



بررسی تأثیر استفاده از منابع و مقادیر مختلف مصرف فسفر در عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در زراعت ذرت (*Zea mays* . L)

محمد علی توحیدی نیا^۱ - داریوش مظاهری - سید محمد باقر حسینی^۲ - حمید مدنی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، پست الکترونیکی: m_tohidinia@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی استاد و استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- عضو هیئت علمی، استادیار دانشگاه آزاد اراک

چکیده:

به منظور بررسی اثر دو روش مصرف کود بیولوژیک فسفر باکتریایی و مصرف سطوح مختلف کود شیمیایی فسفات بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک، پژوهشی به صورت کرت‌های خرد شده در پایه طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۸۷ در کرج اجرا شد. فاکتورها شامل فاکتور کود بیولوژیک که شامل سه سطح بدون کاربرد کود فسفر بیولوژیک، کاربرد کود فسفر بیولوژیک و کاربرد کود فسفر بیولوژیک به علاوه سرک بیولوژیک و فاکتور دیگر شامل کاربرد چهار سطح کود فسفر شیمیایی شامل سطوح ۰ - ۲۰ - ۴۰ - ۶۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات تریپل در هر هکتار بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر فاکتور کود بیولوژیک باعث تأثیر معنی‌دار در صفات مورد بررسی شده است. استفاده از کود شیمیایی نیز نشان داد که افزایش مقدار فسفر باعث افزایش عملکرد صفات مورد بررسی می‌شود. نتایج اثر متقابل نیز نشان داد که استفاده از کود شیمیایی فسفر در سطح مناسب به همراه کود بیولوژیک باعث افزایش عملکرد گیاه می‌شود.

کلمات کلیدی: فسفر، ذرت، کود بیولوژیک، کود شیمیایی، عملکرد

مقدمه:

فسفر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه و یکی از مهمترین عناصر در تولید محصول می‌باشد. استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریع‌ترین راه برای جبران کمبود مواد غذایی و حاصلخیزی خاک لازم به نظر می‌رسد. ولی نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند که افزایش مصرف کودهای فسفر طی سال‌های اخیر نه تنها عملکرد محصولات زراعی را چندان افزایش نداده است، بلکه در نتیجه برهم زدن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد را نیز به دنبال داشته است (۴). با توجه به این که فسفر در خاک‌ها در مدت کوتاهی پس از استفاده، رسوب می‌کند، کود بیولوژیک فسفر حاوی باکتری‌های مفید حل‌کننده فسفات هستند که معمولاً با اسیدی کردن خاک و با ترشح آنزیم‌های فسفاتاز باعث رهاسازی یون فسفات از ترکیبات آن می‌شوند که قابل جذب در گیاهان است. نتایج آزمایش‌ها در سویا و عدس نشان داد که استفاده از کودهای بیولوژیک فسفر باعث افزایش اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد می‌شود (۵ و ۷). ذرت پس از گندم و برنج، مهمترین ماده غذایی دنیا محسوب می‌شود. این گیاه از گیاهان زراعی مورد استفاده انسان، دام و طیور است و با دارا بودن سهمی معادل ۷۰ - ۶۵ درصد در ترکیب جیره غذایی طیور به عنوان مهمترین منبع تأمین انرژی آن‌ها مطرح می‌باشد. نیاز ذرت به فسفر نسبت به محصولات دیگر نسبتاً بالا است (۳). هدف از انجام این تحقیق، بررسی چگونگی و مقایسه تأثیر کود بیولوژیک فسفر و کود شیمیایی فسفر بر روی عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی ذرت در منطقه کرج بود.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه آموزشی و پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج با مساحت ۲۵۴۸ متر مربع انجام شد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی، pH برابر با ۸/۵ و مقدار فسفر خاک ۱۴ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل فاکتور کود بیولوژیک، شامل سه سطح بدون کاربرد کود فسفر بیولوژیک، کاربرد کود فسفر بیولوژیک و کاربرد کود فسفر بیولوژیک به علاوه سرک بیولوژیک و فاکتور دیگر شامل کاربرد چهار سطح کود فسفر شیمیایی سوپر فسفات تریپل، شامل ۰ - ۲۰ - ۴۰ - ۶۰ کیلوگرم در هر هکتار بود. تیمار کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل در یک مرحله قبل از کشت بصورت نواری در دو طرف ردیف کشت ذرت قرار داده شد. تیمار کشت ذرت همراه با کود بیولوژیک بدین صورت انجام شد که کود بیولوژیک را با مقداری آب مخلوط کرده و بر روی بذرها پاشیده

شدند. برای چسبندگی بیشتر کود بیولوژیک به بذرها، از ماده کربوکسی متیل سلولز استفاده شد و سپس اقدام به کشت گردید. بلافاصله پس از کشت، برای جلوگیری از صدمه باکتری‌های کود بیولوژیک در اثر خشکی، اقدام به آبیاری شد. تیمار کود سرک بیولوژیک نیز یک ماه پس از کاشت، بصورت مخلوط کردن کود با آب و ریختن آن در اطراف بوته بوسیله آب‌پاش انجام پذیرفت. منبع کود بیولوژیک، کود بیولوژیک فسفر بارور-۲ که حاوی دو نوع باکتری پانتوا آگلومرانس و سودوموناس پوتیدا بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها و تجزیه واریانس طرح با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث:

با بررسی جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشاهده شد که اثر کود بیولوژیک فسفر و مقادیر مختلف کود شیمیایی بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد و اثر متقابل کود بیولوژیک و کود شیمیایی بر روی عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد معنی دار شد. در بین تیمارهای کود شیمیایی، مصرف ۶۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار فسفر شیمیایی با میانگین عملکرد دانه ۱۲۸۵۵/۸۸ و ۱۲۸۵۳/۱۰ کیلوگرم در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۲۲۳۴۵ و ۲۲۰۰۳/۱ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب دارای بیشترین عملکرد بودند که بایکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند و تیمار شاهد با میانگین عملکرد دانه ۱۲۶۵۰/۲۱ کیلوگرم در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۲۱۰۱۳/۱۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را دارا بود (جدول ۲). مشاهدات نشان داد که با افزایش فسفر در سطوح بالای مصرف فسفر، میزان دسترسی گیاه به فسفر بیشتر شده و افزایش عملکرد را در پی دارد. فسفر در استقرار اولیه گیاه، فعالیت مریستمی و تقسیم سلولی نقش بسیار مهمی دارد. بنابراین گیاه تحت تیمار با میزان فسفر بیشتر، استقرار اولیه زودتری داشته و در رشد رویشی و زایشی تأثیر مثبت

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس برای عملکرد دانه در هکتار و عملکرد بیولوژیک

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	عملکرد دانه در هکتار	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۳	۸۷۳۳/۴۰	۱۲۲۴۹۶۲/۶۷
کود شیمیایی (A)	۳	۱۵۱۰۶۰/۷۷**	۳۹۵۷۶۰۸/۸۶**
خطای اصلی (E _a)	۹	۳۶۱۶۲/۲۵	۲۳۰۸۵۸/۴۳
کود بیولوژیک (B)	۲	۲۵۲۰۳۸۶/۸۲**	۱۸۲۶۴۲۱۱/۱۵**
(A×B)	۶	۶۲۸۴۴/۶۰*	۱۰۳۸۵۶۲/۱۶**
خطای فرعی (E _b)	۲۴	۱۸۱۴۲/۵۵	۲۱۸۸۷۵/۳۸

: غیر معنی دار ** معنی دار در سطح ۱ درصد * معنی دار در سطح ۵ درصد NS

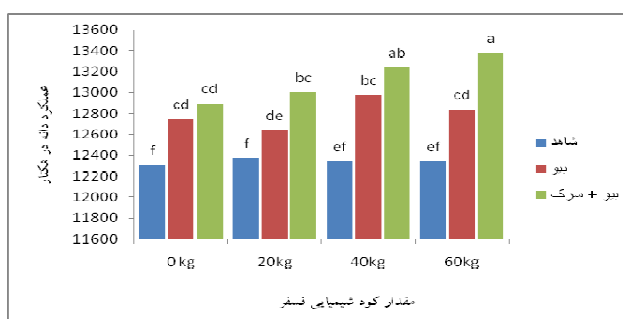
جدول ۲- جدول مقایسه میانگین صفات عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک

تیمار	عملکرد دانه در هکتار	عملکرد بیولوژیک
کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم در هکتار
۰ کیلوگرم کود شیمیایی (شاهد) P ₀	۱۲۶۵۰/۲ ^b	۲۱۰۱۳/۱ ^c
۲۰ کیلوگرم کود شیمیایی P ₁	۱۲۶۷۱/۲ ^b	۲۱۵۷۹/۱ ^b
۴۰ کیلوگرم کود شیمیایی P ₂	۱۲۸۵۳/۱ ^a	۲۲۰۰۳/۱ ^{ab}
۶۰ کیلوگرم کود شیمیایی P ₃	۱۲۸۵۵/۸ ^a	۲۲۳۴۵/۰ ^a
بدون کود بیولوژیک (شاهد) B ₀	۱۲۳۴۱/۲۲ ^c	۲۰۵۳۴/۳ ^c
کود بیولوژیک B ₁	۱۲۸۰۰/۰۲ ^b	۲۲۰۹۰/۲ ^b
کود بیولوژیک + سرک بیولوژیک B ₂	۱۳۱۳۱/۶۱ ^a	۲۲۵۸۰/۷ ^a

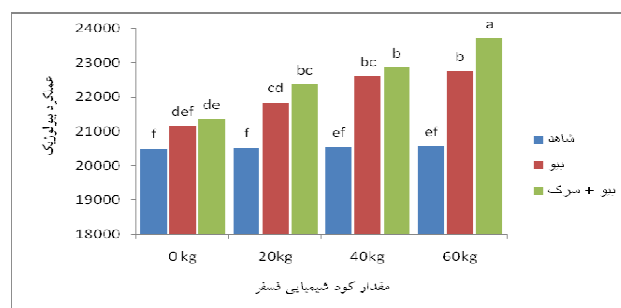
* میانگین‌های دارای حروف مشابه، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

بیشتری می‌گذارد و در عملکرد بیولوژیک نقش موثری را ایفا می‌کند و باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود (۲). مقایسه میانگین فاکتور کود بیولوژیک نشان داد که تیمار کود بیولوژیک به همراه سرک بیولوژیک با میانگین عملکرد دانه ۱۳۱۳۱/۶۱ کیلوگرم در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۲۲۵۸۰/۷ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد بود و تیمار شاهد با میانگین عملکرد دانه ۱۲۳۴۱/۲۲ کیلوگرم در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۲۰۵۳۴/۳ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین عملکرد بود (جدول ۲). افزایش آزادسازی فسفر از منابع نامحلول و افزایش

جذب عناصر دیگر به خصوص نیتروژن در نتیجه‌ی جذب فسفر، توسط فعالیت باکتری‌های تسهیل کننده جذب فسفر، در غلات سبب بهبود استقرار گیاه، گسترش سیستم ریشه‌ای، توسعه اندام‌های گیاهی و نهایتاً افزایش عملکرد دانه می‌شود (۶). آغشته سازی بذر با کود بیولوژیک فسفر تنها بخش اندکی از خاک اطراف بذر را پس از کشت و تماس آن با خاک اطراف، تحت تأثیر عمل میکروارگانیسم قرار می‌دهد. اما دادن کود بیولوژیک بصورت سرک برای خاک اطراف بذر، تماس حجم بیشتری از خاک را با این میکروارگانیسم‌ها فراهم می‌کند و باعث افزایش جذب و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود (۵). مقایسه میانگین اثر متقابل کود بیولوژیک و کود شیمیایی نشان داد که استفاده همزمان کود بیولوژیک همراه با سرک ۶۰ کیلوگرم فسفر شیمیایی با میانگین عملکرد دانه ۱۳۳۸۱/۱ کیلوگرم در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۲۳۷۲۲/۴ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد بود و تیمار بدون مصرف کود شیمیایی و تیمار بدون مصرف کود بیولوژیک با عملکرد دانه ۱۲۳۰۵/۴ کیلوگرم در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۲۰۵۱۱/۳ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین عملکرد بود (شکل ۱ و ۲). براساس نتایج بدست آمده از آزمایش‌های متعدد، تلفیق کود شیمیایی فسفر به همراه منابع بیولوژیک فسفر می‌تواند نتایج مطلوبی را در افزایش راندمان تولید محصولات کشاورزی داشته باشد که خود می‌تواند راهی به سوی زراعت ارگانیک و در نهایت کشاورزی پایدار باشد (۳).



شکل ۱- اثر متقابل کود شیمیایی فسفر و کود بیولوژیک فسفر بر عملکرد دانه در هکتار



شکل ۲- اثر متقابل کود شیمیایی فسفر و کود بیولوژیک فسفر بر عملکرد بیولوژیک

منابع و مراجع مورد استفاده:

- Lemanceau, P. 1992. Effects benefiques de rhizobacteries sur les plantes: exemple des Pseudomonas spp. Fluorescent Agronomie 12:413-37.
- Malakouti, M. J. & Gheibi, M. N. 1998. The soil chemical analysis methods. Technical publication No. 883. Soil and Water Research Institute of Iran.
- Prikryl, Z. Vancura, V. & Wurst, M. 1985. Auxin formation by rhizosphere bacteria as a factor of root growth. Biol Plantarum, 27, 159-163.
- Sharma, K. N. and Namdeo, K. N. 1999. Effect of biofertilizers and phosphorus on growth and yield of soybean (Glycine max L. Merrill). Crop Res. (Hisar). 17: 160-163.
- Sharma, R. R. 2002. Growth strawberries. First edition published by international book distributing co. Indian Agriculture Research Institute. New Dehli 2-100.
- Zeidan, M. S. 2007. Effect of organic manure and phosphorus fertilizers on growth, Yield and quality of lentil plants in sandy soil. Research Journal of Agriculture and Biological science, 3(6): 748-752.