Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره اول، فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۸٦
www.magiran.com/jasnr
www.sid.ir

اثر مدیریت بقایای کلزا برروی برخی شاخص‌های میکروبی خاک

***رضا قربانی نصرآبادی[۱]، عبدالرضا قرنجیک[۲] و سیداسماعیل رضوی[۱]**

[۱]اعضای هیأت علمی بخش خاکشناسی و بخش گیاهپزشکی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پنبه گرگان

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۱/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۵/۳۱

چکیده

فعالیت‌های میکروبی برای نیل به کشاورزی پایدار حائز اهمیت می‌باشند زیرا میکروارگانیزم‌ها واسطه انجام تعداد زیادی از فرآیندهای مؤثر در تولیدات کشاورزی می‌باشند. هر یک از عملیات زراعی که خصوصیات خاک و پوشش گیاهی را تغییر دهد، موجودات خاک را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر و مدیریت بقایای کلزا برروی جمعیت باکتری‌ها، اکتینومیست‌ها، فعالیت میکروبی و درصد رطوبت می‌باشد. این آزمایش به‌صورت طرح آزمایشی کرت‌های نواری خرد شده در ٤ تکرار انجام شد که تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از: دو نوع عملیات خاک‌ورزی زمین (دیسک + شخم، Cv.T، و دیسک، Cs.T) که در نوارهای افقی قرار گرفتند. قبل از این عملیات، سه نوع مدیریت بقایای کلزا در این نوارها اعمال شد که شامل جمع‌آوری و خارج نمودن بقایای کلزا، باقی گذاشتن این بقایا و چاپر بقایا به‌صورت نوارهای عمودی بودند. هر یک از کرت‌های عمودی نیز به دو قسمت تقسیم شد و مصرف یا عدم مصرف ۲۰ درصد نیتروژن مازاد بر توصیه کودی (معادل ٤۰ کیلوگرم در هکتار) به‌عنوان کرت‌های فرعی تعیین و اعمال گردید. توصیه کودی معادل ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار شخم + دیسک جمعیت باکتریایی را به‌طور معنی‌داری کاهش داده است به‌طوری که منجر به کاهش ۵/۸٦ درصدی نسبت به تیمار دیسک شده است. همچنین اثر متقابل دیسک × باقی گذاشتن بقایا، دیسک × جمع‌آوری بقایا و دیسک × چاپر بقایا نسبت به مدیریت‌های مشابه آن در تیمار شخم و دیسک (یعنی شخم و دیسک × باقی گذاشتن بقایا، شخم و دیسک × جمع‌آوری بقایا و شخم و دیسک × چاپر بقایا) به‌ترتیب مقدار فعالیت میکروبی را ۱۰/۹۳، ۱۵/۸ و ۱۸/۳ درصد افزایش داده است. به‌علاوه اثر متقابل باقی گذاشتن بقایا × کود بیشتر نسبت به تیمار باقی گذاشتن بقایا × کود نرمال جمعیت اکتینومیست‌ها را ۲/۵۱ درصد کاهش داده است. همچنین هیچ یک از تیمارهای اعمال شده تفاوت معنی‌داری از نظر درصد رطوبت خاک با همدیگر نداشتند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت بقایا، فعالیت میکروبی، باکتری، اکتینومیست

* – مسئول مکاتبه: rgnasr@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کشاورزی پایدار بر پایه مدیریت کارآمد میکروارگانیسم‌های خاک در جهت بهبود کیفیت خاک استوار است. تغییر در فراوانی و تنوع جوامع میکروبی خاک، فرآیندهای میکروبیولوژیک حائز اهمیت را از نظر کشاورزی مانند چرخه عناصر غذایی، حفظ ساختار خاک و کنترل آفات گیاهی و جانوری تحت تأثیر قرار می‌دهد (لوپوی و همکاران، ۲۰۰٤). همچنین مدیریت اراضی اثر مهمی برروی خصوصیات بیولوژیک و بیوشیمیایی خاک، معمولاً از طریق افزایش یا کاهش مواد آلی خاک دارد. میکروارگانیسم‌های خاک نه تنها از طریق معدنی کردن نیتروژن و فسفر آلی و... می‌توانند آن را به شکل قابل استفاده گیاه درآورند بلکه محصولات رشد یافته برروی خاک‌هایی با مواد آلی زیاد و میکروارگانیسم‌های فعال، کمتر بوسیله علف‌های هرز، بیماری‌ها و آفات آلوده می‌گردند (آلتیری و نیکلس، ۲۰۰٤؛ بیلی ولازارویتس، ۲۰۰۳؛ کرمر و لی، ۲۰۰۳). ماده آلی کلید حاصلخیزی و باروری خاک است. برای حفظ سطح حاصلخیزی و قدرت تولید یک خاک، میزان ماده آلی آن باید در سطح مناسبی حفظ گردد. متأسفانه سطح مواد آلی خاک‌های زراعی کشور عمدتاً کمتر از یک درصد است که این ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به‌خصوص کودهای ازته و عدم استفاده از کودهای آلی در چند سال اخیر است (محمدیان و ملکوتی، ۱۳۸۱). هر یک از عملیات‌های زراعی که خصوصیات خاک و پوشش گیاهی را تغییر دهد، موجودات خاک را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. تعداد زیادی از عملیات زراعی وجود دارد که هر یک از آنها ممکن است مقدار آب خاک، دما، تهویه، pH، مقدار نیتروژن و کربن آلی را به‌طور متناوب تحت تأثیر قرار دهند. یکی از این عوامل، عملیات خاک‌ورزی است. به دنبال شخم معمولی فعالیت میکروبی افزایش می‌یابد که با افزایش تعداد آنها مشخص می‌گردد این افزایش در نتیجه تخریب خاکدانه‌ها، بهبود تهویه و در معرض قرار گرفتن سطح مواد قابل تجزیه می‌باشد (علی اصغرزاده، ۱۳۷٦). لوپوی و همکاران (۱۹۸۸ و ۱۹۹۹) مشاهده کردند که اثرات شخم برروی خصوصیات میکروبی خاک بیشتر از محصولات قبلی در تناوب می‌باشد و همچنین شخم تصاعدی CO_2 را افزایش می‌دهد و تصاعد CO_2 شاخص بهتری از تجزیه بقایا می‌باشد.

تجزیه ماده آلی یک فرآیند پیچیده عمدتاً بیولوژیک است که در طی آن مواد آلی به اجزاء معدنی تجزیه می‌گردند. لوپوی و همکاران (۲۰۰٤) بیان داشتند که بقایای کلزا تحت شرایط بدون شخم نسبت به شخم معمولی کمتر تجزیه شدند و هیچ اثر متقابلی بین شخم و کمیت و کیفیت بقایا وجود نداشت. نتایج مشابهی از اثر شخم برروی تجزیه بقایا به‌وسیله برگس و همکاران (۲۰۰۲) گزارش شده است. در اغلب موارد افزایش در بیوماس میکروبی و فعالیت میکروبی به‌وسیله اعمال مدیریت حفاظتی (یعنی حفظ بقایای محصول و شخم حداقل) یا از طریق افزودن مستقیم مواد آلی به خاک بوده است (ون بروگن و سمنوف، ۲۰۰۰؛ هویتینک و بوهم، ۱۹۹۹؛ هو و همکاران، ۱۹۹۷). پانخرست و همکاران (۱۹۹۷) و دوران و همکاران (۱۹۹٦) بیان داشتند که در اغلب موارد حفظ کاه و کلش محصول به‌همراه شخم حداقل یا بدون شخم منجر به افزایش کربن و نیتروژن خاک و به‌همراه آن افزایش بیوماس و فعالیت میکروبی شده است، چنین تغییراتی به‌عنوان بهبود سلامت خاک در نظر گرفته می‌شوند. همچنین ون بروگن و سمنوف (۲۰۰۰) اظهار داشتند که تغییرات در شخم و مدیریت کاه و کلش ممکن است فعالیت پاتوژن‌های گیاهی خاکزاد را تحت تأثیر قرار دهد. تحقیق در مورد اثرات خاک‌ورزی مدیریت بقایا ضروری است زیرا در محیط خاک مهم‌ترین عامل محدودکننده فعالیت میکروبی قابلیت دسترسی به سوبسترای کربنه قابل مصرف است (الکساندر، ۱۹۷۷) و با ورود سوبسترای کربنه به خاک مانند بقایای گیاهی جمعیت‌های میکروبی بخصوص در اطراف سوبسترا افزایش می‌یابند و از سوی دیگر، عملیات شخم می‌تواند

www.SID.ir

Archive of SID

منجر به کاهش جمعیت و تنوع ارگانیسم‌های خاک در نتیجه خشک شدن، تخریب مکانیکی، تراکم خاک، کاهش حجم منافذ و اختلال در دسترسی به منابع غذایی گردد (لوپوی و همکاران، ۲۰۰۱). هدف از این تحقیق بررسی تأثیر خاکورزی و مدیریت بقایای کلزا برروی جمعیت باکتریایی، اکتینومیست‌ها، فعالیت میکروبی و درصد رطوبت بوده است.

مواد و روش‌ها

خاک مورد استفاده در این تحقیق از مزرعه ایستگاه تحقیقاتی پنبه هاشم‌آباد (گرگان) و از آزمایشی که به‌منظور بررسی اثرات خاک‌ورزی و مدیریت بقایا طراحی شده بود، نمونه‌برداری گردید. خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه محل اجرای طرح در جدول ۱ آورده شده است. این آزمایش به‌صورت طرح آزمایشی کرت‌های نواری خرد شد و در ٤ تکرار انجام شد که تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از: دو نوع عملیات خاک‌ورزی زمین (دیسک + شخم و دیسک) که در نوارهای افقی قرار گرفتند. قبل از این عملیات، سه نوع مدیریت بقایای کلزا در این نوارها اعمال شد که شامل: جمع‌آوری و خارج نمودن بقایای کلزا، باقی گذاشتن این بقایا و چاپر بقایا به‌صورت نوارهای عمودی بود. هر یک از کرت‌های عمودی نیز به دو قسمت تقسیم شده و مصرف یا عدم مصرف ۲۰ درصد نیتروژن مازاد بر توصیه کودی (معادل ٤۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره) در هر یک از آنها به‌عنوان کرت‌های فرعی تعیین و اعمال گردید (این دو تیمار به ترتیب به نام‌های کود نرمال و کود بیشتر در جدول مقایسه میانگین و در متن آورده شده‌اند). طول عرض هریک از این نوارها به‌ترتیب ١٦ و ٨ متر و فاصله بین هر دو نوار مجاور نیز ۲ متر بود. تمامی کودهای شیمیایی مورد نیاز به غیر از کود نیتروژن قبل از کشت به خاک اضافه شد و با آن مخلوط گردید. مقدار توصیه شده کود نیتروژن (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ۲۰ درصد کود نیتروژن مازاد بر توصیه کودی (٢٤٠ کیلوگرم در هکتار) نیز به‌صورت تقسیط در دو مرحله، به خاک اضافه گردید. برای شمارش جمعیت‌های میکروبی مورد نظر نمونه خاک از عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری برداشته شد. جمعیت باکتری‌ها با استفاده از روش MPN در محیط مایع تعیین گردید. در این تحقیق از محیط کشت نوترینت براث استفاده شد. روش کار به این صورت بود که پس از تهیه محیط کشت آن را به داخل لوله‌های آزمایش منتقل و استریل نموده، سپس سری رقت از نمونه‌های خاک (نمونه‌های خاک گرفته شده از ٤٨ کرت آزمایشی) تهیه نموده و برای هر رقتی از خاک ۵ تکرار در نظر گرفته شد. لوله‌های تلقیح شده با رقت‌های مورد نظر به انکوباتور منتقل و در دمای ۲۸- ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.پس از یک هفته جمعیت باکتری‌ها با استفاده از جدول کوکران محاسبه گردید. جمعیت اکتینومیست‌ها با استفاده از محیط کشت کنایت و مونیر و روش شمارش کلنی مورد بررسی قرار گرفت (سوبا رائو، ۲۰۰٤). در این روش نیز پس از تهیه سری رقت‌ها، برای هر رقت سه تکرار در نظر گرفته شد و محیط‌های کشت با ۰/۱ میلی‌لیتر از رقت مورد نظر تلقیح گردید. پس از یک هفته کلنی‌ها شمارش و محاسبه جمعیت انجام گرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک قطعه مورد آزمایش ایستگاه تحقیقاتی پنبه هاشم‌آباد.

EC	pH	کربن آلی	آهک معادل	نیتروژن کل	فسفرقابل جذب	پتاسیم قابل جذب
(dSm^{-1})		(%)	(%)	(%)	($mgkg^{-1}$)	($mgkg^{-1}$)
۰/٤۹	۷/۹	۱	۲۳/۵	۰/۱۲	۷/٤	٤۸۰

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک قطعه مورد آزمایش ایستگاه تحقیقاتی پنبه هاشم‌آباد.

رس	سیلت	شن	بافت	آهن	روی	مس	منگنز
(٪)	(٪)	(٪)		($mgkg^{-1}$)	($mgkg^{-1}$)	($mgkg^{-1}$)	($mgkg^{-1}$)
۲۸	٦٨	٤	لوم سیلتی رسی	۳/۸	۲	۱/٦	۲/٥

برای محاسبه تعداد اکتینومیست از اعداد مربوط به سه تکرار هر رقت میانگین گرفته (لازم به ذکر است رقتی برای شمارش در نظر گرفته شد که تعداد کلنی‌ها در هر پلیت بین ۲۰۰-۲۰ عدد قرار داشت) و عدد مذکور را در عکس ضریب رقتی که شمارش در آن انجام گرفته بود و در عدد ۱۰ ضرب شد. فعالیت میکروبی خاک براساس روش تصاعد دی‌اکسیدکربن اندازه‌گیری شد. در این روش مقداری خاک مرطوب (معادل ۱۰ گرم خاک خشک) در ارلن‌های در پیچ‌دار ریخته می‌شود. سپس در داخل ارلن ظرفی حاوی ۱۰ میلی‌لیتر هیدروکسید سدیم ۱ نرمال قرار داده و این مجموعه داخل انکوباتور و در دمای ۲۸- ۲۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت یک هفته نگهداری شد. پس از گذشت یک هفته، میزان تصاعد دی‌اکسیدکربن به‌عنوان شاخصی از فعالیت میکروبی با روش تیتراسیون با اسید کلریدریک ۰/۰۵ نرمال و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$mgCO_2 = (B-V)\ NE$$

که در این فرمول B حجم اسید مصرفی برای شاهد، V حجم اسید مصرفی برای نمونه، N نرمالیته اسید و E اکی والان گرم دی‌اکسیدکربن می‌باشد.

درصد رطوبت نمونه‌های خاک نیز با استفاده از روش وزنی اندازه‌گیری شد (پیج و همکاران، ۱۹۸۲). محاسبات آماری مورد نظر (تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها) با استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای MSTATC و رسم نمودارها با استفاده از برنامه گرافیکی Excel انجام شد.

نتایج و بحث

براساس جدول تجزیه واریانس اثر اصلی خاک‌ورزی، مدیریت بقایا و کود برروی فعالیت میکروبی و اکتینومیست‌ها معنی‌دار نشده است (جدول ۲). همچنین در مورد جمعیت باکتریایی نیز فقط اثر خاک‌ورزی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارهای شخم+ دیسک و دیسک نشان می‌دهد که تیمار شخم+ دیسک جمعیت باکتریایی را به‌طور معنی‌داری کاهش داده است به‌طوری که منجر به کاهش ٥/٨٦ درصدی نسبت به تیمار دیسک شده است (جدول ۳). همچنین اثر متقابل دیسک × جمع‌آوری بقایا نسبت به شخم و دیسک × جمع‌آوری بقایا به‌طور معنی‌داری باعث افزایش جمعیت باکتری‌ها گردیده است به‌طوری که منجر به افزایش ۹/۰۲ درصدی جمعیت باکتریایی در تیمار دیسک × جمع‌آوری بقا یا نسبت به شخم + دیسک × جمع‌آوری بقایا گردیده است (جدول ٤) که این تأثیر را می‌توان به اثر مضر شخم برروی جمعیت باکتریایی نسبت داد.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات اندازه‌گیری شده.

تیمار	درصد رطوبت	فعالیت میکروبی	اکتینومیست	باکتری
خاک‌ورزی	٤/۳۱٤۹^{ns}	٦/۷٥٥۸^{ns}	۰/۲۸۸٤^{ns}	۲۹/۲۲٦٥*
مدیریت بقایا	۰/۸۲۷۳^{ns}	۱/۲۱۱۱^{ns}	۰/٤٦٤٤^{ns}	۰/٤٤۱٥^{ns}
کود	۰/۱۷٤٤^{ns}	۱/۱۱۱۳^{ns}	۰/۰٦۱٤^{ns}	۰/٦۲٤۳^{ns}
خاک‌ورزی× کود	۱/۰۷۳٥^{ns}	۲/٤۷۸۷^{ns}	۱/٥٥۱۲^{ns}	۰/۸٤۸۳^{ns}
خاک‌ورزی×مدیریت بقایا	۰/۹۹٦۰^{ns}	۱۷/۲۲۹۱**	۲/۱٤۹٤^{ns}	۳/۲۱۸۱^{ns}
مدیریت بقایا×کود	۰/۹۳۳۷^{ns}	۷/٤۷۹٤**	۳/۸۲۱۳*	۳/۱۱۱۰^{ns}
مدیریت×کود×خاک‌ورزی	۰/۳۱۱٦^{ns}	۰/۸۲۰٤^{ns}	۱۳/٥٥۳۱^{ns}	۰/٤۲۹٤^{ns}
C.V	۱۰/۲٥٪	۷/۸۸٪	۲/۲۲٪	٥/٥۳٪

Ns= تغییرات معنی‌دارنیست، * = معنی‌دار در سطح ۵ درصد، **= معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی خاک‌ورزی مدیریت بقایا و کوددهی برخصوصیات اندازه‌گیری شده.

تیمار	رطوبت خاک (٪)	فعالیت میکروبی (میکروگرم CO_2 در گرم خاک و روز)	لگاریتم تعداد اکتینومیست (در گرم خاک)	لگاریتم تعداد باکتری (در گرم خاک)
دیسک	۲۰/٦۹٦ a	۵۸/۹۵۸A	۷/٤۰۵a	۷/٤۱۹a
شخم ودیسک	۱۹/۱۰۰ a	۵۲/۲۹۲a	۷/٤٦۱a	۷/۰۰۸a
باقی گذاشتن بقایا	۲۰/٤۱۳ a	۵۷/۰۰۰a	۷/٤٤۹a	۷/۱۵۲a
جمع‌آوری بقایا	۱۹/۵۱۳ a	۵٤/۷۵۰a	۷/٤۰۰a	۷/۲۰٤a
چاپر بقایا	۱۹/۷٦۹a	۵۵/۱۲۵a	۷/٤۵۰a	۷/۲۸٤a
کود نرمال	۱۹/۷۷۵a	۵٦/۲۹۲A	۷/٤۳۹a	۷/۱٦۸a
کود بیشتر	۲۰/۰۲۱a	۵٤/۹۵۸a	۷/٤۲۷a	۷/۲۵۹a

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵ درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل خاک‌ورزی با مدیریت بقایا و کود برروی شاخص‌های اندازه‌گیری شده.

تیمار	رطوبت خاک (٪)	فعالیت میکروبی (میکروگرم CO_2 در گرم خاک و روز)	لگاریتم تعداد اکتینومیست (در گرم خاک)	لگاریتم تعداد باکتری (در گرم خاک)
دیسک× باقی گذاشتن بقایا	۲۰/٦۸۸ab	۵۸/۳۷۵a	۷/٤۲۵a	۷/۳۱۳abc
دیسک× جمع‌آوری بقایا	۲۰/۳۰۰ab	۵۸/۷۵۰a	۷/۳۱۹a	۷/۵۱۵a
دیسک × چاپر بقایا	۲۱/۱۰۰a	۵۹/۷۵۰a	۷/٤۷۰a	۷/٤۲۸ab
شخم و دیسک× باقی گذاشتن بقایا	۲۰/۱۳۸ab	۵۲/٦۰۵b	۷/٤۷۲a	٦/۹۹۱bc
شخم و دیسک× جمع‌آوری بقایا	۱۸/۷۲۵b	۵۰/۷۵۰b	۷/٤۸۲a	٦/۸۹۳c
شخم و دیسک×چاپر بقایا	۱۸/٤۳۸b	۵۰/۵۰۰b	۷/٤۲۹a	۷/۱٤۰abc
دیسک ×کود نرمال	۲۰/۸٦۷a	٦۲/۲۵۰b	۷/۳۷٦a	۷/۲۷۰ab
دیسک ×کود بیشتر	۲۰/۵۲۵a	۵۵/٦٦۷b	۷/٤۳٤a	۷/۵٦۸a
شخم و دیسک×کود نرمال	۱۸/٦۸۳b	۵۰/۳۳۳c	۷/۵۰۲a	۷/۰٦٦b
شخم و دیسک×کود بیشتر	۱۹/۵۱۷ab	۵٤/۲۵۰b	۷/٤۲۰a	٦/۹۵۰b

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵ درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

لوپوی و همکاران (۲۰۰۱) بیان داشتند که به هم ریختگی خاک به‌وسیله شخم احتمالاًعمده‌ترین فاکتور در اثرات شخم است. این به هم ریختگی‌ها ممکن است منجر به کاهش جمعیت و تنوع ارگانیسم‌های خاک در نتیجه خشک شدن، تخریب مکانیکی، تراکم خاک، کاهش حجم منافذ و اختلال در دسترسی به منابع غذایی باشد. بررسی اثر متقابل خاک‌ورزی × کود نشان می‌دهد اثر تیمار کود بیشتر× دیسک نسبت به تیمار دیسک × کود نرمال جمعیت باکتریایی را افزایش داده است ولی در تیمار شخم + دیسک × کود بیشتر این روند حالت معکوس داشته و جمعیت باکتریایی کاهش یافته است.

بررسی جمعیت اکتینومیست‌های خاک نشان داد که هیچ یک از اعمال مدیریتی و خاک‌ورزی و کوددهی برروی جمعیت آنها تأثیر معنی‌داری نداشته است (جدول ۲). براساس جدول مقایسه میانگین فقط تیمار باقی گذاشتن بقایا × کود نرمال نسبت به تیمار باقی گذاشتن بقایا × کود بیشتر جمعیت اکتینومیست‌ها را ۲/۵۱ درصد کاهش داده است (جدول ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل مدیریت بقایا و کود برروی شاخص‌های اندازه‌گیری شده.

تیمار	رطوبت خاک (٪)	فعالیت میکروبی (میکروگرم CO_2 در گرم خاک و روز)	لگاریتم تعداد اکتینومیست (در گرم خاک)	لگاریتم تعداد باکتری (در گرم خاک)
باقی گذاشتن بقایا× کود نرمال	۱۹/۹۲۵a	۵۵/۸۷۵a	۷/۵٤۱a	٦/۹۰٤b
باقی گذاشتن بقایا ×کود بیشتر	۲۰/۹۰۰a	۵۸/۱۲۵a	۷/۳۵٦b	۷/٤۰۱a
جمع‌آوری بقایا ×+کود نرمال	۱۹/۹۵۰a	۵۸/۸۷۵a	۷/۳۹۳ab	۷/۲٦٤ab
جمع‌آوری بقایا×کود بیشتر	۱۹/۰۷۵a	۵۰/٦۲۵b	۷/٤۰۸ab	۷/۱٤۳ab
چاپر بقایا ×کود نرمال	۱۹/٤۵۰a	۵٤/۱۲۵ab	۷/۳۸۳ab	۷/۳۳۵ab
چاپر بقایا× کود بیشتر	۲۰/۰۸۷a	۵٦/۱۲۵a	۷/۵۱۷ab	۷/۲۳۳ab

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵ درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

این کاهش در جمعیت اکتینومیست‌ها در اثر تیمار باقی گذاشتن بقایا × کود بیشتر روندی معکوس نسبت به جمعیت باکتریایی دارد. این کاهش در جمعیت اکتینومیست‌ها احتمالاً به دلیل جمعیت بیشتر باکتری‌ها و عدم توانایی رقابت اکتینومیست‌ها با باکتری‌هاست. در داخل محیط خاک مهمترین عامل محدودکننده فعالیت میکروبی قابلیت دسترسی سوبسترای کربنه قابل مصرف است. پارک (۱۹٦۸) بیان داشت که با ورود سوبسترای کربنه به خاک جمعیت‌های میکروبی مانند بقایای گیاهی افزایش می‌یابد. توانایی یک ارگانیسم برای اشغال سوبسترا به سرعت رشد، توانایی تولید مواد شیمیایی آنتی‌بیوتیک و تنوع سیستم‌های آتریمی برای مصرف انواع مختلف از سوبسترای کربنه بستگی دارد. سرعت رشد بالا برای اشغال‌کنندگان اولیه مناسب است و سیستم آتریمی که قادر به استفاده از سوبستراهای متنوع باشد برای ارگانیسم‌هایی که در مراحل پایانی تجزیه ظاهر می‌شوند، مطلوب است (برودر و واگنر، ۱۹۸۸).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری فعالیت میکروبی نشان می‌دهد که گرچه خاک‌ورزی اثر معنی‌داری برروی تنفس میکروبی نداشته است (جدول ۲)، ولی شخم + دیسک مقدار تنفس را نسبت به دیسک کاهش داده است (جدول ۳). نتایج مدیریت بقایا نشان می‌دهد که جمع‌آوری بقایا میزان تنفس میکروبی را کاهش داده است که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. براساس جدول مقایسه میانگین اثر متقابل دیسک × باقی گذاشتن بقایا، دیسک × جمع‌آوری بقایا و دیسک × چاپر بقایا نسبت به تیمارهای مشابه آن در شخم و دیسک (یعنی شخم و دیسک × باقی گذاشتن بقایا، شخم و دیسک × جمع‌آوری بقایا و شخم و دیسک × چاپر بقایا) به‌ترتیب مقدار تنفس میکروبی را ۱۰/۹۳، ۱۵/۸ و ۱۸/۳ درصد افزایش داده است (جدول ٤). برخی محققین بیان داشتند که در اغلب موارد افزایش در بیوماس میکروبی و فعالیت میکروبی به‌وسیله اعمال مدیریت حفاظتی خاک یعنی حفظ بقایای محصول و شخم حداقل بوده است (هوتینک و بوهم، ۱۹۹۹؛ هوو همکاران، ۱۹۹۷؛ پارک، ۱۹٦۸). همچنین مقایسه میانگین اثر متقابل جمع‌آوری بقایا× کود بیشترنسبت به جمع‌آوری بقایا × کود نرمال نشان می‌دهد که افزودن بیشتر کود نیتروژنی فعالیت میکروبی را کاهش می‌دهد. این امر مبین آنست که افزودن کود بیشتر در صورتی مفید خواهد بود که همراه با افزوده شدن بقایای آلی باشد. براساس جدول مقایسه میانگین چنانچه بقایای گیاهی جمع‌آوری شود و کود بیشتری افزوده گردد نسبت به تیمار جمع‌آوری بقایا و توصیه کودی، میزان تنفس میکروبی را ۱٦/۳ درصد کاهش داده است (جدول ۵).

بررسی مقدار رطوبت موجود در خاک نشان می‌دهد که هیچ یک از تیمارهای مدیریت‌های بقایا، خاک‌ورزی و شخم اثر معنی‌داری برروی مقدار رطوبت خاک نداشته است (جدول ۲). باراکلاف و تینکر (۱۹۸۲) از باگاس نیشکر به‌عنوان اصلاح‌کننده استفاده نمودند و به همین نتیجه رسیدند. آنها علت این امر را ناشی از عبور دادن

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌های خاک از الک دو میلی‌متری دانستند کـه در ایـن حالت اصلاح ساختمان خـاک افـزایش تخلخـل خـاک و کاهش وزن مخصوص ظاهری خـاک کـه نتیجـه مصـرف مواد آلی است از بـین مـی رود و بنـابراین در میـزان آب خاک تفاوتی دیده نمی‌شود، در حالی که اگر بـرای تعیـین مقدار آب خاک بدون از بین بردن ساختمان آن اقدام شود مطمئناً اثر کمپوست در میزان آب خاک نیز دیده می‌شود.

منابع

۱.علی اصغرزاده، ن. ۱۳۷٦. میکروبیولوژی و بیوشیمی خاک، ترجمه، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تبریز. ٤٢٥ صفحه.

۲.محمدیان، م. و ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۱. ارزیابی تأثیر دو نوع کمپوست بر خصوصیات فیزیکی و شـیمیایی خـاک و عملکـرد ذرت. مجلـه علوم خاک و آب. جلد ١٦- شماره ۲. ص. ۱۵۱-١٤٤.

3.Alexander, M. 1977. Introduction to soil microbiology.2nd ed., John wiley and Sons., Inc., NewYork.

4.Altieri, M.A., and Nicholls, C.I. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agro ecosystems. Soil Tillage Res.60:173-186

5.Bailey, K.L., and Lazarovits, G. 2003. Suppressing soil-borne diseases with residue management and organic amendment. Soil Tillage Res.72:169-180.

6.Barraclough, P.B., and Tinker, P.B. 1982. The determination of ionic diffusion in field siols. II. Diffusion of bromide ions in undistributed soil cores. J. of soil Sci.33:13-24.

7.Broder, M.W., and Wanger, G.H. 1988. Microbial colonization and decomposition of corn , wheat and soybean residue. Soil Sci.Soc.Am.J.52:112-117.

8.Burgess, M.S., Mehuys, G.R., and Madramootoo, C.A. 2002. Decomposition of grain – corn residues(Zea mays, L.):A Litterbag study under three tillage systems. Can. J. Soil Sci.82:127-138.

9.Doran, J.W., Sarrantonio, M., and Liebig, M.A. 1996. Soil health and sustain ability. Adv. Agron. 56; 2-54.

10.Hoitink, H.A.J., and Boehm, M.J. 1999. Biocontrol within the context of soil microbial communities: a substrate-dependent phenomenon. Ann. Rev. Phyto pathol.37; 427-446.

11.Hu, S., VanBruggen, A.H.C., Wakeman, R.J., and Gunwale, N.J. 1997. Microbial suppression of in vitro growth of *Phythium ultimum* and disease incidence in relation to soil C and N availability. Plant& Soil.195:43-52.

12.Kremer, R.J., and Li, J. 2003. Developing weed-suppressive soil through improved soil quality management. Soil Tillage Res.72:193-202.

13.Lupwayi, N.Z., Rice, W.A., and Clayton, G.W. 1998. Soil microbial diversity and community structure under wheat as Influenced by tillage and crop rotation. Soil Biol.Biochem.30:1733-1741.

14.Lupwayi, N.Z., Rice W.A., and Clayton, G.W. 1999. Soil microbial biomass and carbon dioxide flux under wheat as influenced by tillage and crop rotation. Can. J. Soil Sci.79:273-280.

15.Lupwayi, N.Z., Monreal, M.A., Clayton, G.W., Grant, C.A., Johnston, A.M., and Rice, W.A. 2001. Soil microbial biomass and diversity respond to tillage and sulfur fertilizers. Can. J. Soil. Sci. 81:577-589.

16.Lupwayi, N.Z., Clayton, G.W., O'Donovan, J.T., Harker, K.N., Turkington, T.K., and Rice, W.A. 2004. Decomposition of crop residues under conventional and zero tillage. Can. J. Soil. Sci.84:403-410.

17.Lupwayi, N.Z., Clayton, G.W., O'Donovan, J.T., Harker, K.N., Turkington, T.K., and Rice, W.A. 2004. Soil microbial properties during decomposition of crop residue under conventional and zero tillage.Canadian Journal of Soil Science.84:411-419.

18.Page, A.L., Miller, R.H., and Keeney, D.R. 1982. Methods of soil analysis. Part2. Chemical and microbiological properties 2nd ed. Madison, Wis consin, U.S.A.

19.Park, D. 1968. The ecology of terrestrial fungi.P.5-39.In G.C. insworth and A.S. Susman(ed.)The fungi: An advanced treatise.vol.3.Academicpress,NewYok.

20.Subba Rao, N.S. 2004. Soil microbiology 4th ed. Oxford & IBH publishing Co. PVT. LTD. NewDehli.

21.Van Bruggen, A.H.C., and Semenov, A.M. 2000. In search of biological indicators for soil health and disease suppression. Appl.Soil Ecol.15:13-24.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(1), Apr -May 2007
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Canola residues management effect on some soil microbial indices

R. Ghorbani-Nasrabadi[1], A. Gharanjik[2] and S.E. Razavi[1]
[1]Academic members of dept. soil science and Plant Protection, Gorgan Univ. of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, [2]Cotton Research Institute, Gorgan, Iran

Abstract

Microorganisms are essential in sustainable agriculture through their control for many effective production processes. Any agronomic practices which modify soil properties and plant cover, will affect soil organisms. Main objective of this study was to evaluate the effect of canola residues management on soil water content, soil bacteria, actinomycetes population and the microbial activity. Strip-split plot experimental design with 4 replicates was employed. Treatments were conventional (Cv.T) conservation tillage (Cs.T) in horizontal strips. Three management systems with canola residues including removing, leaving, and chopping the residues were employed randomly in vertical strips before tillage. Each vertical plot was subdivided randomly into two subplots. Subplots were nitrogen application according to the fertilizer recommendation (200 $kgha^{-1}$ urea) and 20% nitrogen more than the earlier application (equivalent to 40 $Kgha^{-1}$ urea). Conventional treatment reduced bacterial population significantly, 5.86% reduction relative to Cs.T. With Cs.T, removing, leaving and chopping residues increased microbial activity significantly relative to Cv.T by 10.93, 15.8 and 18.3 percent, respectively. Additional fertilizer with leaving residues, increased actinomycetes population by 2.51% relative to recommended fertilizer. There was no significant difference in soil water content between treatments.

Keywords: Residues management; Microbial activity; Bacteria; Actinomycete

www.SID.ir