پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

بررسی تأثیر مستقل و متقابل کودهای نانوبیولوژیک و مواد آلی بر عملکرد کمّی ذرت

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 بر روی صفات کمی ذرت 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 ۲۰،۱۰،۰ تن در هکتار بودند. پس از اعمال تیمارهای فوق بررسی اثرات بر تعیین عملکرد کمی صفات مورد مطالعه شامل وزن دانه، وزن کاه و وزن کل ذرت 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 کمی 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، عملکرد کمی

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)

هر کرت دارای ۹ متر طول و ۴ متر عرض (مساحت ۳۶ متر مربع) و هر بلوک شامل ۹ کرت بود. طول خطوط کاشت ۴ متر و فاصله خطوط ۱ مترمربع و فواصل کاشت دانه برروی خطوط ۲۰ سانتی متر بود. هر کرت آزمایشی دارای ۱۸ ردیف کاشت بود اما نمونه برداری از دو ردیف وسط با حذف حاشیه ها انجام گرفت. با احتساب تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار و وزن هزار دانه ذرت ۷۰۴ به میزان ۳۵۰ گرم و با توجه به طول خطوط و تعداد کرت ها برای هر ردیف ۳۰ بذر مورد نیاز بود. کلاً میزان ۴۵۳۶ گرم بذر برای کل کرت ها استفاده گردید. مقدار نمونه برداری برای اندازه گیری صفات مختلف تعداد ۱۰ بوته از همین سطح برداشت شد و صفات وزن دانه، وزن کاه و وزن کل اندازه گیری گردید و 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

بعضی از پارامترهای اندازه گیری شده گیاه ذرت در این تحقیق، نشان دهنده تأثیر مستقل و متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی در مقادیر مختلف و تفاوت قابل ملاحظه ای بین تیمارهای مختلف و شاهد بود که در جدول ۳ شرح داده شده است.

جدول ۳- تجزیه واریانس پارامترهای گیاهی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		وزن دانه ذرت	وزن کاه ذرت	وزن کل ذرت
کود دامی	۲	۳۴۷۲۴**	۷۸۵۱**	۱۲۶۷۵**
کود نانو بیولوژیک	۲	۲۱۲۰۴**	۴۶۳۱**	۷۴۶۵**
کود نانو بیولوژیک * کود دامی	۴	۷۱۷**	۲۶۷**	۲۸۲**
خطا	۱۸	۴۲۲/۹۱	۲۶۶۸۲	۲۶۴۳۴

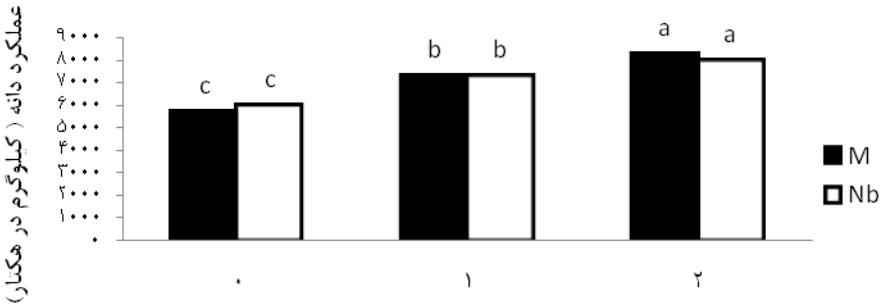
** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

مقایسه میانگین تأثیر تیمارها بر شاخص های کمی ذرت:

عملکرد وزن دانه

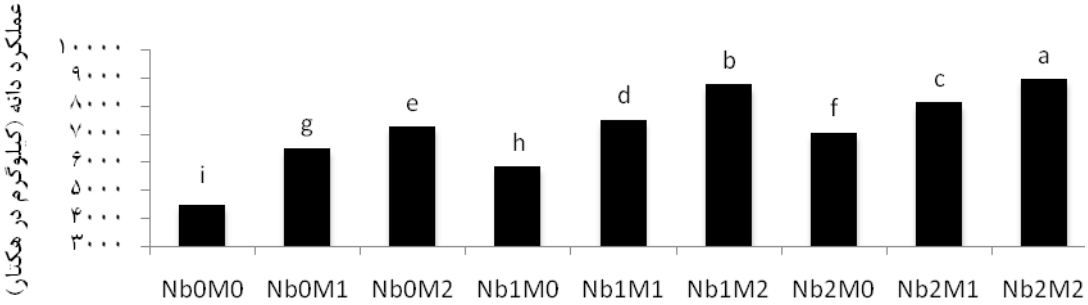
با افزایش میزان کود نانوبیولوژیک از سطح اول تا سوم عملکرد وزن دانه روند افزایشی داشت. این روند افزایشی در بین سطوح در سطح احتمال آماری۱ درصد معنی دار بود.

بیشترین عملکرد وزن دانه در بین سطوح کود نانوبیولوژیک در تیمار Nb_2 با عملکرد وزن دانه ۷۹۴۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار Nb_0 با عملکرد وزن دانه حدود ۵۹۷۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد لازم به ذکر است در بین تیمارهای کود دامی بیشترین و بالاترین اثر به M_2 با عملکرد وزن دانه ۸۲۲۱ کیلوگرم در هکتار تعلق دارد (شکل۱).



شکل ۱- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر عملکرد وزن دانه ذرت

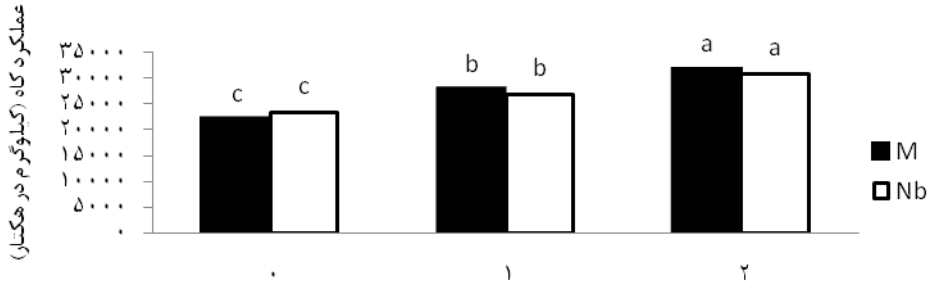
در مورد تأثیر متقابل کودهای نانوبیولوژیک و دامی بر عملکرد وزن دانه مشاهده گردید که در تیمار کودی Nb_2M_2 عملکرد وزن دانه به میزان ۸۸۵۰ کیلوگرم در هکتار رسید که در مقایسه با شاهد به میزان ۴۳۸۵ کیلوگرم در هکتار عملکرد را به طور چشمگیری افزایش داده است (شکل۲).



شکل ۲- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی برعملکرد وزن دانه ذرت

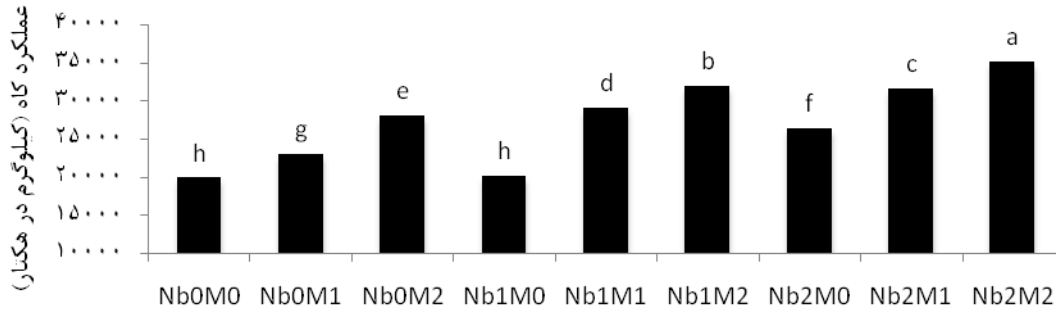
عملکرد وزن کاه

در اثر افزایش سطوح کود نانوبیولوژیک وزن کاه ذرت بطور معنی دار در هکتار افزایش یافت (جدول۳)، به طوریکه بیشترین مقدار این صفات در تیمار Nb_2 به میزان ۳۰۷۵۰ کیلوگرم در هکتار و در تیمار Nb_0 میزان ۲۳۳۴۸ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد، با بررسی میزان نقش کود دامی بر علکرد وزن کاه ذرت مشاهده گردید که در تیمار M_0 عملکرد ۲۱۸۲۶ کیلوگرم در هکتار بود که با اعمال تیمار کودی روند افزایشی داشتیم به طوریکه در تیمار M_2 عملکرد وزنی کاه به مقدار ۳۱۴۰۹ کیلوگرم در هکتار رسید (شکل۳).



شکل ۳- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر عملکرد وزن کاه ذرت

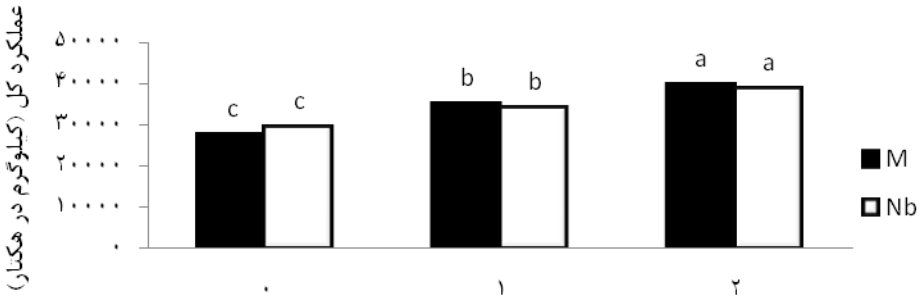
در بررسی اثر متقابل کودهای نانوبیولوژیک و دامی مشاهده گردید که تیمارهای Nb_2M_2 و Nb_1M_2 به ترتیب با میزان ۳۴۸۷۵ و ۳۱۶۰۶ کیلوگرم بالاترین سهم را در افزایش عملکرد کاه ذرت در هکتار از آن خود کردند (شکل۴). کمترین میزان عملکرد به استثناء شاهد مربوط به تیمار کودی متقابل Nb_1M_0 با مقدار ۱۹۷۷۰ کیلوگرم در هکتار می باشد (شکل۴).



شکل ۴- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر عملکرد وزن کاه ذرت

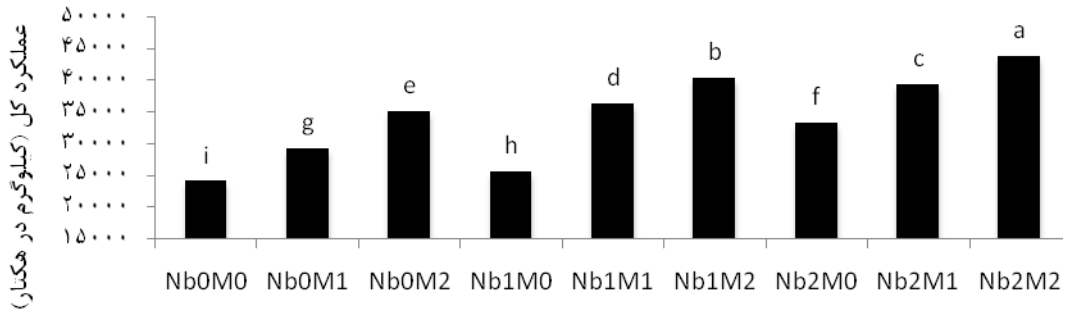
عملکرد وزن کل

نتایج حاصل از تجزیه واریانس(جدول۳) نشان داد که وزن کل ذرت تحت تأثیر اثرات مستقل و متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار گردید. با بررسی مقایسات میانگین سطوح مختلف کود نانو بیولوژیک و کود دامی به صورت مستقل نیز متوجه تأثیر افزایش سطوح کودی بر وزن کل می شویم به طوریکه بیشترین میانگین وزن کل با مقدار ۳۸۶۹۳ و ۳۹۶۳۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در سطوح Nb_2 و M_2 مشاهده می شود (شکل۵).



شکل ۵- اثر مستقل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر عملکرد وزن کل ذرت

با بررسی سطوح کودی متقابل تیمار کودی Nb_2M_2 باعث افزایش میانگین وزن ذرت ها گردیده است در مقابل تیمار کودی Nb_1M_0 باعث کاهش میانگین وزن ذرت ها بوده است و میانگین آن از سطح شاهد نیز بیشتر می باشد (شکل۶). بررسی مقایسات میانگین اثرات متقابل نشان می دهد که بیشترین مقدار وزن کل ذرت در تیمار Nb_2M_2 به مقدار ۴۳۷۲۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار Nb_0M_0 به مقدار ۲۳۹۷۸ کیلوگرم در هکتار دیده شده است (شکل۶).



شکل ۶- اثر متقابل کود نانوبیولوژیک و کود دامی بر عملکرد وزن کل ذرت

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.

Bertoldi, M. De., Giovannetii, M. 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.

Osonubi, O. 1994. Comparative effects of vesicular – arbuscular mycorrhizal inoculation and phosphorus fertilization on growth and phosphorus uptake of Maize (Zea mays L.) and sorghum (Sorghum bicolor L.) plants under drought – stressed conditions. Biol Fertit Soils 18: 55-59.

Samarbakhsh, S., Rejali, F., Ardakani, M. R., Paknejad, F., Mir-Ansari,M. 2009. The Combined Effects of Fungicides and Arbuscular Mycorrhiza on Corn (Zea myas L.) Growgh and Yield Under Field Conditions. Jornal of Biological Sciences 9 (4): 372-376.

The search of the Independences and Interaction Effect of Nanobiological Fertilizer and Organic matter on Some quantitative revenue of corn

A. Aftabtalab [1],*, 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 qualities that had studied on seed weight, the weight of the straw and the total of the corn weight. 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 most revenue and effective scantiness that had studied on 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) observed 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, quantitative yield