بررسی سینتیک تجزیه بقایای گیاهی کلزا در سطوح رطوبتی مختلف

کریم آتش نما، احمد گلچین و حسین بشارتی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد. Karim57@gmail.com
دانشیار و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان.

مقدمه

امروزه در سیستم های کشاورزی ارگانیک که مبتنی بر حداقل استفاده از کودهای شیمیایی می باشند، بسیاری از عناصر غذایی از تجزیه بقایای گیاهی تأمین می شوند. جهت بهره وری بیشتر از بقایای گیاهی، مطالعه سینتیک آزاد سازی عناصر غذایی از آنها امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. بهمین منظور، در این تحقیق سرعت تجزیه بقایای گیاهی کلزا که از گیاهان استراتژیک محسوب می شود و سطح زیر کشت آن در کشور رو به افزایش است در سه سطح رطوبتی مختلف مورد مطالعه قرار گرفت تا روند آزادسازی عناصر غذایی از بقایای این گیاه در شرایط دیم با وجود تنش رطوبتی و آبی مشخص گردد تا بتوان از آن بعنوان یک منبع غذایی در خاک استفاده نمود.

مواد و روشها

بقایای گیاهی کلزا (برگ و ساقه) پس از نمونه برداری به آزمایشگاه منتقل و بعد از شستشو با آب مقطر در دمای ۶۰°C بمدت ۷۲ ساعت خشک شدند. به منظور ایجاد یکنواختی در ابعاد بقایای گیاهی ابتدا بقایا خرد شده و سپس از الک یک میلی متری عبور داده شدند. خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه خاک مورد آزمایش با روشهای مرسوم در موسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری شدند[۱] که در جدول ۱ نشان داده شده است. برای انجام آزمایش انکوباسیون و اندازه گیری تنفس میکروبی، ۵ گرم از بقایای گیاهی الک شده با ۵۰ گرم خاک بطور یکنواخت مخلوط شد سپس آب مقطر لازم برای ایجاد رطوبتهای حد مزرعه (FC)، ۱۵bar و ۷bar جهت مقایسه سرعت تجزیه بقایای گیاهی در سطوح رطوبتی مختلف به نمونه ها اضافه شد. تجزیه شیمیایی نمونه بقایای گیاهی مورد آزمایش با روشهای مرسوم در موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شد که در جدول ۲ نشان داده شده است. جهت تمایز و جداسازی میزان تنفس حاصل از تجزیه بقایای گیاهی از میزان تنفس حاصل از ماده آلی بومی خاک، تیمارهایی فاقد بقایای گیاهی و با همان سطوح رطوبتی، مورد انکوباسیون قرار گرفتند تا میزان گازکربنیک تولید شده از ماده آلی بومی خاک از میزان کل گازکربنیک تولیدی کسر گردد. میزان گازکربنیک جمع آوری شده در ظرف حاوی سود ۰/۵ نرمال در زمانهای ۴، ۹، ۱۴، ۲۰، ۲۷، ۳۴، ۴۲، ۵۶، ۷۲ و ۹۰ روز پس از شروع انکوباسیون به کمک اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال در مجاورت معرف فنل فتالئین اندازه گیری شد[۲]. برای مطالعه روند سینتیکی تجزیه بقایای گیاهی کلزا از معادله درجه اول (Frist Order) استفاده گردید. این معادله که بطور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است[۴] بصورت $C_m = C_o(1-\ell^{-kt})$ می باشد. در این معادله C_m مقادیر تجمعی کربن معدنی شده که خاک را بصورت دی اکسیدکربن ترک می کند. C_o پتانسیل معدنی شدن کربن (mg C/Kg Soil)، k ثابت سرعت معدنی شدن و t زمان(روز) پس از شروع انکوباسیون می باشد. برازش معادلات سینتیکی به کمک نرم افزار SigmaStat صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه بقایای گیاهی کلزا نشان می دهد که بقایای گیاهی مذکور با وجود داشتن نسبت کربن به نیتروژن بیشتر از ۳۰ که باعث متوقف شدن نیتروژن خواهد شد، می تواند به عنوان منبع کربن و انرژی مورد استفاده جمعیت میکروبی خاک قرار گرفته و در نتیجه تنفس میکروبی خاک را بعنوان شاخص فعالیت میکروبی افزایش دهد. از طرفی میکروارگانیزمهای خاک جهت تداوم فعالیتهای زیستی خود نیاز به رطوبت کافی داشته و مشاهده می شود که در رطوبتهای کمتر از حد ظرفیت مزرعه میزان تنفس میکروبی و در نتیجه فعالیت موجودات خاک به میزان قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مورد مطالعه

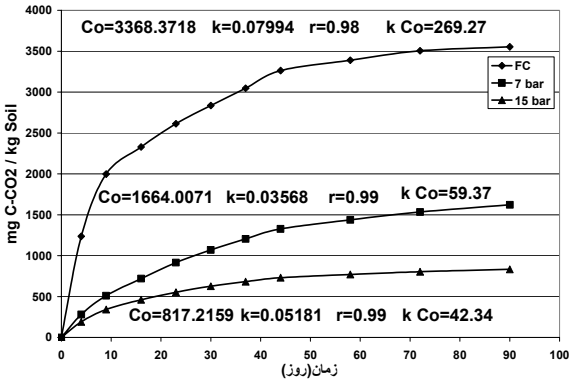
میلی گرم بر کیلوگرم خاک(قابل جذب)					
نیتروژن نیتراتی	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی
۱۷/۳۵	۱۹/۸	۶۹۰	۵/۱	۴/۲	۲/۹

الگوی زمانی روند معدنی شدن کربن در مدت ۹۰ روز انکوباسیون در شکل ۱ نشان داده شده است. با گذشت زمان مقدار تجمعی کربن معدنی شده افزایش یافته و سپس به یک حد آستانه C_o میل می نماید. آستانه مورد نظر در تیمارهای دارای رطوبت ظرفیت مزرعه (FC) نسبت به سایر تیمارهای مورد بررسی بیشتر است (شکل ۱). کومادا (۲۰۰۵)، نشان داد که سینتیک معدنی شدن کربن در خاکهای تیمار شده با بقایای گیاهی تازه، از این معادله به خوبی تبعیت می کند.

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه بقایای گیاهی کلزا

مشخصات بقایا	درصد				C/N	C/P
	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	کربن آلی		
بخش هوایی کلزا	۱/۶۲	۰/۲۳۲	۱/۱۸	۴۴/۰۹	۳۷/۳۶	۱۹۰/۰۴

نوربخش و همکاران (۲۰۰۶) kC_o را بعنوان شاخصی جهت سنجش تجزیه پذیری بقایای گیاهی بکار بردند. آنها نشان دادند که هر چه این شاخص بزرگتر باشد تجزیه پذیری بقایای گیاهی نیز بیشتر است. این شاخص در تحقیق حاضر نیز دارای روند معینی است و با افزایش رطوبت خاک از ۱۵بار تا حد رطوبت مزرعه شاخص مذکور افزایش یافته که نشانگر تجزیه پذیری بیشتر بقایای گیاهی در رطوبت مزرعه (FC) نسبت به سایر سطوح رطوبتی اعمال شده می باشد.



نمودار ۱- روند تجمعی معدنی شدن کربن حاصل از تجزیه بقایای گیاهی کلزا در طی دوره آزمایش

منابع

[۱] علی احیایی، مریم. ۱۳۷۳. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک. نشریه فنی شماره ۸۹۳. موسسه تحقیقات خاک وآب.

[2] Alef, K. 1995. Estimation of microbial activities. In: Alef, K. and Nannipieri, P.(Eds). Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. pp: 193-262. Academic Press, New York, USA.

[3] Nourbakhsh, F. and Sheikh-Hosseini, A. R. 2006. A kinetic approach to evaluate salinity effects on carbon mineralization in a plant residue-amended soil. Journal of Zhejiang University SCIENCE B, 7(10):788-793.

[4] Quemada, M. 2005. Predicting crop residue decomposition using moisture adjusted time scales. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 70(3): 283-291.