

## اثر سطوح مختلف نیتروژن از منابع کود مرغی و اوره بر معدنی شدن کربن و بیومس میکروبی تحت شرایط مزرعه‌ای

میترا فریدونی<sup>۱</sup>، فایز رئیسی<sup>۲</sup>، سیف اله فلاح<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی، <sup>۲</sup> استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

### مقدمه

شاخص های بیولوژیکی و بیوشیمیایی خاک جزء ویژگیهای مهم و حساس هستند که در کوتاه مدت اثرات مدیریت خاک و عملیات کشاورزی را بر کیفیت و سلامت خاک منعکس می سازند (۲). برای مثال، تنفس خاک یا همان معدنی شدن کربن خاک و بیومس میکروبی به ایجاد هر گونه تغییر در مدیریت خاک یا شرایط محیطی به سرعت عکس العمل نشان می دهند. اضافه کردن مستمر انواع کودها شامل شیمیائی و آلی به خاک ممکن است ویژگی های بیولوژیکی ذکر شده را تحت تأثیر قرار دهد. میزان تأثیر این نهاده ها نه تنها به نوع کود بلکه به مقدار مصرف آنها نیز بستگی دارد. در این تحقیق، یک آزمایش به منظور بررسی و مقایسه اثر سطوح مختلف نیتروژن از منبع کود مرغی و شیمیایی اوره بر معدنی شدن کربن و بیومس میکروبی تحت شرایط مزرعه‌ای در کشت ذرت اجرا گردید.

### مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد تحت کشت ذرت به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل شاهد (عدم مصرف کود)، ۳/۸، ۷/۶ و ۱۱/۵ تن کود مرغی معادل ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود شیمیایی اوره در کرت های اصلی و مراحل نمونه برداری در کرت های فرعی بودند. جهت فراهم نمودن بستر مناسب ابتدا زمین مورد نظر را شخم زده و دوبار دیسک عمود برهم انجام شد. پس از عملیات تکمیلی، کود مرغی و شیمیایی بطور یکنواخت در سطح کرت های مورد نظر پخش گردید و بلافاصله توسط دیسک با خاک اختلاط داده شد. خاک محل آزمایش دارای بافت لوم رسی با کربن آلی ۳۶ درصد و اسیدیته ۸/۴ بود. برای اندازه گیری میزان کربن معدنی شده از ظروف پلاستیکی به قطر ۱۱ و ارتفاع ۲۰/۵ سانتی متر استفاده شد. ۲۰ میلی لیتر سود یک نرمال را در وایل پلاستیکی ریخته و روی سطح خاک در درون ظروف قرار داده شد و مقدار معدنی شدن کربن یا همان تنفس خاک (دی اکسید کربن متصاعد شده از خاک) با اندازه گیری مقدار سود باقی مانده از طریق تیتراسیون برگشتی با اسید کلریدریک تعیین شد (۱). این اندازه گیری طی ۱۳ مرحله زمانی به فواصل هر ده روز یک بار و به مدت ۱۱۰ روز ادامه یافت. برای اندازه گیری کربن بیومس میکروبی ابتدا به وسیله آگر از عمق ۳۰-۰ سانتی متری از هر پشته یک نمونه به صورت اتفاقی انتخاب، سپس نمونه ها ترکیب شده و یک نمونه مرکب از هر کرت انتخاب گردید، و به روش تدخین با کلروفورم میزان کربن بیومس میکروبی اندازه گیری شد. داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

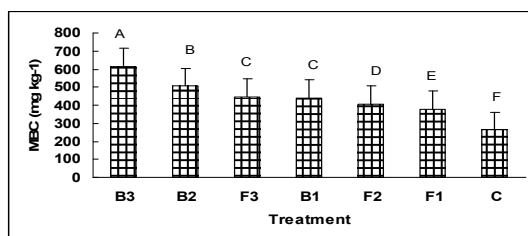
## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار کودی بر معدنی شدن کربن معنی دار است (جدول ۱). میانگین مقدار کربن معدنی شده در تیمارهای مختلف از ۴۲۱۹۷ میلی گرم کربن بر مترمربع در تیمار شاهد تا ۴۷۷۶۸ میلی گرم کربن بر مترمربع در تیمار ۱۱/۵ تن بر هکتار کود مرغی متغیر بود. میزان  $\text{CO}_2\text{-C}$  تولید شده با اضافه کردن کود مرغی و اوره افزایش یافته است، به طوری که این افزایش در مقایسه با تیمار شاهد به ترتیب ۱۱/۱۵٪، ۱۰/۸٪، ۱۳/۲٪ در تیمارهای ۳/۸، ۷/۶ و ۱۱/۵ تن کود مرغی و ۱/۹٪، ۶/۷٪ در تیمار ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم بر هکتار کود اوره بوده است. روند معدنی شدن کربن در تیمارهای مختلف به صورت شاهد < کود شیمیایی < کود مرغی بود.

بیشترین  $\text{CO}_2\text{-C}$  تولید شده در سطح سوم کود مرغی مشاهده شد. افزایش سطوح کود مرغی تأثیر معنی داری بر معدنی شدن کربن نشان نداد. همچنین میزان کربن معدنی شده در سطوح مختلف کود اوره فاقد تفاوت معنی دار بود. به طور کلی نتایج نشان داد کود مرغی در مقایسه با کود شیمیایی تأثیر بیشتری بر معدنی شدن کربن دارد در واقع اضافه کردن کود مرغی میزان کربن آلی خاک را بالا می برد و این امر باعث افزایش معدنی شدن کربن خاک می شود. همچنین زمان نیز تأثیر معنی داری بر معدنی شدن کربن نشان داد. به طوری که بیشترین کربن تجمعی معدنی شده در آخرین مرحله و کمترین مقدار در اولین مرحله مشاهده شد.

همچنین اثر کود مرغی و اوره بر کربن بیومس میکروبی معنی دار بود. و میانگین این شاخص را از ۲۶۳/۴ میلی گرم کربن در کیلوگرم در تیمار شاهد به ۶۱۵/۹ میلی گرم کربن در کیلوگرم در تیمار ۱۱/۵ تن کود مرغی افزایش داده است. با توجه به شکل شماره ۱ بیشترین کربن بیومس میکروبی به ترتیب در سطح سوم و دوم کود مرغی یعنی تیمار ۳۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. سپس سطح سوم کود اوره قرار گرفته است. اما تأثیر ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره با ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود مرغی یکسان است. در واقع تفاوت معنی داری بین این دو تیمار مشاهده نشد. به طور کلی هر دو نوع کود، اوره و مرغی باعث افزایش بیومس میکروبی شدند. اما تأثیر کود مرغی بیش از کود اوره بود. دلیل این امر را می توان ناشی از کاهش قابلیت دسترسی کربن در کود های شیمیایی و مواد آلی بیشتر در کود مرغی دانست. کمترین کربن بیومس میکروبی در تیمار شاهد مشاهده شد.

زمان نیز تأثیر معنی داری بر کربن بیومس میکروبی داشته به طوری که مرحله اول بیشترین کربن بیومس میکروبی را دارا بوده است. و در مراحل بعدی بتدریج کاهش یافته است. کمترین بیومس میکروبی در مرحله چهارم مشاهده شد. در طول رشد گیاه قسمت های هوایی از طریق فتوسنتز باعث تثبیت کربن و کاهش بیومس میکروبی می شوند. و محدودیت کربن در مراحل بعدی رشد به وجود می آید و باعث کاهش کربن بیومس میکروبی می شود. به همین دلیل در آخرین مرحله اندازه گیری بیومس یعنی مرحله پنجم انتظار می رود که کمترین بیومس میکروبی مشاهده شود ولی حذف گیاه باعث افزایش بیومس میکروبی در مقایسه با مرحله سوم و چهارم شده است.



شکل ۱. اثر تیمار کودی بر کربن بیومس میکروبی ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند. F1، F2 و F3 به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود اوره: B1، B2 و B3 به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود مرغی C شاهد (عدم مصرف کود).

#### منابع

- [1] Anderson, J.P.E. Soil respiration. 1982. In: Page, A.L., Mille, R.H. (eds.), Methods of soil analysis part 2, chemical and micro biological properties. American Society of Agronomy. Madison , WI .pp.831 -871.
- [2] Hojjati, S. and F. Norbakhsh. Effects of cow manure and sewage sludge on the activity and kinetics of L-glutaminase in soil. *Biology and Fertility of Soils*. 43: 491-494. 2007.