تأثیر چرخه های متناوب یخ زدن و ذوب شدن خاک برکربن آلی و نیتروژن آلی و معدنی محلول

ندا احمدی حکمتی کار[1]، امیر لکزیان[2]

1 و 2- دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

Neda_ahmadi6@yahoo.com

چکیده

از مهمترین عوامل اقلیمی که خاک‌های سطح زمین را تحت تاثیر قرار می دهند، چرخه های یخ زدن و ذوب شدن خاک می باشند که بر فعالیت میکروارگانیسم ها، چرخه عناصر غذایی موثر است. در آزمایشی که بر روی دو نوع خاک آلفی سول طی پنج چرخه یخ زدن و ذوب شدن انجام شد، تاثیر این چرخه‌ها بر کربن آلی محلول و شکل‌های فراهم نیتروژن در محلول خاک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان دادکه با افزایش چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن، مقدار کربن آلی محلول کاهش و مجموع نیتریت و نیترات درخاک افزایش یافت.

کلمات کلیدی: **چرخه های یخ زدن و ذوب شدن، کربن آلی محلول**

مقدمه

یخ زدن و ذوب شدن خاک نقش مهمی برروی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ایفا می‌کنند. تحقیقات نشان داده-اند که فرآیندهای یخ زدن و ذوب شدن به عنوان فاکتوری مهم در آزادسازی عناصر غذایی خاک، با مشارکت میکروبی و در نتیجه افزایش اشکال قابل دسترس مواد غذایی برای گیاه عمل می‌نمایند. از جمله ترکیباتی که توسط این چرخه-ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد مقدار کربن آلی محلول[1] (DOC) درخاک می‌باشد. کربن آلی خاک سوبسترای اصلی برای میکروارگانیسم‌های خاک بوده و تغییرات آن درخاک، براساس میزان فعالیت زیست توده میکروبی تعیین می‌شود (1). موادآلی محلول[2] (DOM) منشاء اصلی کربن آلی محلول می‌باشد. پس از عبور مواد آلی از فیلترهایی به اندازه 0/45 میکرومتر، به آن مواد آلی محلول گفته می‌شود. از ترکیبات مهم دیگری که می‌تواند تحت تأثیر چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن قرار گیرد، نیتروژن آلی محلول[3] (DON) و نیتروژن معدنی محلول[4] (DIN) است. فرم آلی نیتروژن محلول در فراهمی این عناصر درخاک بسیار حائز اهمیت است. منابع نیتروژن آلی محلول بیشتر شامل پلیمرهایی با وزن مولکولی زیاد و پپتیدها می‌باشد (4). چرخه‌های یخ زدن وذوب شدن خاک می‌تواند باعث آزاد شدن بخشی از کربن و نیتروژن جمعیت‌های میکروبی و ورود آن به خاک اطراف شود (3). احتمالاً در دسترس قرار گرفتن ترکیبات قابل تجزیه و نیز مواد میکروبی بر اثر چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن خاک، منجر به افزایش معدنی شدن نیتروژن می‌گردد (5). مطالعات مختلف، افزایش فرآیند معدنی شدن را همزمان با افزایش تعداد چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن، تایید می‌نمایند.

[1] -Dissolved organic carbon
[2] -Dissolved organic matter
[3] -Dissolved organic nitrogen
[4] -Dissolved inorganic nitrogen

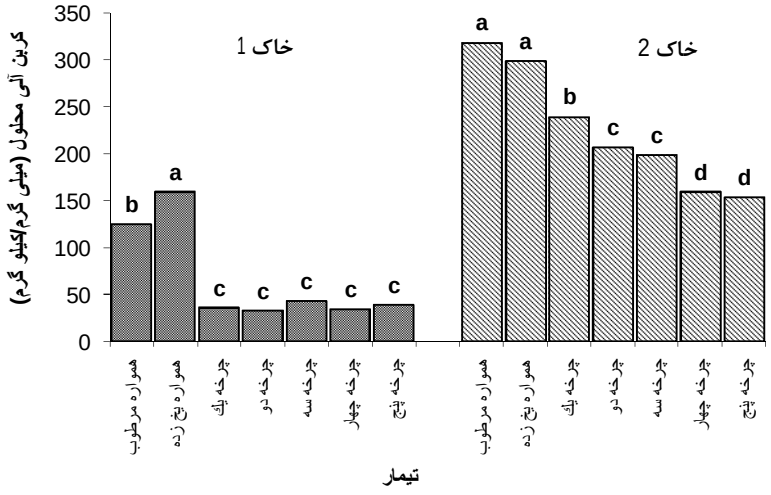
هدف از این تحقیق بررسی اثر چرخه‌های متناوب یخ زدن و ذوب شدن خاک بر کربن آلی محلول (DOC) و نیتروژن آلی و معدنی محلول در دو خاک آلفی سول زمین‌های کشاورزی شمال کشور بود.

مواد و روش‌ها

دو نمونه خاک آلفی سول با طبقه بندی مالیک هاپل زرالف از منطقه گیلان از عمق شخم 25– 0 سانتیمتری برداشت شد. خاک شماره 1 از ایستگاه فجر مرکز تحقیقات چای لاهیجان و خاک شماره 2 از ایستگاه فشالم مرکز تحقیقات چای فومن تهیه گردید. جهت بررسی تاثیر چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن خاک برکربن آلی محلول و نیز میزان نیتریت و نیترات محلول در خاک، آزمایشی در قالب طرح پایه کاملا تصادفی و با اعمال 5 چرخه یخ زدن و ذوب شدن (1، 2، 3، 4 و 5 چرخه، هر چرخه دو روز دروضعیت ظرفیت زراعی و یک روز در حالت انجماد، جمعا هر چرخه 3 روز) و 2 شاهد (همواره یخ زده و همواره مرطوب) با سه تکرار در شرایط آزمایشگاهی در دمای اتاق انجام شد. برای تهیه تیمارهای آزمایش نمونه‌های 60 گرمی از هر دو خاک به طور مجزا به ظروف پلی اتیلنی منتقل شدند. رطوبت نمونه‌ها طی آزمایش با روش وزنی در حد ظرفیت زراعی تنظیم شد. در پایان پس از عبور نمونه‌های آزمایشی از فیلتر 0/45 میکرو متر، کربن آلی محلول و نیتروژن آلی محلول و معدنی اندازه‌گیری شد.DOC در عصاره تیمارهای آزمایش به وسیله دستگاه تجزیه کربن آلی مدل TOC-V CPH Shimadzu اندازه گیری شد. مقدار آمونیم عصاره‌ها به روش‌های معمول آزمایشگاهی و با استفاده از دستگاه کجلدال تعیین گردید و مقادیر نیتریت و نیترات محلول نیز محاسبه شد. نتایج حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC آنالیز و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردیدند.

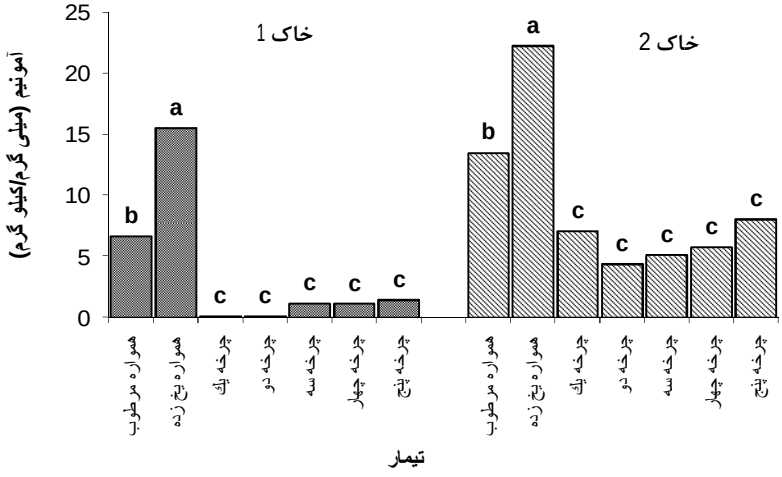
نتایج و بحث

نتایج حاصل از بررسی چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن خاک بر کربن آلی محلول در نمودار 1 نشان داده شده است. چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن تاثیر متقاوتی بر میزان کربن آلی محلول در دو خاک مورد مطالعه داشت. در خاک شماره یک که مواد آلی کمتر بود چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن تاثیری برمیزان DOC نداشت. البته نتایج نشان داد که میزان DOC درتیمارهای یخ زدن و ذوب شدن در مقایسه با نمونه‌های کاملا یخ زده کاهش معنی داری پیدا کرده است. درخاک شماره 2 که میزان مواد آلی بیشتربود، تاثیر چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن کاملا محسوس بوده و نتایج نشان داد که با افزایش چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن میزان DOC خاک کاهش پیدا می‌کند. چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن خاک می‌تواند موجب تحریک فرآیند معدنی شدن شود و در نتیجه بر فراهمی عناصر غذایی درخاک تأثیرگذار باشد (2) .مطالعات همچنین نشان داده‌اند که میزان کربن آلی محلول درخاک‌های با مواد آلی زیاد مثل خاک‌های جنگلی بیشتر از خاک‌های با مواد آلی کم مثل خاک‌های زراعی است (6).



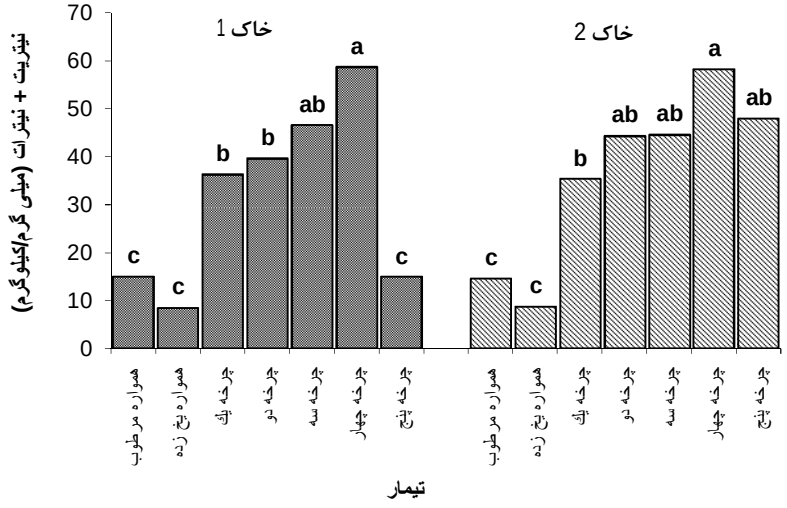
نمودار1 تاثیر چرخه ها ی یخ زدن و ذوب شدن بر روی کربن آلی محلول

از طرفی، چرخه‌های یخ زدن و ذوب شدن صرف نظر از میزان مواد آلی خاک، از نظر آماری تاثیری بـر میـزان آمـونیم خاک نداشت اگرچه با مقایسه تیمارهای آزمایش با نمونه‌های شاهد کاهش معنی داری در میزان آمونیم مـشاهده شـد اما تکرار چرخه‌ها تاثیر محسوسی برمیزان آمونیم خاک نداشت. شاید بتوان گفت که با یخ زدن خاک فرایندهایی که در تبدیل آمونیم به اشکال دیگرمثل نیتریت و نیترات درگیر هستند افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد به علت شدت معدنی شدن نیتروژن درخاک‌های تحت تأثیر چرخه‌های یخ زدن وذوب شدن تبدیل نیتروژن آلی محلول وآمـونیم عمـدتاً بـه فرم نیترات ونیتریت افزایش می‌یابد (2).



نمودار 2: تاثیر چرخه ها ی یخ زدن و ذوب شدن بر روی آمونیوم محلول

مقدار نیتریت و نیترات محلول پس از اعمال چرخه‌های یخ زدن وذوب شدن در هر دو خاک 1 و 2 روند افزایشی را نشان داد (نمودار 3). نکته جالب در رابطه با تغییرات نیتریت و نیترات در خاک است که تقریبا روندی معکوس با آمونیم مشاهده می‌شود.کمترین میزان نیتریت و نیترات در خاک شاهد بوده است. البته در خاک شماره یک در چرخه پنج باید اطلاعات تکرار شود چون به نظر می‌رسد که در چرخه 5، تغییرات روند منطقی را دنبال نکرده است. بیشترین میزان نیتریت و نیترات در خاک 1 درچرخه 4 و درخاک 2 درچرخه 4 مشاهده شد. کمترین میزان نیتریت و نیترات در هر دو خاک در نمونه‌های شاهد مشاهده گردید.چرخه‌های یخ زدن وذوب شدن خاک با تحریک معدنی شدن موجب افزایش (No_2, No_3^-) درخاک‌های تحت تأثیر این چرخه‌ها می‌شود (2).



نمودار 3: تاثیر چرخه ها ی یخ زدن و ذوب شدن بر روی نیتریت و نیترات محلول

در این تحقیق مشاهده شد، در خاک‌هایی که دارای مواد آلی زیاد نسبت به خاک‌های با مواد آلی کم، اثر افزایش تعداد چرخه‌ها بر روند معدنی شدن عناصری چون کربن و نیتروژن، بارزتر است.

منابع

1-Baldwin DS and Mitchell AM, 2000. The effects of drying and re-flooding on the sediment and soil nutrient dynamics of lowland river-floodplain systems: a synthesis, Regulated Rivers: Research and Management. 16:457-467.

2 –Freppaze m,Williams BL, Eedwards AC, Scalengher zanini, 2007. Apply soil ecology,vol,35(no 1).

3-Grogan p, Michelson A, yonasson sven, 2002. freeze-thaw regime effect on carbon and nitrogen dynamics in sub-arctic heath Tundra meso cosms 260.

4-Stepanauskas R, Edling H and Tranvik lj, 1999. Differential dissolved organic nitrogen availability and bacterial amino peptidase activity in limbic and marine waters, Microbial Ecology. 38:264–272.

5-Saetre P and Stark JM, 2005. Microbial dynamics and carbon and nitrogen cycling following rewetting of soils beneath two semi-arid plant species, Oecologia. 142:247

6-Zsolnay A and Gorlitz H, 1994.water –extractable organic matter in warble soils ; effects of drought and long-term fertilization soil Biol , Biochem , 29: 1257-1261.