اثر نظام‌های مختلف تغذیه‌ای در زراعت یونجه یکساله گونه اسکوتلاتا بر تغییرات جمعیت باکتری های خاک

قباد شعبانی[1*]، کاظم خاوازی[2]، محمد رضا چایی چی[3]، محمد رضا اردکانی[4]، یورگن فریدل[5]، حمید رضا جوانمرد[6]

1- دانشجوی دکتری رشته اکولوژی کشاورزی دانشگاه آزاد واحد کرج 2- عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب 3- عضو هیأت علمی دانشگاه تهران 4- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد کرج 5- عضو هیأت علمی دانشگاه وین (اتریش) 6- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد خوراسگان (اصفهان)

[*]آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: bb1379@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی تغییرات جمعیت باکتری های خاک در زراعت یونجه یکساله تحت شرایط مختلف تغذیه‌ای در سیستم کشت آبی و دیم، آزمایشی در سال زراعی 88-1387 در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در دو مکان واقع در استان کرمانشاه اجرا شد. تیمار های تغذیه‌ای عبارت بودند از: کود شیمیایی فسفره و نیتروژنه، بیولوژیک و تلفیق آن‌ها، نتایج نشان داد کمترین میزان جمعیت باکتری های خاک به تیمار شاهد اختصاص یافت و بیشترین میزان جمعیت باکتری های خاک در شرایط کاربرد تیمار T6 (باکتری تثبیت کننده نیتروژن + کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل) بدست آمد این موضوع نشان می دهد که تیمار T6 خود را با شرایط محیطی موجود وفق داده و توانسته است جمعیت باکتری خاک را افزایش دهد که با افزایش ماده آلی همخوانی داشت. این نتیجه مؤید یافته‌های ما در مورد بالا بودن عملکرد و اجزای آن در تیمارهای فوق نسبت به سایر تیمار های تغذیه‌ای است. همچنین جمعیت باکتری های خاک در شرایط آبی همواره بیشتر از شرایط دیم بود.

کلمات کلیدی: تغذیه بیولوژیک، تغذیه تلفیقی، تغذیه شیمیایی، یونجه یکساله

مقدمه:

لزوم بکارگیری کودهای بیولوژیک از آنجا ناشی می شود که دست یابی به کشاورزی پایدار جز اهداف اصلی متخصصان کشاورزی است. برای نیل به این هدف اقتصادی کردن امر تولید، استفاده بهینه از کودهای شیمیایی، مصرف صحیح سموم و آفت کش ها، افزایش مواد آلی خاک و حفاظت از محیط زیست لازم به نظر می رسد (EbhinMasto et al.,2006). مدیریت بیولوژیکی باکتری های حل کننده فسفات و میکوریزا ویزیکولار آرباسکولار در خاک‌های با فسفر نامحلول راه حل مناسبی برای جایگزین شدن مصرف مفرط کودهای فسفره است (Brandrett, 1991) . بیوماس میکروبی خاک جزیی از مواد آلی آن است که معمولاً 1 تا 5 درصد از کل مواد آلی خاک را تشکیل می دهد. بیوماس میکروبی خاک می تواند به عملیات مدیریتی خاک سریعاً پاسخ دهد (Gregorich et al, 1997) . نسبت بیوماس میکروبی به کل مواد آلی خاک می تواند به عنوان شاخصی از تغییرات وضعیت خاک تحت تأثیر سیستم های مختلف مدیریتی باشد (Sparling, 1997) بررسی نتایج تحقیقات انجام شده نشان داد که کاربرد کودهای بیولوژیک اثرات مثبتی را از نظر کمی و کیفی روی گیاهان مختلف و خاک اعمال می نمایند. هدف از این تحقیق نیز بررسی اثرات کودهای شیمیایی، بیولوژیک به تنهایی و یا همراه با هم در شرایط آبی و دیم در مقیاس مزرعه‌ای بر روی فعالیت جمعیت باکتری های خاک بود.

مواد و روشها:

این آزمایش در سال زراعی 88-1387در دو مکان، ایستگاه معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود و ایستگاه تحقیقات حاصلخیزی خاک ماهیدشت در استان کرمانشاه در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار در شرایط آبی و دیم به صورت جداگانه اجرا شد. پیش از شروع آزمایش نمونه برداری مرکب از خاک انجام گرفت. تیمار تغذیه‌ای مورد بررسی در این تحقیق شامل شاهد یا بدون کود (T_1) ، کوددهی شیمیایی، بیولوژیکی و تلفیقی نیتروژن و فسفر به صورت: کاربرد کود شیمیایی اوره + کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل (T_2) ، کاربرد کود شیمیایی اوره + باکتری تسهیل کننده جذب فسفر (T_3) ، کاربرد کود شیمیایی اوره + قارچ میکوریزا (T_4) ، کاربرد کود شیمیایی اوره + مخلوط قارچ میکوریزا و باکتری تسهیل کننده جذب فسفر (T_5) ، کاربرد باکتری تثبیت کننده نیتروژن + کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل (T_6) ، کاربرد باکتری تثبیت کننده نیتروژن + باکتری تسهیل کننده جذب فسفر (T_7) ، کاربرد باکتری تثبیت کننده نیتروژن + قارچ میکوریزا (T_8) ، کاربرد باکتری تثبیت کننده نیتروژن+ مخلوط قارچ میکوریزا و باکتری تسهیل کننده جذب فسفر (T_9) بودند.

کشت یونجه یکساله رقم رابینسون (*Medicago scutellata* cv. Robinson) با تراکم 20 کیلوگرم بذر در هکتار انجام شد. باکتری حل کننده‌ی فسفات (*Bacillus coagulans*) ، تثبیت کننده‌ی نیتروژن (*Sinorhizobium meliloti*) و قارچ مایکوریزا (*Glomus intraradices*) ابتدا در آزمایشگاه مؤسسه‌ی تحقیقات خاک و آب فرموله گردید. پس از محاسبه‌ی میزان بذر برای هر تیمار تغذیه‌ای و بذور در داخل یک کیسه‌ی پلی‌اتیلنی (30 میلی گرم از هر مایه تلقیح برای 100 گرم بذر) به همراه محلول صمغ عربی 4 درصد ریخته شد. آنگاه کیسهٔ حاوی بذر و ماده چسباننده برای مدت 30 ثانیه به شدت تکان داده شد تا سطح کلیهٔ بذرها به طور یکنواخت چسبناک شود. پس از آن، مقدار یک گرم از مایهٔ تلقیح به بذرهای چسبناک اضافه شد (در تیمارهای ترکیبی دو تایی از هر مایع تلقیح یک دوم و در تیمارهای ترکیبی سه تایی از هر مایع تلقیح یک سوم استفاده شد) و پس از 45 ثانیه تکان دادن و اطمینان از تلقیح بذرها، بذرهای آغشته به مایهٔ تلقیح بر روی ورقهٔ آلومینیومی تمیز در زیر سایه پهن گردید تا بذور خشک شوند. سپس به سرعت نسبت به کاشت بذور اقدام شد. برای آبیاری مزرعه در شرایط آبی با استفاده از سیستم آبیاری بارانی در 4 مرحله اقدام به آبیاری مزرعه گردید که عبارتند بودند از : بلافاصله بعد از کاشت، مرحله 4 برگی، مرحله آغاز گلدهی و مرحله ظهور غلاف یونجه یکساله. برای تعیین غلظت فسفر از روش اولسون و دستگاه اسپکتروفتومتر (Olsen and Sommers, 1990) برای ارزیابی صفات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل درصد ماده آلی از روش (Walkley and Black, 1934) و جمعیت باکتری های خاک از روش (Alef, 1995) استفاده شد. برای تجزیه آماری داده های آزمایش و رسم نمودارها از نرم افزار های SAS و Excel استفاده شد. مقایسه کلیه میانگین ها در سطح احتمال 5 درصد و براساس آزمون کمترین تفاوت معنی‌دار (LSD) انجام شد.

نتایج و بحث:

طبق نتایج اثر مکان و شرایط تولید بر میزان ماده آلی و غلظت فسفر در خاک معنی دار بود. اثر متقابل دو گانه مکان× شرایط تولید، مکان× تیمارتغذیه‌ای، و اثر متقابل سه گانه مکان× تیمارتغذیه ای× شرایط تولید برای ماده آلی خاک معنی دار نبود. همچنین نتایج نشان می دهد که بیشترین درصد ماده آلی در دو مکان در تیمار T6 به مقدار 1/28 درصد بدست آمد و کمترین میانگین مقدار ماده آلی در دومکان مربوط به

تیمار شاهد به مقدار 1 درصد بوده است. همچنین بیشترین غلظت فسفر 18/3 میلیگرم در کیلوگرم در تیمار T5 و کمترین مقدار فسفر مربوط به تیمار شاهد بود. بیشتر بودن میانگین ماده آلی، در مکان ماهیدشت ممکن است به دلیل بالا بودن عملکرد در مکان ماهیدشت به علت پراکنش مناسب بارندگی باشدکه موجب شده عناصر بیشتری از خاک جذب شده و عملکرد بیشتری نسبت به شرایط مشابه در سرارود بدست آمده باشد. به نظر می رسد که جذب سطحی و رسوب فسفر در هنگام استفاده از کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل موجب شده که قسمت اعظم کود مورد استفاده در خاک تثبیت شده و به فرم غیر قابل جذب در آید (Rodriguez and Reynaldo, 1999) . اثر متقابل مکان و شرایط تولید نشان می‌دهد درصد فسفرخاک در شرایط دیم بیشتر از شرایط آبی است. این مسأله ممکن است به دلیل بالابودن عملکرد تحت رژیم آبیاری کامل باشد که موجب شده عناصر غذایی بیشتری از خاک جذب شده و میزان عناصر غذایی در خاک کاهش یابد.

استفاده از کودهای بیولوژیک با مقدار بهینه از کودهای شیمیایی اهمیت زیادی در حفظ باروری خاک، ساختمان و فعالیت های بیولوژیک آن دارد. بر اساس تحقیقات انجام شده، تلفیق کودهای شیمیایی به همراه منابع آلی و بیولوژیک نتایج مطلوبی در افزایش بازده تولید فرآورده های کشاورزی دارد. (Patidar and Mali, 2001 و Rong Xiang et al., 2001) . به نظر می رسد اصلاح و بهبود خصوصیات شیمیایی، بیولوژیک و مخصوصاً فیزیکی خاک در کاربرد تلفیق کودهای بیولوژیک و شیمیایی موجب فراهم شدن شرایط تغذیه ای مناسب، افزایش جذب عناصر غذایی و بهبود رشد گردید. جمعیت میکروبی خاک به عملیات مدیریتی خاک سریعاً پاسخ می دهد. از سویی براولی و همکاران (2001) نشان دادند که مقدار بیوماس میکروبی خاک در سیستم کشت متراکم کاهش می یابد. اجرای عملیات مختلف زراعی و مصرف نهاده های شیمیایی بسیاری از موجودات مفید خاک را از بین می برد. از سویی حذف یا کاهش مصرف آفت کش ها و کودهای شیمیایی یکی از عوامل اصلی در مسیر افزایش تنوع در سیستم های زراعی است (Hendrix et al, 1986) . در تیمار T_6 (سیستم تغذیه‌ای شیمیایی و بیولوژیک) جمعیت باکتری های خاک بیشتر از سایر تیمارهای تغذیه‌ای بود (جدول 1)

جدول1-اثر سیستم های مختلف تغذیه بر جمعیت باکتری های خاک (CFU/g)

تیمار تغذیه ای	شرایط آبی و مکان ماهیدشت	شرایط آبی و مکان سرارود	شرایط دیم و مکان ماهیدشت	شرایط دیم و مکان سرارود
T1	$2/0\times10^6$	$4/1\times10^6$	$2/4\times10^6$	$2/0\times10^6$
T2	$3/1\times10^6$	$4/2\times10^6$	$2/7\times10^6$	$3/3\times10^6$
T3	$2/7\times10^6$	$5/7\times10^6$	$3/4\times10^6$	$2/9\times10^6$
T4	$2/9\times10^6$	$4/5\times10^6$	$4/3\times10^6$	$2/4\times10^6$
T5	$3/3\times10^6$	$5/2\times10^6$	$3/5\times10^6$	$3/2\times10^6$
T6	$8/2\times10^6$	$8/2\times10^6$	$5/8\times10^6$	$4/9\times10^6$
T7	$4/4\times10^6$	$6/0\times10^6$	$4/4\times10^6$	$3/9\times10^6$
T8	$7/1\times10^6$	$8/0\times10^6$	$5/5\times10^6$	$4/6\times10^6$
T9	$3/8\times10^6$	$7/2\times10^6$	$4/8\times10^6$	$3/4\times10^6$

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تیمار باکتری تثبیت کننده نیتروژن + کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل خود را با شرایط محیطی موجود وفق داده و توانسته است جمعیت باکتری خاک را افزایش دهد که با افزایش ماده آلی هم خوانی داشت. همچنین این نتیجه مؤید یافته های ما در مورد بالا بودن عملکرد و اجزای آن در تیمارهای فوق نسبت به سایر تیمارهای تغذیه‌ای است.

منابع:

Alef, K. 1995. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistery. London, Academic press: 275-300.

Bradley P, Deegens AL, Sparling GP, Duncan LC, 2001. Is the microbial community in a soilwith reduced catabolic diversity less resistant to stress or disturbance. Soil Biology and Biochemistery 33:1143-1153.

Brown, M. S. and Bethlenfalvay, G. H 1987. The Glucine-Glomus Bradyrhizobium symbiosis, VI. Photosynthesis soybean plants. Physiology plantarun, 85:120-123.

Brundrett M. C. 1991. Mycorrhizas in natural ecosystems. Adances in Ecological Research. 21, 171-313.

Hendrix, PF, Paermilee RW, Crossley DA, Coleman DC, Odum EP and Groffman PM, 1986. Detritus food webs in conventional and no-tillage agroecosystems. Bio Science 36: 374-380.

Gregorich EG, Carter MR, Doran JW, Pankhurst CE and Dwyer LM, 1997. Biological attributes of soil quality. In: Gregorich EG and Carter MR (Eds) . Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health. Elsevier Amsterdam pp. 81-113.

Olsen, S. R. and Sommers, L. E. 1990. Phosphorus. Pp. 403-431. In: A. S. L. page et al (Eds) . Methods of soil Anlysis. Part 2. 2 and ed. , agron. Monogor. 9. ASA, Madison, WL.

Patidar, M and A. L. Mali. 2001. Integrated nutrient mangement in sorghum (*sorghum bicolor*) and its residual effects on wheat (*Triticum aestivum*). Microbiological- Resarch. 168 (2) . 341-347.

Rodriguez, H and Reynaldo, F. 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. Biotechnology Advances. 17: 319-339.

Rong Xiang, M. , Jiang JianRong, Zhu HongMei, Liu Qiang, Zhang FuQiang, Liu JueMin

and Yue Zheng Hua, 2001. Effects of application of inorganic fertilizer in combination with organic fertilizer to red upland soil. J. Hunan Agril. Univ. 27: 453-456.

Sparling GP, 1997. Soil microbial biomass, activity and nutrinet cycling as indicators of soil heath In: CE Pankurst, Doube BN and Gupta VVSR (EDS) . Biological indicators of soil heaith. CAB international Wallingford pp. 97-119.

Walkley, A and Black, CA. 1934. An examination of the Degtiareff method for the determination of organic matter in soils and proposed modification of the of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37:29-39.