اثرات سطوح مختلف قارچ کش متالاکسیل بر توده زنده میکروبی در خاک های کشت شده و کشت نشده در شرایط مزرعه ای

مهشید منصورزاده[1] و فایز رئیسی[2]

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-خاکشناسی گرایش بیوتکنولوژی خاک، دانشگاه شهرکرد
2- دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

mahshidmansourzadeh@yahoo.com

چکیده

مصـرف قارچ کش ها می تواند جمعـیت و فعالیت ریزجانداران خاکـزی به خصوص قارچ ها را دستخوش تغییر نماید. هـدف این تحقیق ارزیـابی تأثیـر سطوح مختلف متالاکسیل بر کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی در شرایط کشت ذرت و بدون کشت تحت شرایط مزرعه ای بود. در این آزمایش، سطوح 30 و 60 کیلوگرم در هکتـار متالاکسیل در خاک های تحت کشت ذرت و بدون کشت به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح پایه بلوک های کاملاً تصادفی با سه تکرار به خاک اضافه و کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی طی دو مرحله اندازه گیری شدند. نتایج این بررسی نشان داد در محیط کشت شده کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی در هر دو مرحله (به جز کربن توده زنده میکروبی مرحله دوم) در سطح 30 کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد به طور معنی دار افزایش (بین 15-80 درصد) یافت، در حالی که در این سطح همین شاخص ها در محیط کشت نشده کاهش (بین 1-34 درصد) پیدا نمودند. به طور خلاصه، مصرف متالاکسیل می تواند باعث هم کاهش و هم افزایش توده زنده میکروبی در خاک های تیمار شده شود که این تغییرات به سطح مصرف سم، زمان سپری شده پس از مصرف و حضور یا عدم حضور گیاه بستگی دارد.

واژه های کلیدی: توده زنده میکروبی، حضور و عدم حضور گیاه، شرایط مزرعه ای، متالاکسیل.

مقدمه

در کشور ما آفت کش ها به گونه ای بی رویه مصرف می شوند و کاربرد آنها رو به فزونی است. آفـت کش ها به سبب داشتن مواد شیمیایی مضر بر موجودات خاکی نیز تأثیر می گذارند. استفاده مداوم از سموم دفع آفات ممکن است میکروفلور خاک را با تغییر در خصوصیات یا تعداد آنها تحت تأثیر قرار دهد که در نتیجه حاصل خیزی خاک تحت تأثیر قرار می گیرد. سطوح مورد استفاده از سموم نیز حائز اهمیت است چرا که می تواند میزان جمعیت، فعالیت و ترکیب ریزجانداران خاک را تغییر دهد. در برخی مطالعات مشاهده شده است استفاده از این ترکیبات شاخص های بیولوژیکی خاک نظیر کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی را دستخوش تغییر نموده است (1).

در سال های اخیر مطالعات مختلف در مورد تأثیر انواع آفت کش بر فعالیت های زیستی خاک در دنیا انجام شده است. از این رو، به نظر می رسد تأثیر این گونه مواد بر فعالیت های میکروبی خاک های آهکی ایران که از لحاظ کربن قابل دسترس فقیر هستند، بایستی مورد مطالعه و بررسی نیز قرار گیرد. بـه طور کلی و بر اسـاس نتایج تحقیقات انجام شده در چند دهۀ گذشته، اثر سموم بر فعالیت بیوتای خاک بسیار متناقض است و روند یکسان نشان نمی دهد. به نظر می رسد که اثر سموم بر فعالیت میکروبی به نوع سم، غلظت سم، شرایط فیزیکی محیط و خصوصیات خاک (بافت، نوع رس، ترکیـب جمعیت میکروبـی و میـزان مادۀ آلی) بستگی دارد. از این رو، در این تحـقیق به اثر سطـوح مختـلف

قارچ کش متالاکسیل از سموم متداول در ایران، بر کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی در یک خاک آهکی پرداخته خواهد شد.

مواد و روشها

تیمارهای این آزمایش شامل: الف) سه سطح متالاکسیل 5% به صورت جامد به میزان 0، 30 و 60 کیلوگرم در هکتار و ب) دو محیط : تحت کشت ذرت و بدون کشت (بایر) بودند که در سه تکرار تحت شرایط مزرعه ای در قالب طرح کرت های خرد شده با در نظر گرفتن عامل کشت و عدم کشت به عنوان فاکتور اصلی و دوزهای مختلف این سموم به عنوان فاکتور فرعی اجرا گردید. برای اجرای طرح، زمین مورد نظر در قالب 36 کرت در نظر گرفتن 1 متر فاصله بین کرت های فرعی و 2 متر بین کرت های اصلی (عامل اصلی کشت و بدون کشت و عوامل فرعی دوزهای مصرف سم) به صورت جوی و پشته کرت بندی گردید. متالاکسیل به صورت دانه هایی بنفش رنگ و جامد و از انواع کند رها شونده است، لذا برای اعمال سطوح مختلف این قارچ کش پس از محاسبه مقدار لازم برای کرت های مورد نظر به روش نواری در فاصله 5 سانتی متری از ردیف کاشت روی پشته ها به صورت یکنواخت قرار گرفت. سپس تا عمق حدوداً 15 سانتیمتری به زیر خاک برده شد. در مرحله بعد در نیمی از کرت ها کشت ذرت انجام پذیرفت. واریته انتخابی ذرت ***(Zea mays L.)***، بذر علوفه ای 704 (Single Cross 704) بود. کشت ذرت با رعایت 75 سانتیمتر فاصله بین ردیف ها و 15 سانتیمتر فاصله بین بوته ها در عمق 5 تا 7/5 سانتیمتری سطح خاک صورت گرفت. آبیاری به روش جوی و پشته در فواصل زمانی هر چهار روز یکبار و نیز مصرف کود نیتروژن به صورت سرک طی فصل کشت انجام گرفت. تمامی عملیات اجرا شده روی کرت های کشت شده عیناً بر کرت های کشت نشده نیز اعمال گردید. مدت زمان رشد گیاه ذرت از زمان کاشت تا برداشت 100 روز به طول انجامید و هنگامی که دانه های ذرت علوفه ای به مرحلهٔ خمیری رسیدند (60 تا 70 درصد رطوبت) محصول به طور کامل، به صورت دستی برداشت گردید. بافت خاک مورد آزمایش لوم رسی شنی است و میزان شوری خاک $EC=0/43 dS\ m^{-1}$ بود. درصد کربن آلی خاک نیز 0/43% است. میزان کربنات کلسیم معادل خاک 47 درصد و pH آن 8/47 بود. نیتروژن کل 0/034 درصد و فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب 15/7 و 94/3 پی پی ام به دست آمد. جهت اندازه گیری کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی، طی فصل رشد (30 و 90 روز پس از کاشت)، از تمامی کرت ها از عمق 0-30 cm نمونه خاک تهیه و پس از گذراندن از الک 2 میلیمتری به صورت تازه به آزمایشگاه برای انجام آزمایش ها منتقل گردید. پس از انتقال این نمونه ها به آزمایشگاه کربن (2 و 4) و نیتروژن (3) توده زنده میکروبی به روش تدخین با کلروفرم–انکوباسیون و سپس تیتراسیون برگشتی با سود باقیمانده برای تعیین کربن توده زنده میکروبی و اندازه گیری آمونیوم و نیترات به روش رنگ سنجی برای سنجش نیتروژن توده زنده میکروبی، اندازه گیری گردید و به صورت وزنی ($mg\ kg^{-1}$ soil) محاسبه و گزارش گردیدند. تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS نسخه 9 انجام گرفت و برای مقایسه میانگین ها از روش آزمون حداقل اختلاف معنی دار فیشر در سطح احتمال 0/05 استفاده شد قبل از انجام آنالیزهای آماری نرمال بودن داده ها و همگنی واریانس تیمارها با استفاده از نرم افزار آماری MINITAB نسخه 14 مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

در این تحقیق کربن و نیتروژن توده زنده میکروبی در دو مرحله (30 و 90 روز پس از کاشت) اندازه گیری گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در مرحله اول اثر محیط بر این شاخص معنی دار نبود ($P\geq 0/05$) ولی اثر سطح سم

جدول 1 - اثر سطوح مختلف قارچ کش متالاکسیل بر کربن (MBC) و نیتروژن (MBN) توده زنده میکروبی در خاک های تحت کشت ذرت و بدون کشت. اعداد میانگین (n=3) هستند و مقادیر انحراف استاندارد در پرانتز نشان داده شده اند.

نوع محیط	سطح (kg ha^{-1}) متالاکسیل	MBC (mg C kg^{-1}) مرحله اول	MBC (mg C kg^{-1}) مرحله دوم	MBN (mg N kg^{-1}) مرحله اول	MBN (mg N kg^{-1}) مرحله دوم
	0	166 (6/01) ^{a}	134 (5/18) ^{bc}	11/5 (0/50) ^{b}	10/2 (0/08) ^{cd}
کشت	30	112 (12/3) ^{b}	242 (7/93) ^{a}	13/1 (0/11) ^{a}	16/3 (0/43) ^{a}
	60	164 (4/98) ^{a}	123 (7/90) ^{c}	10/3 (0/51) ^{b}	10/9 (0/42) ^{c}
	$\bar{X}$	147 A	166 A	11/6 A	12/4 A
	0	118 (6/73) ^{b}	140 (0/46) ^{b}	8/25 (0/29) ^{c}	9/22 (0/19) ^{d}
عدم	30	102 (3/23) ^{b}	92/5 (3/76) ^{d}	6/96 (0/40) ^{c}	9/15 (0/39) ^{d}
کشت	60	174 (9/73) ^{a}	87/5 (1/98) ^{d}	14/3 (1/04) ^{a}	12/1 (0/03) ^{b}
	$\bar{X}$	131 A	107 B	9/83 B	10/2 B
	$LSD_{(0.05)}$	25/6	16/0	1/43	1/07

نتایج تجزیه واریانس	درجه آزادی	MBC (mg C kg^{-1}) مرحله اول	MBC (mg C kg^{-1}) مرحله دوم	MBN (mg N kg^{-1}) مرحله اول	MBN (mg N kg^{-1}) مرحله دوم
نوع محیط	1	4/85$^{n.s}$	64/2*	22/2*	225**
سطح سم	2	45/4**	115***	27/3**	61/9**
محیط×سطح سم	2	10/2*	193***	103***	125***

حروف کوچک مقایسه میانگین های سطوح سم و حروف بزرگ مقایسه میانگین های بین دو محیط را نشان می دهد و حروف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی دار ($P\geq 0/05$) می باشند. * $P<0.05$، ** $P<0.01$، *** $P<0.001$ و $n.s$ غیر معنی دار

($P\leq 0/01$) و تأثیر متقابل محیط و سطح سم ($P\leq 0/05$) معنی دار بودند و در مرحله دوم هر سه عامل محیط ($P\leq 0/05$)، سطح سم و اثرات متقابل آنها ($P\leq 0/001$) بر کربن توده زنده میکروبی اثر معنی دار داشتند. کربن توده زنده میکروبی در کشت ذرت در مرحله اول در تیمار شاهد بیشترین مقدار و در تیمار 30 kg ha^{-1} متالاکسیل کمترین مقدار را دارا بود و نسبت به شاهد 32% کاهش نشان داد در حالی که سطح 60 kg ha^{-1} متالاکسیل تفاوت چندانی با شاهد نداشت (جدول 1). این در حالی است که در محیط کشت نشده سطح 60 kg ha^{-1} سبب افزایش معنی دار (47%) میزان کربن توده میکروبی در مقایسه با شاهد گردیده است، در صورتی که تیمار 30 kg ha^{-1} این قارچ کش سبب کاهش 14 درصدی این شاخص نسبت به شاهد شده است. این نتایج حاکی از آن است که سطح 30 kg ha^{-1} متالاکسیل اثرات سوء بر جامعه میکروبی خاک و ریزوسفر داشته است. در صورتی که در سطح 60 kg ha^{-1} متالاکسیل در محیط کشت نشده احتمالاً ارزش غذایی سم بر اثرات سوء آن برتری داشته به طوری که برای اغلب ریزجانداران خاک به عنوان منبع غذا و انرژی مصرف گردیده و سبب افزایش توده زنده میکروبی شده است. در تیمار شاهد خاک بایر میزان این شاخص به طور معنی دار (حدود 35 درصد) بالاتر از دو تیمار دیگر بود و کربن توده زنده میکروبی در تیمارهای حاوی متالاکسیل با یکدیگر تفاوت چندانی نداشتند. شاید این نتایج را بتوان به دلیل عدم حضور گیاه و ریزوسفر که عامل حمایت کننده رشد میکروب های تجزیه کننده متالاکسیل هستند و در نتیجه استمرار اثرات سمی این قارچ کش بر میکروب های خاک نسبت داد. در مرحله اول میزان کربن توده زنده میکروبی در محیط تحت کشت

ذرت 56 درصد بیشتر از محیط کشت نشده بود که نشان از حضور و فعالیت بیشتر ریزجانداران در محیط ریزوسفر می باشد.

نتایج برای نیتروژن توده زنده میکروبی نشان دادند در مرحله اول و دوم اثر نوع محیط ($P\leq0/05$)، سطح سم ($P\leq0/05$) و اثرات متقابل آنها ($P\leq0/001$) بر نیتروژن توده زنده میکروبی معنی دار بودند. نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد در مرحله اول و دوم در تیمار $30\ kg\ ha^{-1}$ محیط کشت نیتروژن توده زنده میکروبی به ترتیب 15 و 60 درصد بیش از تیمار شاهد بود در صورتی که این شاخص در سطح $60\ kg\ ha^{-1}$ محیط کشت در هر دو مرحله با تیمار شاهد تفاوت معنی دار نداشت (جدول 1). از این نتایج می توان چنین استنباط کرد که در سطح $30\ kg\ ha^{-1}$ جمعیت و فعالیت ریزجانداران ریزوسفر به گونه ای تغییر یافته است که نیتروژن بیشتر صرف تشکیل توده زنده میکروبی شده و کمتر معدنی گردیده است. بر عکس، در محیط کشت نشده در هر دو مرحله نیتروژن توده زنده میکروبی در تیمار $30\ kg\ ha^{-1}$ تفاوت معنی دار با تیمار شاهد نداشت. در حالی که سطح $60\ kg\ ha^{-1}$ در مراحل اول و دوم به ترتیب این شاخص را 73% و 32% نسبت به شاهد افزایش داده است، احتمالاً علت این افزایش در این سطح متالاکسیل مرگ و میر بیشتر قارچ ها و اکتینومیست ها (با درصد نیتروژن کمتر) نسبت به باکتری ها (با درصد نیتروژن بیشتر) باشد که باعث شده است نیتروژن توده زنده میکروبی نسبت به شاهد افزایش یابد. میزان این شاخص در هر دو مرحله در محیط کشت (به ترتیب 18 و 21 درصد در مرحله اول و دوم) بیشتر از محیط کشت نشده است که این نتیجه با توجه به حضور ریشه ها و ترشحات آن به عنوان منبع تغذیه میکروب ها دور از انتظار نیست. چنانچه ملاحظه می شود در مرحله دوم به طور کلی در تیمارهای حاوی متالاکسیل افزایش نیتروژن توده زنده میکروبی نسبت به شاهد دیده می شود.

به طور خلاصه، مصرف متالاکسیل می تواند باعث هم کاهش و هم افزایش توده زنده میکروبی در خاک های تیمار شده شود که این تغییرات به سطح مصرف سم، زمان سپری شده پس از مصرف و حضور یا عدم حضور گیاه بستگی دارد.

قدردانی

از حمایت های مالی دانشگاه شهرکرد برای اجرای این تحقیق قدردانی می شود.

منابع

1-Hart M.R. and Brookes P.C. 1999. Soil microbial biomass and mineralization of soil organic matter after 19 years of cumulative field applications of pesticides. Soil Biology and Biochemistry, 28:1641-1649.

2-Jenkinson D.S. and Powlson D.S. 1976. The effect of biocidal treatments on metabolism in soil fumigation with chloroform. Soil Biology and Biochemistry, 8:167-177.

3-Jenkinson D.S. and Ladd J.N. 1981. Microbial biomass in soil: measurement and turnover. Pp. 415-471. In: E.A. Paul and J.N. Ladd (Eds.), Soil Biochemistry. volume 5. Marcel Dekker, New York,

4-Raiesi F. 2004. Soil properties and N application effects on microbial activities in two winter wheat cropping systems. Biology and Fertility of Soils, 40:88-92.