتروژن آلی در 3 جزء اندازه‌ای، طی 3 مرحله نمونه‌برداری اندازه‌گیری شد. بیشترین نسبت C/N در جزء 1-2 mm ، در مرحله سوم نمونه برداری بود که نشان دهندهٔ هوموسی شدن ماده آلی افزوده شده به خاک در اواخر دوره رشد می‌باشد.

کلمات کلیدی: تثبیت کربن، توپوگرافی، اقلیم، دینامیک کربن، سایز فراکشن.

مقدمه:
نقش اساسی کربن آلی خاک در اکوسیستم‌های کشاورزی، تامین مواد غذایی و انرژی برای موجودات زنده و گیاهان خاک است (Puget & et al,2001). بازگشت بقایای گیاهی به خاک، به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک یکی از مهمترین و ضروری‌ترین نیازهای اکوسیستم‌های کشاورزی است (شیخ حسنی و همکاران،2007). خصوصیات شیمیایی و بیوشیمیایی بقایای گیاهی اثرات زیادی روی دینامیک کربن و نیتروژن خاک دارد. فاکتورهای محیطی مانند دما، رطوبت، ارتفاع، جهت و شیب بر فرایندهای دینامیک کربن اثر می‌گذارند. دینامیک کربن در نتیجه تعادل بین منابع ورودی و خروجی کربن به خاک است. با افزایش جزئی دما ممکن است افزایش شدیدی در سرعت تنفس خاک، تجزیه و معدنی شدن بقایای گیاهی ایجاد شود. نوع کاربری اراضی در ایجاد تعادل بین دینامیک کربن و کاهش یا افزایش میزان کربن آلی خاک، طی گذشت زمان نقش مهمی دارد (Davidson et al,1993 and Barbosa,1994). از دست رفتن کربن خالص در اکوسیستم‌ها از طریق انتشار CO_2، نسبت به هوموسی شدن ریشه‌های گیاهان مرتعی (تثبیت کربن) بیشتر است.

مواد و روش‌ها:
کلاس‌های پوشش اراضی برای مراتع حوزه شمالی رودخانه کرج با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM^+ و با استفاده از نرم‌افزار PCA آنالیز و طبقه‌بندی شدند. مدل رقومی ارتفاع (DEM) منطقه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس 1:50000 برای تعیین نقشه واحدهای شکل اراضی با استفاده از تلفیق نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع در محیط GIS تهیه شد. علاوه بر این اطلاعات زمین‌شناسی، اقلیم و پوشش‌گیاهی نیز برای تفکیک واحدهای همگن مورد استفاده قرار گرفتند. به منظور تعیین نقش فیزیوگرافی و اقلیم بر دینامیک کربن

و نیتروژن آلی خاک، نمونه‌های زوج در جهات متقابل و در ارتفاعات و شرایط اقلیمی متفاوت انتخاب شدند و برداشت نمونه‌ها طی 3 مرحله انجام گرفت. خصوصیات فیزیکوشیمیایی 24 نمونه سطحی و 4 پروفیل آنالیز

شدند. میزان کربن و نیتروژن آلی تعداد 10 نمونه انتخاب شده از نمونه‌های فوق که ماده آلی بیشتری نسبت به بقیه نمونه‌ها داشتند در 3 سایز فراکشن (40 مش(A)، 60 مش(B) و 270 مش(C))، مربوط به هر 3 مرحله نمونه‌برداری آنالیز شدند. میزان کربن آلی مطابق با روش Walkly & Black,1954 و میزان نیتروژن از طریق روش کجلدال اندازه‌گیری شد. و سایر اندازه گیری‌ها طبق روش‌های استاندارد انجام گرفتند. جزء به جزء کردن نمونه‌ها با استفاده از روش الک خشک صورت گرفت.

نتیجه و بحث:

جدول 1، بعضی خصوصیات فیزیوگرافی و اقلیم مربوط به پدون‌های مطالعه شده را نشان می‌دهد.

جدول1- بعضی خصوصیات فیزیوگرافی واقلیم مربوط به پدون‌های مطالعه شده .

شماره پروفیل	% شیب	جهت	ارتفاع(m)	کلاس دما(ºC)	کلاس بارش(mm)
۱	70	E	2000-2250	7-9	350-450
۲	۷۰<	N	2000-2250	7-9	350-450
۳	25 -70	N	2500-2750	3-5	450-550
۴	25 -70	S	2500-2750	3-5	450-550

برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های مورد مطالعه در جدول 2 آمده است.

جدول2- خصوصیات فیزیکوشیمیایی پدون‌های انتخاب شده.

شماره پروفیل	افق	عمق cm	EC dS/m	pH	Soil Texture %			OC %	OM %	N %	C/N
					CLAY	SILT	SAND				
۱	A1	0-5	1,878	7,692	11,86	43,86	44,28	0,67	1,158	0,13	5,15
	A2	5-35	2,9	8,06	19,56	24	56,44	1,47	2,55	0,18	8,30
	AC	35-50	3,9	6,92	23,72	30	46,28	0,46	0,78	0,11	4,23
	C	>50	5,0	7,63	25,72	30	44,28	0,47	0,81	0,06	7,70
۲	Ap	0-18	1,5	7,78	31,72	44	24,28	2,35	4,06	0,23	10,08
	Bw	18-45	2,5	7,64	30,00	38	28,28	0,18	0,31	0,09	2,03
	BC	45-70	1,2	7,99	24,28	36	39,72	0,63	1,08	0,07	9,50
۳	A1	0-20	1,6	7,64	22,28	38	39,72	2,06	3,55	0,33	6,24
	A2	20-53	2,4	7,97	27,56	36	36,44	0,76	1,31	0,12	6,50
	AC	53-70	0,9	7,94	19,72	42	38,28	0,34	0,58	0,09	3,86
۴	Ap	0-10	0,7	7,76	5,72	24	70,28	0,81	1,47	0,11	7,13
	Bw	10-45	0,6	7,71	18,44	3,12	78,44	0,47	0,81	0,10	4,70
	BC	>45	1,4	7,18	6,28	18	75,72	0,54	0,93	0,08	7,06

جدول3- ضریب رگرسیون (R^2) بین OM% سایز فراکشن‌ها با N% و نسبتC/N نمونه‌های سطحی خاک

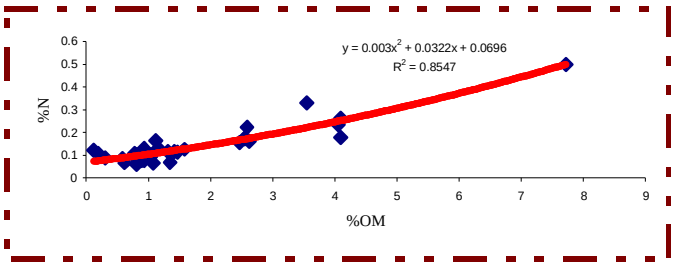
سایز فراکشن (mm)	1-2		0,1-0,5		<0,053	
مرحله نمونه برداری	1	3	1	3	1	3
R^2: OM%v.N%	0,94	0,9	0,84	0,88	0,91	0,92
R^2: OM%v.C/N	0,73	0,87	0,52	0,66	0,62	0,63

جدول 4 میزان OM%، N% و نسبت C/N اندازه گیری شده در اجزاء اندازه‌ای مختلف در سه مرحلهٔ نمونه برداری برای یک نمونه رانشان می‌دهد.

جدول4- سایز فراکشن‌ها و میزان‌های OC و N نمونه سطحی شماره 9 (0-20cm) در 3 مرحله برداشت

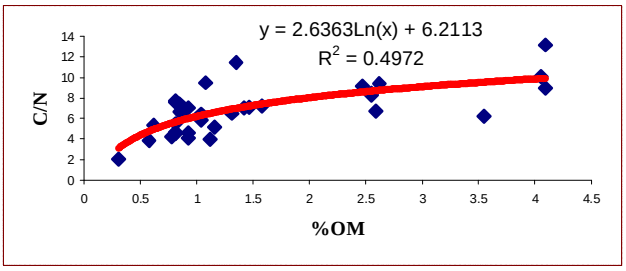
مراحل نمونه برداری	اندازه فراکشن mm	%کربن آلی	% ماده آلی	% نیتروژن	نسبتC/N
1	1-2	0,022	0,038	0,002	11
	0,1-0,5	0,156	0,27	0,019	8,2
	<۰,۰۵۳	0,4	0,69	0,17	2,352
2	1-2	0,22	0,42	0,029	7,586
	0,1-0,5	0,47	0,811	0,06	7,833
	<۰,۰۵۳	0,828	1,42	0,097	8,536
3	1-2	0,26	0,46	0,054	4,814
	0,1-0,5	0,58	1,004	0,119	4,873
	<۰,۰۵۳	0,67	1,15	0,138	4,855

بیشترین میزان کربن ونیتروژن آلی مربوط به جهت شمالی (جدول1) و پدون‌های 2و3 است و کمترین میزان در پدون‌های جهت جنوبی (شماره4) مشاهده شد. میزان کربن و نیتروژن آلی با افزایش عمق در پدون‌های مورد مطالعه کاهش می‌یابد (جدول2). چون افزایش میزان نیتروژن و کربن آلی رابطه مستقیم با ورود بقایای گیاهی به خاک دارد، و همچنین نسبت C/N نیز روند مشابهی را دنبال می‌کند (جدول2). نتایج بدست آمده نشان می‌دهد : بیشترین نسبت C/N مربوط به فراکشن A است که دارای سایز فراکشن (1-2 میلی‌متری) است. نمونه‌گیری مربوط به مرحله3 (شروع فصل رشد جدید) است. این معنی می‌دهد که هوموسی شدن در اوایل دوره رشد هنوز اتفاق نیافتاده و ماده آلی تازه به خاک اضافه شده است. همچنین آبشویی فراکشن‌های محلول ماده آلی در فصل مرطوب است که باعث یک افزایش در نسبت C/N شده است. نتایج بدست آمده از آنالیز OC، N و نسبتC/N سایز فراکشن‌های نمونه‌های سطحی خاک (جدول4) در 3 زمان برداشت متفاوت، نشان می‌دهد که بیشترین پایداری کربن آلی مربوط به کوچکترین فراکشن خاک (قطر< 53 میکرومتر) است که بیشترین مقدارماده آلی را در تمام مراحل نمونه‌برداری را نشان می‌دهد.



شکل1- رابطه میزان درصد N و درصد ماده آلی24 نمونه سطحی و 4 پروفیل.

با افزایش میزان ماده آلی، میزان نیتروژن موجود در خاک نیز افزایش می‌یابد. زیرا نیتروژن کل از اجزای سازنده ماده آلی در خاک است. سودرلاند و اسونسون (1976) ذخیره نیتروژن موجود در خاک را عمدتا شامل نیتروژن موجود در ترکیبات آلی دانستند.



شکل2- رابطه بین درصد ماده آلی و نسبت C/N 24 نمونه سطحی و 4 پروفیل.

همانطور که در شکل نشان داده شده دو فاکتور درصد ماده آلی و نسبت C/N همبستگی خوبی با هم دارند نمونه‌هایی که دارای نسبت C/N کم هستند فرآیند هوموسی شدن در آن‌ها اتفاق افتاده و دارای ماده آلی قدیمی هستند، اما نمونه‌هایی که دارای نسبت C/N بالاتری هستند، ماده آلی جدیداً به خاک اضافه شده است. بلدوک و نلسون (1997)، مقدار ماده آلی خاک را وابسته به نسبت C/N بقایای پوشش گیاهی وارد شده به خاک و درجه تجزیه آن ها دانسته اند.

منابع:

شیخ حسنی الف و نوربخش ف، 1386. بررسی اثر خاک و بقایای گیاهی روی معدنی شدن نیتروژن خالص. مجله پژوهش و سازندگی، صفحه‌های 127 تا 133.

Baldock. J.A., and Nelson. P. N.1997. Soil organic matter. B25. in Edi. Sumner. M. 1993. Hand Book of soil science . CRC PRESS.

Barbosa, R.I. and Fearnside, P.M., 1996. Pasture burning in Amazonia: dynamics of residual biomass and the storage and release of aboveground carbon. *J. Geophys. Res. (Atmos.)* 101 D20, pp. 25847–25857.

Davidson, E.A., Nepstad, D.C. and Trumbore, S.E., 1993. Soil carbon dynamics in pastures and forests of the eastern Amazon. *Bull. Ecol. Soc. Am*74 2, p. 208.

Puget,P.and L.E. Drink water.2001; Short-term dynamics of root- and shoot- drived Carbon from a leguminous green manure. SoilSci.Soc.Am.J.65: 771-779.

Soderlund, R. and Svensson.1976. The global nitrogen cycle. Ecol. Bull. 22: 23-73.