بررسی تأثیر کودهای زیستی نانو و آلی بر خصوصیات بیولوژیکی و شیمیایی خاک

امیرآفتاب طلب[1*]، علیرضا فلاح نصرت آباد[2]
۱- کارشناس ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک و کارمند مؤسسه تحقیقات خاک و آب سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،کرج، ایران
۲- دانشیار و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،کرج، ایران
*Email: A.aftabtalab@areeo.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات کودهای نانوبیولوژیک، دامی به صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل کود نانوبیولوژیک به عنوان عامل اول در ۳ سطح ۲،۱،۰ کیلوگرم در هکتار، کود دامی از نوع گاوی به عنوان عامل دوم در ۳ سطح ۰،۱۰،۲۰ تن در هکتار بودند. پس از اعمال تیمارهای فوق بررسی اثرات تیمارها بر صفات بیولوژیکی و شیمیایی خاک شامل تنفس خاک، کربن آلی خاک، ماده آلی خاک، درصد نیتروژن خاک، EC خاک و pH خاک صورت گرفت. اثرات اصلی مستقل و متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر صفات و پارامترهای بررسی شده فوق معنی دار بود ($p<0.01$). بیشترین عملکرد و اثرگذاری بر پارامترهای بیولوژیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه در گیاه ذرت، در اثر مستقل کود نانوبیولوژیک در تیمار با مصرف ۲ کیلوگرم در هکتار (Nb_2) و در کود دامی در تیمار با مصرف ۲۰ تن در هکتار مشاهده و در مجموع، اثرات متقابل کود نانوبیولوژیک به همراه کود دامی در تیمار (Nb_2M_2) و سپس تیمار (Nb_1M_2) مشهود بود.

واژه های کلیدی: کشاورزی پایدار، کود نانوبیولوژیک، کود دامی، ذرت

مقدمه

در ایران با توجه به مصرف بالای نهاده های کشاورزی به ویژه نهاده های شیمیایی مشکلات متعدد زیست محیطی، نابودی ساختمان خاک، مشارکت این مواد در جلوگیری از جذب مواد مورد نیاز گیاه، تولید محصولاتی با مواد شیمیایی (کاهش کیفیت محصول تولیدی)، وابسته کردن خاک و گیاه زراعی به کودها و سموم شیمیایی و در نهایت افزایش هزینه های تولید چالشی را بین کشاورزی پایدار و وابستگی به نهاده های شیمیایی ایجاد نموده که بدین جهت ضرورت دارد مقوله کشاورزی پایدار مورد توجه قرار گیرد، لزوماً اینکه با بهره گیری از فناوری نانو در ساخت کودهای بیولوژیکی، فرصت های جدیدی به منظور افزایش راندمان مصرف عناصر غذایی و عملکرد به وجود آمده، در عین حال هزینه های تولید و حفاظت از محیط زیست کاهش و در نهایت درآمد خالص مزارع بیشتر می شود از طرفی دیگر، استفاده از نانو کود به منظور کنترل دقیق آزادسازی عناصر غذایی میتواند گامی مؤثر در جهت دستیابی به کشاورزی پایدار و سازگار با محیط زیست باشد. با توجه به وجود باکتری های مفید در نانوکودهای بیولوژیک که از خاک گرفته شده اند و منشأ طبیعی و مزایای فراوانی دارند و قادرند از منابع طبیعی و مواد موجود در خاک و هوا، مواد مورد نیاز گیاه را تأمین نمایند، مصرف کودهای شیمیایی ازته و فسفاته به میزان قابل توجهی کاهش می یابد با در نظر گرفتن این مهم و توجه به آن می توان به دنبال افزایش کارایی با استفاده از بیوتکنولوژی و بهبود کمیت و کیفیت محصولات مختلف از جمله ذرت بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه زیر کشت ذرت به صورت اسپلیت فاکتوریل درقالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. ابتدا قطعه زمین مورد نظر را آماده سازی کرده (شخم- دیسک- لولر- فارو) و ۵۴ ردیف برای انجام عملیات کاشت

در نظر گرفته شد، سپس در هر ردیف کاشت ذرت صورت گرفت.

سطوح مورد نظرکود نانوبیولوژیک و کود دامی عبارتند از :

Nb_0 = بدون مصرف کود نانوبیولوژیک، Nb_1 = ۱ کیلوگرم در هکتار کود نانوبیولوژیک (۰/۴ گرم در ۴ مترمربع)، Nb_2 = ۲ کیلوگرم در هکتار کود نانوبیولوژیک (۰/۸ گرم در ۴ مترمربع)، M_0 = بدون مصرف کود آلی (دامی)، M_1 = ۱۰ تن کود دامی در هکتار (۴ کیلوگرم در ۴ مترمربع)، M_2 = ۲۰ تن کود دامی در هکتار (۸ کیلوگرم در ۴ مترمربع)

نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS(V17.00) تجزیه واریانس گردید و میانگین صفات به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

شرایط خاک مزرعه

درجدول ۱ نتایج حاصل از تجزیه خاک بیان شده است.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای طرح

مشخصه	مقدار	مشخصه	مقدار
عمق نمونه گیری (cm)	۰ -۳۰	نیتروژن کل %	۰/۰۹
بافت خاک	لومی شنی	فسفر قابل جذب (ppm)	۷/۶
هدایت الکتریکی (ds/m)	۵/۶۷	پتاسیم قابل جذب (ppm)	۲۳۰
جذب آب %	۳۳	آهن Fe (mg/kg)	۲/۲
اسیدیته(واکنش گل اشباع)	۷/۸	رویZn (mg/kg)	۰/۶۴
درصد مواد خنثی شونده T.N.V %	۱۲	مسCu (mg/kg)	۱/۲
کربن آلی O.C %	۰/۸۹	منگنز Mn (mg/kg)	۴/۲

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی کود دامی مورد استفاده در آزمایش

مشخصات	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی ds/m	مادهٔ آلی %	نیتروژن %	فسفر %	پتاسیم %	C/N %
کود دامی	۸	۱۱/۲۱	۲۰/۶	۲/۰۹	۲/۱	۲/۵۷	۵/۷۲

جدول۳ - تجزیه واریانس پارامترهای خاک

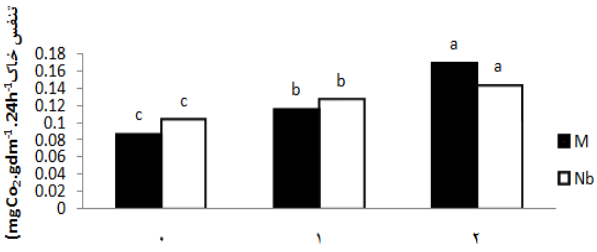
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تنفس خاک	کربن آلی خاک	ماده آلی خاک	نیتروژن خاک	خاکEC	خاکpH
کود دامی	۲	۶۵۸۵**	۱۰۶۴**	۱۰۵۴**	۲۰۰۰**	۳۰۳**	۱۹۳**
نانو بیولوژیک کود	۲	۱۵۲۵**	۱۴۴۱**	۱۴۲۷**	۲۸۱۷**	۹۷۷**	۳/۷**
کود نانو بیولوژیک * کود دامی	۴	۴۷**	۵۰**	۴۹**	۲۶**	۵۲**	۵/۲**
خطا	۱۸	۱۶۴۲/۰۳	۵۲۱/۵	۵۱۶/۲	۹۷۵/۵۸۴	۲۷۷/۶	۴۱/۷۳

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

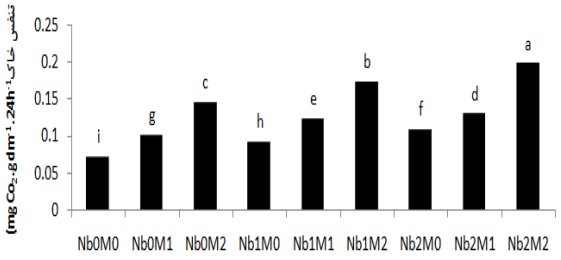
پارامترهای بیولوژیکی و شیمیایی خاک

تنفس خاک

با توجه به شکل۱، کود دامی در سطوح ۰ و ۱ به ترتیب با مقدار ۰/۰۸۷ و ۰/۱۱۵ میلی گرم دی اکسیدکربن نسبت به سطوح مشابه کود نانوبیولوژیک به مقدار ۰/۱۰۸ و ۰/۱۲۶ میلی گرم، کاهش تنفس را در خاک تحت کشت، شاهد هستیم این در صورتی است که در سطوح Nb_2 (۰/۱۴۳) و M_2 (۰/۱۶۹) افزایش تنفس خاک وجود داشته است. در اثرات متقابل کودهای نانوبیولوژیک با دامی بالاترین افزایش تنفس خاک مربوط به تیمار Nb_2M_2 با مقدار ۰/۱۹۵ میلی گرم CO_2 بود و پس از آن در رتبه دوم تیمار کودی Nb_1M_2 با مقدار ۰/۱۷ میلی گرم و در رتبه سوم تیمار کودی Nb_0M_2 با مقدار ۰/۱۴۳ میلی گرم مشاهده شد (شکل۲).



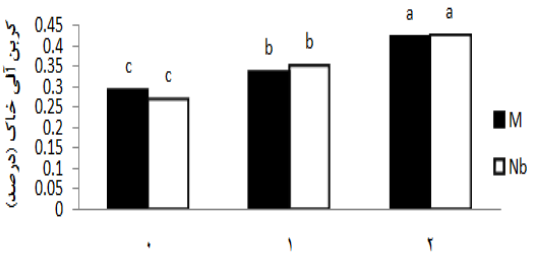
شکل ۱- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر تنفس خاک



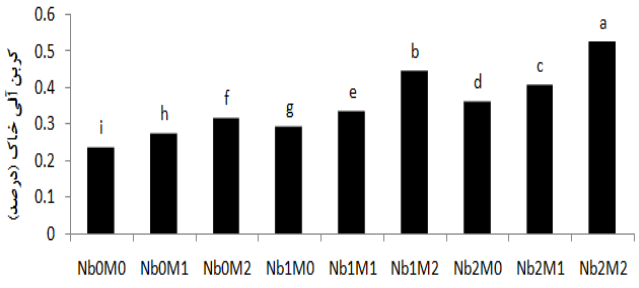
شکل ۲- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر تنفس خاک

کربن آلی خاک

بیشترین درصد کربن آلی خاک در بین سطوح کود نانوبیولوژیک در سطح سوم با درصد کربن آلی ۰/۴۲۴ و کمترین آن در سطح اول با درصد کربن آلی حدود ۰/۲۶۹ به دست آمد (شکل۳). در بررسی اثر متقابل کودهای نانوبیولوژیک و دامی بر درصد کربن آلی خاک مشاهده گردید که تیمارهای Nb_2M_2 و Nb_1M_2 به ترتیب با میزان ۰/۵۱۸ و ۰/۴۳۷ درصد بالاترین سهم را در افزایش کربن آلی خاک از آن خود کردند. کمترین میزان عملکرد به استثناء شاهد مربوط به تیمار کودی متقابل Nb_0M_1 با مقدار ۰/۲۶۹ درصد می باشد (شکل۴).



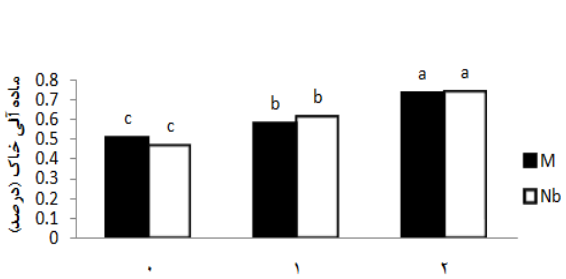
شکل ۳- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر کربن آلی خاک



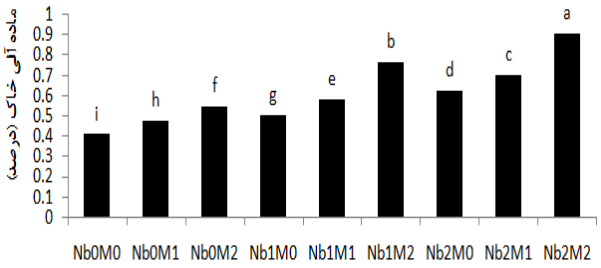
شکل ۴- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر کربن آلی خاک

ماده آلی خاک

بیشترین درصد ماده آلی خاک به تیمار کود دامی M_2 با مقدار ۰/۷۲۶ درصد و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار شاهد با مقدار ۰/۵۰۱ درصد و نیز در تیمار کود نانوبیولوژیک بالاترین مقدار ماده آلی مربوط می شود به Nb_2 (۰/۷۳۱) می باشد (شکل ۵). بررسی مقایسات میانگین اثرات متقابل نشان می دهد که بیشترین درصد ماده آلی خاک در تیمار Nb_2M_2 به ۰/۸۹۲ درصد و در رتبه دوم و سوم از جهت افزایش ماده آلی خاک به ترتیب تیمارهای Nb_1M_2 با ۰/۷۵۴ درصد و Nb_2M_1 با ۰/۶۸۹ درصد دیده شده است (شکل۶).



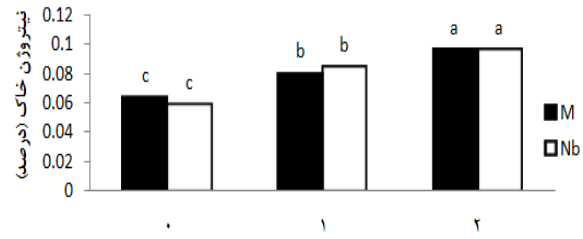
شکل ۵- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر ماده آلی خاک



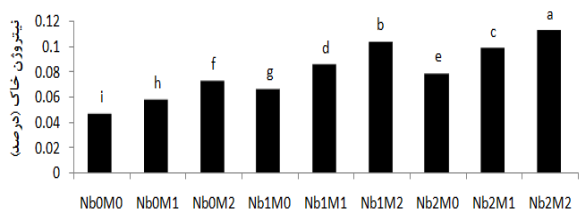
شکل ۶- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر ماده آلی خاک

نیتروژن خاک

بیشترین درصد نیتروژن خاک در بین سطوح کود نانوبیولوژیک، Nb_2 (۰/۰۹۵۳) به دست آمد همچنین با کاربرد کود دامی در سطح M_2، درصد نیتروژن خاک ۰/۰۹۵۱ و در شاهد ۰/۰۶۲۷ به دست آمد (شکل۷). در بررسی اثر متقابل کودهای نانوبیولوژیک و دامی بر درصد نیتروژن خاک مشاهده شد که تیمارهای Nb_2M_2 و Nb_1M_2 به ترتیب با میزان ۰/۱۱ و ۰/۱۰ درصد بالاترین سهم را در افزایش درصد نیتروژن خاک از آن خود کردند، کمترین میزان عملکرد به استثناء شاهد مربوط به تیمار کودی متقابل Nb_0M_1 با مقدار ۰/۰۵ درصد می باشد (شکل۸).



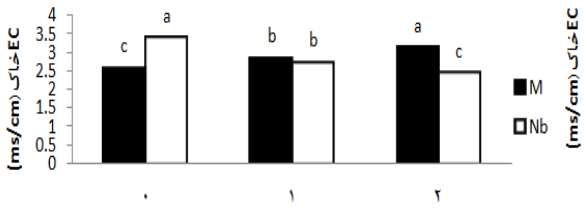
شکل ۷- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر درصد نیتروژن خاک



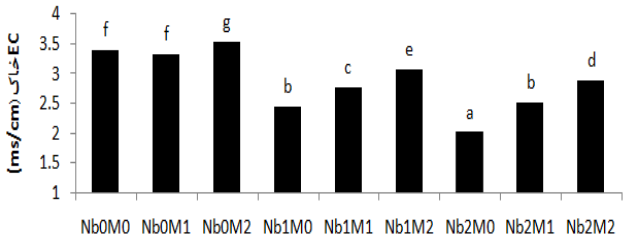
شکل ۸- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر درصد نیتروژن خاک

EC خاک

پایین ترین رقم EC خاک در بین سطوح کود نانوبیولوژیک در سطح سوم با EC برابر ۲/۴۳ و بیشترین آن در سطح شاهد با EC برابر ۳/۳۸ به دست آمد همچنین نتایج به دست آمده در رابطه با سطوح کود دامی در سطح M_2 میزان EC خاک ۳/۱۲ و در شاهد ۲/۵۸ به دست آمد (شکل۱۱). در بررسی اثر متقابل کودهای نانوبیولوژیک و دامی بر EC خاک مشاهده گردید که تیمارهای Nb_2M_0 و Nb_1M_0 و Nb_2M_1 و Nb_1M_1 به ترتیب با مقدار ۱/۹۸ و ۲/۴۱ و ۲/۴۸ و ۲/۷۳ بالاترین سهم را در کاهش EC خاک از آن خود کردند (شکل۱۲).



شکل ۱۱- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر EC خاک

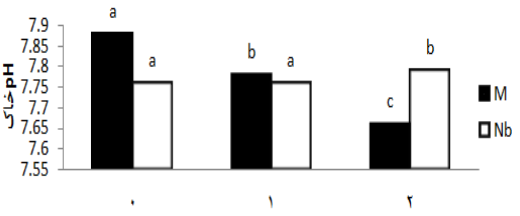


شکل ۱۲- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر EC خاک

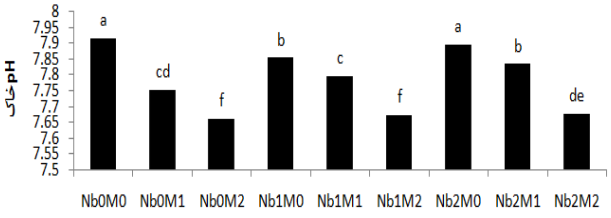
pH خاک

بیشترین pH خاک در بین سطوح کود نانوبیولوژیک در Nb_2 با مقدار ۷/۷۹ و کمترین آن در سطح Nb_1 و Nb_0 هر دو با pH= ۷/۷۶ به دست آمد (شکل۱۳). با کاربرد کود دامی در سطح M_2 مقدار pH خاک ۷/۶۶ و در سطح M_1 مقدار pH خاک ۷/۷۸ و در سطح M_0 (شاهد) مقدار pH خاک برابر با ۷/۸۸ بود (شکل۱۳).

با بررسی سطوح کودی متقابل (شکل۱۴) تیمار کودی Nb_0M_2 باعث کاهش pH خاک به مقدار ۷/۶۵ شده است، پس از آن تیمار کودی Nb_1M_2 با مقدار pH برابر با ۷/۶۶ در رتبه دوم و تیمار Nb_2M_2 با مقدار ۷/۶۷ در رتبه سوم کاهش pH خاک قرار می گیرند.



شکل۱۳- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر pH خاک



شکل۱۴- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر pH خاک

منابع

Allen, M.F., Moore Jr., T.S., Christensen,M., 1980. Phytohormone changes in Bouteloua gracilis infected by vesicular-arbuscular mycorrhizae. I.Cytokinin increases in the host plant. Can. J. B.58, 371–374.

Bagyaraj, D.J., Manjunath, A., Patil, R.B. 1979. Interaction between a vesicular- arbuscular mycorrhizal and rhizobium and their Effects on soybean in the field. New Phytol, 82: 141-145.

Bertoldi, M. De., Giovannetii, M., Griselli, M., Rambelli, A. 1977. Effects of soil applications of benomyl and captan on the growth of onions and the occurrence of endophytic mycorrhizas and rhizosphere microbes. Ann. Appl. Biol., 86: 111-115.

Carr, G.R., Hinkley, M.A. 1985. Germination and hyphal growth of Glomus caledonicum on water agar containing benomyl. Soil Biology Biochem 17(3): 313-316.

Schonwitz, R., Ziegler, H. 1988. Interaction of Maize roots and rhizoshpere micro-organisms. Z. Pflonzenernahr. Bodenk., 152: 217-222.

The search of the effect of Nanobiological and Organic fertilizers on some particulars of Biological and Chemical soil

A. Aftabtalab [1,*] and A. Fallah Nosratabad [2]

1- Master of Science of Soil Biology and Biotechnology Employee of the Soil and Water Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.

2- Associate Professor and Faculty Member of Soil and Water Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.

Abstract

This test searched in order to study the effects of the Nanobiological and Organic Fertilizers into the test of the Split Factorial in the format of totally random blocks in three repetition has done. The factors of the test contained nanobiological fertilizer as the first agent in 3 level (0,1,2) kg/ha, animal fertilizer as the second agent in 3 level (0,10,20) ton/ha. After exercising above treatments, the affect of some treatments considered to clarify the scantiness of the revenue of soil biological and chemical qualities contain soil respiration, organic carbon, organic matter, and soil nitrogen percentage soil EC and soil pH. The main independent and reciprocal affects on the nanobioligical and animal fertilizer to qualities and parameters that studied on the named factor had significance ($p<0.01$). The highest yield and the most effective on biological and chemical parameter in the corn, because of independent nanobiologigal fertilizers in treatment by using 2 kg/ha (Nb_2) and in animal fertilizer by using 20 ton/ha (M_2) saw and at last, the effect of the reciprocal nanobiological fertilizer with animal fertilizer in treatment (Nb_2M_2) and after in treatment (Nb_1M_2) was cleared.

Keywords: sustainable agriculture, Nanobiological Fertilizer, Organic matter (Animal fertilizer), Maize