

## تغییرات کمی و کیفی میکروارگانیزم‌های خاک پس از افزودن مواد زائد شهری و کشاورزی مجتبی یحیی‌آبادی - گیتی امتیازی<sup>۱</sup>

حفظ باروری خاکها و در عین حال آلوده نکردن آنها یک امر ضروری جهت تولید درازمدت، در کشاورزی ارگانیک (آلی) می‌باشد. امروزه از یکسو استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی و کمبود مواد آلی در خاکهای زراعی، و از سوی دیگر انبوه مواد زائد شهری و کشاورزی و مشکلات زیست‌محیطی آنها، ایجاب می‌کند که این مواد به نحو مطلوب و آگاهانه در چرخه حیات قرار گیرند. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد زائد یا به عبارتی کودهای آلی، مدنظر است که به منظور بهینه‌سازی و استفاده آگاهانه از آنها صورت می‌پذیرد. در این میان خصوصیات بیولوژیکی کودهای آلی در مطالعات فوق، نادیده گرفته می‌شود و توصیه به استفاده از کودهای آلی بدون بررسی‌های همه‌جانبه بیولوژی و زیست‌محیطی آنها صورت می‌گیرد. بنابراین باید به موارد فوق در تحقیقات کاربردی اهمیت بیشتری داده و در این راه از روشهای پیشرفته نیز سود برد. تحقیقات فراوانی نشان می‌دهند که مواد آلی خاک، منبع غذا و انرژی برای میکروارگانیزم‌ها بوده و کمیت و کیفیت مواد آلی از عواملی است که بیش از همه در تشدید فعالیتهای زیستی خاک مؤثر است. تحت تأثیر تلاشهای بی‌وقفه این موجودات است که خاک با تظاهر بسیاری از اعمال حیاتی به تحول و تکامل خود ادامه می‌دهد. در این تحقیق اثر افزودن مواد زائد شهری و کشاورزی به عنوان کودهای آلی بر تغییرات کمی و کیفی میکروارگانیزم‌های خاک مورد بحث قرار می‌گیرد. اهداف مورد نظر در این تحقیق عبارتند از:

- ۱- بررسی تغییرات جمعیت میکروارگانیزم‌ها در خاک پس از افزودن مواد زائد شهری و کشاورزی
- ۲- بررسی تغییرات جمعیت کلیفرمها به عنوان شاخص آلودگی و شناسائی تعدادی از آنها در تیمارهای مختلف کودی

در این تحقیق چهار نوع کود آلی شامل لجن فاضلاب، کود حیوانی، کمپوست زباله و مخلوط کاه گندم و یونجه، به عنوان چهار تیمار اصلی به همراه شاهد بدون کود در سه تکرار در یک طرح آماری کاملاً تصادفی در آزمایشات گلخانه‌ای ارزیابی شدند.

این آزمایشات بطور کلی از چهار بخش شامل تعیین جمعیت باکتریها، قارچها و اکتینومایستها در خاک، تعیین جمعیت باکتریهای ازتوباکتر، بررسی میزان آلودگی خاک به کلیفرمها و اندازه‌گیری میزان CO<sub>2</sub> خاک بعنوان شاخص تنفس و فعالیت میکروبی، انجام پذیرفت. برای تعیین جمعیت میکروبی خاک،

<sup>۱</sup> به ترتیب عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، استادیار دانشکده علوم دانشگاه اصفهان

ابتدا از نمونه خاک در تیمارهای مختلف، سوسپانسیون و سپس سری رقت تهیه می‌کنیم. به منظور پراکنده شدن خاکدانه‌ها و جدا شدن میکروارگانیسمها از ذرات خاک، از ارتعاشات اولتراسونیک استفاده شد. پس از تهیه سری رقت، از محیط کشت نوترینت آگار برای کشت باکتریها، از محیط کشت PDA + کلرامفنیکل برای کشت قارچ، از محیط کشت جنسون آگار بمنظور کشت اکتینومایستها و از محیط کشت مانیتول آگار برای کشت ازتوباکترها استفاده شد. پس از طی زمان انکوباسیون، تمام کلتی‌ها بر روی محیط کشت مورد نظر توسط کلتی کانتربک کوکب شمارش گردید. برای مطالعه کلیفرمها از روش تخمیر چند لوله‌ای در محیط کشت لاکتوز برات و EMB و تست‌های فرضی و تأییدی استفاده شد و نتایج بصورت MPN گزارش گردید. برای اندازه‌گیری میزان گازکربنیک حاصل از تنفس میکروبی،  $CO_2$  جذب شده در یک محلول قلیائی بوسیله کلرید باریم رسوب داده شد و بقیه ماده قلیا توسط تیتراسیون با اسید تعیین گردید.

نتایج حاصل نشان دادند که جمعیت باکتریها در همه تیمارها در هفته سوم به حداکثر رسیده و در این میان جمعیت باکتریها در تیمار کمپوست زباله در این مرحله به بیش از  $10^8 \times 250$  CFU رسیده است. جمعیت قارچها نیز با افزودن هریک از کودهای فوق افزایش یافته و حداکثر جمعیت آنها در تیمار لجن فاضلاب و کمپوست زباله در هفته چهارم و در تیمارهای کود گیاهی و کود حیوانی در هفته هشتم به حداکثر خود رسیده‌اند. قارچهای غالب شناسایی شده عمدتاً از جنس اسپرژیلوس، پنسیلیوم، فوزاریوم، رایزوبوس و تریکودرما بوده‌اند. همچنین بیشترین جمعیت اکتینومایستهای خاک در تیمار گاه‌گندم و یونجه در هفته هشتم مشاهده شد. بنابراین نقش این باکتریهای رشته‌ای در تجزیه بافتهای گیاهی دارای C/N بالا، کاملاً مشخص می‌گردد. نتایج نشان داد که جمعیت زیاد ازتوباکترها در تیمار کمپوست زباله، احتمالاً موجب تشدید رشد و تکثیر میکروارگانیسمهای خاک در این تیمار گردیده است. از نظر آلودگی، جمعیت کلیفرمها بخصوص در تیمار کود حیوانی در هفته اول انکوباسیون بسیار زیاد بود. در این مدت همچنین وجود بعضی از باکتریهای کلیفرم در کودهای لجن فاضلاب، حیوانی و کمپوست زباله تشخیص داده شد. افزایش هریک از کودهای فوق باعث بالا رفتن میزان تنفس خاک شده و بیشترین اندازه‌گیری  $CO_2$  در تیمارهای لجن فاضلاب و کمپوست زباله بوده است.