

تاثیر کود های زیستی فسفره و نیتروژنه بر خصوصیات کمی سنبله و عملکرد گندم رقم پیشتاز

عطاءاله بتکده^۱، امین فرنیآ^۲، کیوان شمس^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد* (Aadel.moradi@yahoo.com)

۲ و ۳- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

چکیده

کاربرد مقادیر کافی از کود های نیتروژنه و فسفر برای حصول عملکردی مطلوب در گندم بسیار ضروری است و عدم کاربرد آن به شدت خصوصیات عملکردی این گیاه را کاهش می دهد. اما در دهه های اخیر منابعی جایگزین کم هزینه و سالمی از نظر زیست محیطی برای تامین نیاز های کودی گندم معرفی شده است. لذا هدف از این مطالعه بررسی تاثیر کود های زیستی نیتروژنه نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین و کود های زیستی فسفره بارور ۲، بیوفسفر و mcl بر خصوصیات کمی سنبله و عملکرد گندم رقم پیشتاز بود. بر اساس نتایج به دست آمده از این بررسی تمامی تیمار های کاربرد کود زیستی فسفره و نیتروژنه افزایش معنی داری را در طول سنبله، وزن دانه در سنبله، عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله باعث شد. در این بررسی بیشترین تعداد سنبله در صورت کاربرد مود بیوفسفر به همراه سوپر نیتروپلاس حاصل شد. کاربرد نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین به ترتیب افزایشی ۱۰۰، ۱۱۰ و ۸۶ درصدی را در عملکرد دانه باعث شد. اما بین تیمار های کود زیستی نیتروژنه اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کاربرد کود زیستی فسفره همچنین افزایش معنی داری را در عملکرد دانه باعث شد. بیشترین میزان افزایش عملکرد دانه مربوط به کاربرد بیوفسفر بود. این تیمار عملکرد دانه را به میزان ۵۰ درصد افزایش داد. پس از این تیمار ها کود زیستی بارور ۲ و سپس mcl از تاثیر بیشتری برخوردار بود.

کلمات کلیدی: کود زیستی، فسفر، نیتروژن، گندم

بررسی منابع

گندم همراه با برنج ۴۵ درصد از انرژی مصرفی توسط انسان و ۳۰ درصد از پروتئین را در رژیم غذایی انسان تامین می کنند (کومار و همکاران، ۲۰۰۸). گندم گیاهی است که نیاز شدیدی به فسفر در تمام مراحل رشدی دارد. محققین در تحقیقات خود روی گندم گزارش نموده اند که علایم کمبود فسفر در گندم ۲۵ روز پس از کاشت ظاهر می شود (موسالی و همکاران، ۲۰۰۶). فسفر در فعالیت عناصر غذایی میکرو در گیاهان، فرآیند های متابولیکی انتقال انرژی، انتقال سیگنال ها، بیوسنتز ماکرو ملکول ها و واکنش های زنجیره ای تنفس دخالت دارد (چانگ و یانگ، ۲۰۰۹). همچنین محققین گزارش نموده اند که کمبود نیتروژن یکی از عوامل محدود کننده رشد و عملکرد غلات می باشد. در گندم، عمده ترین غله در سطح جهان، خاک بایستی محتوی حدود ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هر هکتار در فرم قابل مصرف گیاه و برای تولید هر تن دانه در دسترس باشد (بخت و همکاران، ۲۰۰۹).

گزارش های زیادی وجود دارد مبنی بر اینکه جایگزینی کود های زیستی به جای کود های معدنی و آلی موجب افزایش قابل توجهی در تولید ماده خشک می گردد. افزایش در فعالیت فتوسنتزی و مقدار ماده خشک شاخصی است از شرایط متفاوتی که در اثر کاربرد کود های بیولوژیکی به وجود آمده است (ورس و همکاران، ۲۰۰۹). باکتری های تثبیت کننده نیتروژنی که در داخل گیاهان غیر لگوم ساکن می شوند، اما ساختار هایی اختصاصی برای تثبیت نیتروژن فراهم نمی آورند، تحت شرایط محدودیت نیتروژن می توانند مقدار کافی نیتروژن برای ادامه رشد گیاهان تولید کنند (اینیگویز و همکاران، ۲۰۰۴). میکرو ارگانیزم های حل کننده فسفات می توانند فرم غیر محلول را با اسیدی کردن محیط، کلاته کردن فسفر، واکنش های تبدیلی، تشکیل ترکیبات پلی

مری تبدیل کنند (چانگ و یانگ، ۲۰۰۹). لذا هدف از این مطالعه نیز بررسی تاثیر کود های زیستی نیتروژنه نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین و کود های زیستی فسفره بارور ۲، بیوفسفر و mc1 بر رشد و عملکرد و اجزای عملکرد گندم بود.

مواد و روش ها

این تحقیق در مهر ماه سال ۱۳۸۹ در مزرعه کشاورزی روستای روتوند واقع در ۲۵ کیلومتری شهرستان روانسر، استان کرمانشاه در قالب طرح اسپلیت فاکتوریل با دو فاکتور a و b و سه تکرار اجرا شد. فاکتور a کودهای بیولوژیک نیتروژنه به ترتیب شامل a1 کود بیولوژیک نیتروکسین، a2 کود بیولوژیک سوپر پلاس، a3 کود بیولوژیک نیتروکارا a4 شاهد و فاکتور b شامل کودهای بیولوژیک فسفات شامل b1 کود بیولوژیک فسفات بارور ۲، b2 کود بیوژیک بیوفسفر، b3 کود بیولوژیک mc1، b4=شاهد میباشد. میزان مصرف هر کدام از کودهای بیولوژیک براساس جدول ۳-۳ به ترتیب نیتروکسین ۴ لیتر در هکتار بصورت بذر مال، پودر سوپر نیترو پلاس ۴ لیتر در هکتار بصورت بذر مال، پودر نیتروکارا ۲۰۰gr در هکتار بصورت بذر مال، فسفات بارور ۲، ۱۰۰gr در هکتار بصورت بذر مال، بیوفسفر ۳ لیتر در هکتار بصورت بذر مال، پودر 100gramc1 در هکتار بصورت بذر مال استفاده می شود میزان بذر مصرفی نیز براساس کشت منطقه ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار، میزان مصرف کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک و بصورت ۵۰٪ مصرف گردید. قبل از تجزیه آماری، تست نرمال بودن داده ها انجام و سپس تجزیه و تحلیل آماری داده های به دست آمده از اندازه گیری صفات مورد نظر با استفاده از نرم افزار Mstat-c انجام شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای ترسیم نمودار ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

جدول ۳-۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	طول سنبله	تعداد سنبلچه	تعداد دانه در		عملکرد دانه
				وزن دانه در سنبله	سنبله	
تکرار	2	3.448	0.375	0.422	0.001	0.01
کود زیستی نیتروژنه	3	60.002**	22.066**	31.275**	0.139**	0.949**
خطای اصلی	6	0.977	0.588	1.459	0.007	0.036
کود زیستی فسفره	3	20.687**	6.026**	7.911**	0.041**	0.323**
کود زیستی نیتروژنه در کود زیستی فسفره	9	1.143	0.795*	1.051	0.006	0.059
خطای فرعی	24	1.858	0.261	1.009	0.006	0.027
C.V		14.35	4.71	8.25	13.12	16.35

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که کاربرد هر سه کود زیستی نیتروژنه طول سنبله را در گیاه افزایش داد. اما بین تیمار های کود زیستی نیتروژنه اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کودهای زیستی نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین به ترتیب منجر به افزایش ۶۵، ۷۹ و ۶۸ درصدی طول سنبله نسبت به شرایط شاهد شد (جدول ۳-۲). بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعه تاثیر کاربرد کود زیستی فسفره بر طول سنبله ها مشاهده شد که کاربرد mc1، بیوفسفر و بارور ۲ منجر به افزایش معنی دار طول سنبله ها نسبت به شاهد شد (جدول ۳-۳). در آزمایشی توسط بخش و همکاران (۲۰۰۸) روی تاثیر فسفر روی گندم مشاهده گردید که فسفر روی طول سنبله ها تاثیر معنی داری می گذارد و باعث افزایش آن می گردد.

در شرایط شاهد کود زیستی فسفره کاربرد هر سه کود زیستی نیتروژنه منجر به افزایش معنی دار تعداد سنبلچه گردید. در شرایط عدم کاربرد کود بیوفسفر سوپرنیتروپلاس بیشترین اثر افزایشی را روی تعداد سنبلچه داشت. در حالی که در mc1 بیشترین اثر افزایشی مربوط به نیتروکارا بود (جدول ۳-۴). مدنی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش نمودند که هر چه میزان اسمیلات های قابل انتقال بیشتر باشد، تعدادی واحد های زایای گیاه بیشتر خواهد بود. در این مطالعه کاربرد کود های زیستی نیتروژنه منجر به افزایش تعداد

دانه در سنبله گردید. در این مطالعه هر سه کود زیستی فسفره نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین منجر به افزایش معنی داری در تعداد دانه در سنبله گردید. این سه تیمار به ترتیب منجر به افزایش ۳۰، ۳۷ و ۲۷ درصدی تعداد دانه در سنبله گردید (جدول ۳-۲). اما علاوه بر تهیه اسمیلات ها برای پر شدن دانه ها، نیتروژن نقش مهم و مستقیمی را در توسعه دانه ها، شاید از طریق افزایش سطح آنزیم ها و فعالیت آنزیمی که این امر انتقال و فرآوری ساکاروز وارد به بذر را افزایش می دهد (بانزیگر و همکاران، ۲۰۰۲). بررسی تاثیر کود های زیستی فسفره روی تعداد دانه در سنبله نشان داد که کاربرد کودهای زیستی فسفره باعث افزایش معنی داری در تعداد دانه در سنبله گردید. بیشترین افزایش را در این صفت، بیوفسفر باعث شد. این کود ۱۸ درصد تعداد دانه در سنبله را افزایش داد (جدول ۳-۳). در یک بررسی روی تاثیر سطوح مختلف فسفر روی سه رقم از گندم گزارش شد که کاربرد کود فسفره موجب افزایش تعداد دانه در هر سنبله می شود (عباس و همکاران، ۲۰۰۰).

بر اساس نتایج به دست آمده از این بررسی کاربرد کود های زیستی نیتروژنه منجر به افزایش وزن دانه در سنبله گردید. در این مطالعه کاربرد نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین به ترتیب افزایشی ۵۲، ۶۲ و ۴۷ درصدی را در وزن دانه در سنبله باعث شد. اما بین این سه تیمار از نظر آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۳-۲). با بررسی کاربرد کود های زیستی فسفره در این مطالعه مشاهده شد که هر سه کود زیستی مورد مطالعه افزایش معنی داری را در وزن دانه ها در سنبله باعث شد. کاربرد کود های بارور ۲، بیوفسفر و mcI وزن دانه را به ترتیب به میزان ۱۸، ۳۱ و ۱۸ درصد افزایش داد. میکروارگانیسم ها علاوه بر اینکه می توانند جذب عناصر غذایی ماکرو را افزایش دهند، با مکانیسم های دیگر نیز می توانند رشد و عملکرد گیاهان را افزایش دهند (جدول ۳-۳). گزارش شده است که میکروارگانیسم های درگیر در محلول کردن فسفر موجود در خاک علاوه بر افزایش جذب فسفر، می توانند با افزایش کارایی تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، افزایش در دسترس بودن عناصر غذایی میکرو و تولید مواد افزایش دهنده رشد مانند هورمون ها موجب افزایش رشد در گیاهان گردند (دسای و همکاران، ۲۰۰۷).

بر اساس نتایج حاصل از این بررسی کاربرد کود های زیستی نیتروژنه افزایش معنی داری را در عملکرد دانه ها باعث گردید. کاربرد نیتروکارا، سوپر نیتروپلاس و نیتروکسین به ترتیب افزایشی ۱۰۰، ۱۱۰ و ۸۶ درصدی را در عملکرد دانه باعث شد. اما بین تیمار های کود زیستی نیتروژنه اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۳-۴). در یک مطالعه روی گندم، سویه هایی از باکتری ازتوباکتر در شرایط مزرعه ای میزان عملکرد را ۸۴ درصد و در شرایط گلخانه ای به میزان ۹۵ درصد نسبت به عدم تیمار با این باکتری افزایش داد. اما با وجود این عکس العمل عملکرد غلات به این باکتری ممکن است تحت تاثیر ژنوتیپ گیاه، سویه باکتری و عوامل محیطی قرار گیرد (کیزیل کایا، ۲۰۰۸). کاربرد کود زیستی فسفره همچنین افزایش معنی داری را در عملکرد دانه باعث شد. بیشترین میزان افزایش عملکرد دانه مربوط به کاربرد بیوفسفر بود. این تیمار عملکرد دانه را به میزان ۵۰ درصد افزایش داد. پس از این تیمار ها کود زیستی بارور ۲ و سپس mcI از تاثیر بیشتری برخوردار بود (جدول ۳-۴). افضل و همکارانش (۲۰۰۵) در تحقیق خود روی تاثیر *Bacillus* و *Pseudomonas* روی گندم گزارش نمودند که اعمال این دو باکتری موجب افزایش عملکرد دانه می گردد. با توجه به این نتایج مشخص است که با استفاده از کود های زیستی نیتروژنه و فسفره می توان برای تامین بخشی از فسفر و نیتروژن گندم را تامین کرد و مقدار کاربرد کود های نیتروژنه و فسفره را کاهش داد.

جدول ۳-۲: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر کود های زیستی نیتروژنه

تعداد دانه در سنبله	طول سنبله	نیتروکسین
11.68a	10.46a	سوپر نیتروپلاس
12.94a	11.11a	نیتروکارا
11.97a	10.24a	شاهد
8.145 b	6.193 b	

جدول ۳-۳: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر کود های زیستی فسفره

تعداد دانه در سنبله	طول سنبله	بارور ۲
11.34 b	10.17a	بیوفسفر
12.28a	10.49a	MeI
11.38 b	9.761a	شاهد
9.736c	7.582 b	

جدول ۳-۴: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر کود های زیستی نیتروژنه و فسفره

عملکرد دانه	وزن دانه در سنبله	تعداد سنبله	بارور ۲	نیتروژن
0.9144cdef	0.5030cd	11.23cd	بارور ۲	نیتروژن
1.306ab	0.6527ab	12.23 b	بیوفسفر	
0.8645 defg	0.4917cde	11.04cd	MeI	
0.7225 fgh	0.4248 def	10.55 de	شاهد	سوپر نیتروژن
1.075 bcde	0.5805 bc	11.96 bc	بارور ۲	
1.562a	0.7684a	13.16a	بیوفسفر	
1.096 bcde	0.5892 bc	11.76 bc	MeI	نیتروکارا
0.8282efg	0.4836cde	10.78 de	شاهد	
1.198 bcd	0.6156 bc	11.80 bc	بارور ۲	
1.029 bcdef	0.5758 bc	11.38 bcd	بیوفسفر	شاهد
1.243 bc	0.6548ab	12.28 b	MeI	
0.5789ghi	0.3709efg	9.882ef	شاهد	
0.4439 hi	0.2991 fgh	9.164 fg	بارور ۲	شاهد
0.4873 hi	0.3214 fgh	9.393 fg	بیوفسفر	
0.3639i	0.2581gh	8.663gh	MeI	
0.2918i	0.2200 h	8.203 h	شاهد	

منابع

- Afzal, A., Ashraf, M., Asad, S. A. and Farooq, M. 2005. Effect of phosphate solubilizing microorganisms on phosphorus uptake, yield and yield traits of wheat (*Triticum aestivum* L.) in rainfed area. International Journal of Agriculture & Biology. 07:207-209.
- Bakht, J., Shafi, M., Jan, M. T. and Shah, Z. 2009. Influence of crop residue management, cropping system and N fertilizer on soil N and C dynamics and sustainable wheat (*Triticum aestivum* L.) production. Soil & Tillage Research. 104 : 233-240.
- Banzinger, M., Edmeades, G. O. and Lafitte, H. R. 2002. Physiological mechanisms contributing to the increased N stress tolerance of tropical maize selected for drought tolerance. Field Crop Research. 75: 223-233.
- Chang, C. and Yang, S. 2009. Thermo-tolerant phosphate-solubilizing microbes for multi-functional biofertilizer preparation. Bioresource Technology. 100: 1648-1658.
- Desai, S., Narayanaiah, Ch. and Kumari, Ch. 2007. Seed inoculation with *Bacillus* spp. improves seedling vigour in oil-seed plant *Jatropha curcas* L., Biol Fertil Soils. 44:229-234.
- Iniquez, A. L., Dong, Y. and Trilett, E. W. 2004. Nitrogen fixation in wheat provided by *klebsiella pneumoniae* 342. Molecular Plant-Microbe Interaction. 17(10): 1078-1085.
- Kızılkaya, R. 2008. Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (*Triticum aestivum*) inoculated with *Azotobacter chroococcum* strains. Ecological Engineering. 33: 150-156.
- Kumar, V., Bellindera, R. R., Guptab, R. K., Malike, R. K. and Brainardd, D. C. 2008. Role of herbicide-resistant rice in promoting resource conservation technologies in rice-wheat cropping systems of India: A review. Crop Protection. 27: 290-301.
- Madani, A., Shirani-Rad, A., Pazoki, A., Nourmohammadi, G., Zarghami, R. and Mokhtassi-Bidgoli, A. 2011. The impact of source or sink limitations on yield formation of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) due to post-anthesis water and nitrogen deficiencies. Plant Soil Environ. 56 (5): 218-227.
- Veres, S., Lévai, L., Marozsán, M., Gajdos, É., Bákonyi, N. and Tóth, B. 2009. Changes of some chlorophyll-fluorescence parameters under biofertilization. 44th Croatian & 4th International Symposium on Agriculture. Opatija, Croatia

Zamora, M. L. and Romero, E. 2001. Natural endophytic association between *Rhizobium etli* and maize (*Zea mays* L.). *Journal of Biotechnology* . 91 :117–126.