

بررسی میکرومورفولوژیکی تجزیه میکروبی مواد آلی در خاک مجتبی یحیی آبادی و مصطفی کریمیان اقبال^۱

استفاده از مواد زائد آلی در کشاورزی، نه تنها اثرات مفید و سازنده‌ای بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک می‌گذارد، بلکه نقش مهم و شگرفی بر پویایی و زندگی موجودات خاک و ایجاد نوعی تعادل دینامیکی در اجزاء زنده و غیر زنده خاک ایفا می‌کند. در حال حاضر نگرش‌های جدیدی که در ارتباط با کشاورزی پایدار، ارگانیک و بیولوژیک مطرح می‌باشد، به بهره‌برداری از چنین منابعی استوار است. از این رو در کشور ما نیز بایستی به جنبه‌های زیست‌محیطی و بیولوژیکی استفاده از مواد زائد کشاورزی، در تحقیقات کاربردی اهمیت بیشتری داد و در این راه از روشهای پیشرفته نیز سود برد. در این راستا یکی از روشهای مؤثر، تکنیک میکرومورفولوژی می‌باشد که امروزه در علوم مختلف و بویژه در اکثر مطالعات علوم خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از مقاطع نازک، راه مناسبی به منظور بررسی روند تجزیه مواد آلی اضافه شده به خاک و مطالعه فعالیت موجودات خاک در فرآیند تجزیه بیولوژیکی مواد مختلف و مشاهده مستقیم تغییرات ظاهری آنها بوده است. با این وجود علیرغم قدمت نسبتاً زیاد این تکنیک، تحقیقات کمی بر روی مواد آلی خاک در مقاطع نازک صورت گرفته است شاید به این دلیل که اکثر مطالعات میکرومورفولوژی بر روی ژنز خاک متمرکز بوده تا اکولوژی خاک. در یک تحقیق اثر افزودن مواد زائد شهری و کشاورزی به خاک از دیدگاه میکروبیولوژیک و میکرومورفولوژیک مورد بررسی قرار گرفت که در این مقاله روشهای میکرومورفولوژی مورد بحث قرار می‌گیرند. از جمله اهداف اختصاصی که در این تحقیق دنبال شده‌اند، ۱- معرفی خصوصیات بهترین رزین پلی‌استر در سطح کشور برای تهیه مقاطع نازک از مواد آلی و، ۲- بررسی روند تجزیه و توصیف مواد آلی در خاک با استفاده از تکنیک میکرومورفولوژی، می‌باشد.

در این آزمایش یک خاک با مشخصات معلوم فیزیکی و شیمیایی با دو درصد وزنی از لجن فاضلاب، کود حیوانی، کمپوست زباله و مخلوط کاه گندم و یونجه بعنوان چهار تیمار اصلی (در سه تکرار) مخلوط گردید و به همراه شاهد بدون کود در شرایط گلخانه نگهداری شد. در طول دوره آزمایش رطوبت گلدانها بطور یکسان تا حد ظرفیت مزرعه حفظ شد. نمونه‌برداری از خاک گلدانها با استفاده از جعبه کوبینا به منظور تهیه مقاطع نازک در پنج مرحله پس از گذشت ۱، ۳، ۶، ۱۲ و ۲۴ هفته انجام گرفت.

^۱ به ترتیب عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

از آنجائیکه تهیه مقاطع نازک برای بررسی مواد آلی از حساسیت خاصی برخوردار است، لذا این عامل، استفاده از رزین‌های مرسوم مثل ایوکسی را برای تهیه مقاطع این خاکها، غیرممکن می‌سازد. لذا برای اشباع‌سازی این خاکها از رزین سه جزئی و ستویال H-2.3 استفاده گردید. در ابتدا آزمایشات متعددی با بکارگیری درصدهای مختلفی از اجزای رزین صورت گرفت تا کیفیت کار به بیشترین حد خود برسد. پس از اشباع کامل نمونه خاک از رزین، آن را در دسیکاتور خلاء قرار داده و پس از آن نمونه را در آون ۳۸ درجه سانتیگراد به مدت یک هفته نگهداری می‌کنیم تا کاملاً سخت شود. پس از برش نمونه و سائیدن سطح اشباع شده، از ارتعاشات اولتراسونیک نیز استفاده می‌شود. سپس چسباندن سطوح بر روی لام و سایش نهایی انجام می‌شود و در نهایت لامها توسط میکروسکپ پلاریزان تشریح می‌گردند.

برای توصیف مقاطع نازک بنا به ضرورت و با توجه به کیفیت خاص اجزاء کودهای مورد بحث که از مواد زائد حاصل شده‌اند، علاوه بر اصطلاحات فاکس، از علائم اختصاری دیگری نیز برای معرفی مواد غیرقابل تجزیه استفاده شد. نتایج حاصل از تشریح مقاطع نازک نشان داد که تجزیه ذرات لجن از هفته سوم انکوباسیون شروع شده و عمدتاً به دو صورت ستاره‌ای و دایره‌ای در وسط ذرات لجن می‌باشد. مشاهدات میکروسکوپی مقاطع نازک در بزرگنمایی‌های بالا، وجود قارچهای مختلف را از هفته ششم به بعد و نقش آنها را در فرآیند تجزیه بوضوح نشان داد. در تیمار کود حیوانی، مراحل تجزیه کود در خاک بصورت روندی ثابت و یکنواخت مشاهده شد. در مقاطع نازک تیمار کود حیوانی یک فابریک زون غالب تشخیص داده شد که در آن، مواد مخلوط آلی، توده‌ای آمورفوس و قطعات گیاهی مشخص مهم‌ترین واحدهای اصلی مورفولوژی را در ماتریکس تشکیل می‌دادند. بدلیل غیرمتجانس بودن مواد موجود در کمپوست زباله، تجزیه مواد در مقاطع نازک این تیمار، بصورت نامشخص و غیریکنواخت مشاهده شد. همچنین بافتهای گیاهی مختلف نیز، مراحل مختلفی از تجزیه را در این تیمار گذرانده‌اند، در مهم‌ترین فابریک زون مقاطع نازک این تیمار، واحدهای اصلی مورفولوژی شامل فابریک توده‌ای مواد آمورفوس، مواد گرانولار آلی و ذرات مشخص شیشه، فلز و پلاستیک و اجزای گیاهی می‌باشند. در تیمار کود گیاهی، بررسیهای میکروسکوپی مقاطع نازک وجود بافتهای مختلف گیاهی مثل بافت چون پنبه‌ای، پارانشیم، فیبر، آوندهای ماریجی و سلولزی را نشان می‌دهند و هر یک در مراحل مختلف زمان نگهداری، متحمل تغییراتی شده‌اند. همچنین تجمع میسلیم و کونیدی قارچهای ساپروفیت بر روی بافتهای لیگنینی در بعضی از مقاطع دیده می‌شوند.

در این مقاطع نازک، می‌توان با بررسی رنگهای اینترفرانس، مراحل تجزیه بافتهای سلولزی را مشاهده کرد. بنظر می‌رسد بررسی دقیق مورفولوژی تجزیه مواد آلی، نیاز به زمان طولانی‌تری داشته و لازم است کیفیت شیمیایی اجزاء آلی نیز توسط روشهای دقیق مشخص شوند.