بررسی تأثیر کود زیستی فسفات بارور – ۲ نسبت به کودهای شیمیایی فسفاته بر پارامترهای کمی وزن هزاردانه وعملکرد درگندم رقم چمران

عاطفه احمدی

کارشناسی ارشد کشاورزی- دانشگاه پیام نور کرج

a.ahmadi63@live.com

چکیده

با توجه به اهمیت گندم به عنوان یک محصول استراتژیک در جهان و کشور و همچنین مصرف بالای آن به عنوان قوت اصلی مردم و از طرفی با عنایت به اهمیت کود فسفره در راستای بالا بردن عملکرد و کیفیت و کمیت محصول گندم و تثبیت این عنصر در خاک و غیر قابل استفاده بودن آن برای گیاه ، لذا استفاده از کودهای زیستی فسفات بارور – ۲ به منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی فسفاته ، بالا بردن عملکرد گندم ، و حفظ محیط زیست از آلودگی از اهداف اجرای طرح کشت گندم در اراضی شهرستان خرمشهر با موضوع بررسی تاثیر کود زیستی فسفات بارور – ۲ نسبت به کودهای شیمیایی فسفاته بر روی پارامترهای کمی وزن هزار دانه وعملکرد گندم رقم چمران بوده است . در همین راستا بعد از تهیه زمین و آزمون خاک ، اخذ نتیجه از آزمایشگاه ،اقدام به اجرای طرح در قالب بلوکهای کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل در دو سطح صفر و ۱۰۰ گرم در هکتار کود زیستی فسفات بارور–۲ و سه سطح صفر،۵۰و۱۰۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات تریپل در هکتار با چهار تکرار برای هر تیمار و در کرت های به ابعاد ۱۰ متر مربع به عبارتی در ۲۴ کرت انجام شد که بعد از طی شدن مراحل کاشت ،داشت و برداشت و جمع اوری داده ها و تجزیه تحلیل آماری به روش MSTAT-C و آزمون LSD نتایج به شرح ذیل بدست آمده است :

در خصوص وزن هزار دانه کود زیستی اختلاف معنی داری نشان نداده است ولی باعث کاهش مصرف کود شیمیایی به میزان ۵۰ درصد شده است . در خصوص عملکرد ،کاربرد کود های زیستی اثر معنی داری نداشته است و همینطور در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم کودهای شیمیایی نیزاختلاف معنی داری وجود ندارد.

واژه های کلیدی : کود زیستی فسفات بارور -۲ ، کود سوپر فسفات تریپل ، گندم

مقدمه:

کودهای شیمیایی از عمده ترین منابع تأمین کننده نیازهای تغذیه ای گیاه گندم به شمار می آیند. این ترکیبات علاوه بر ترمیم کمبود و متعادل نمودن عناصر غذایی، امکان رشد مناسب گیاه را نیز فراهم می آورند. فسفر از مهمترین عناصر اصلی مورد نیز گیاه گندم می باشد.(ملکوتی، ۱۳۷۲). مقدار فسفر قابل استفاده در سیستم زراعی مناطق خشک و نیمه خشک در مقایسه با مناطق مرطوب کمتر عامل محدود کننده تولید به شمار می رود. این در حالی است که مصرف کودهای فسفاته در کشور بیش از نیاز گیاهان بوده و در بسیاری موارد زیادی مصرف این نهاده مسائل عدیده ای را به وجود آورده است (کریمیان، ۱۳۷۷).نتایج بررسی ها نشان می دهد که افزایش مصرف کودهای فسفره نه تنها عملکرد محصولات زراعی را چندان افزایش نداده بلکه در نتیجه برهم زدن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد را نیز در مواردی سبب شده است (کریمیان،

۱۳۷۷).مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، گذشته از هزینه گزافی که بر زارع تحمیل می‌کند، اثرات زیانباری را نیز در پی دارد. از جمله:مسمومیت ناشی از استفاده زیاد از فسفر که در اثر جذب بیش از حد آن اتفاق می‌افتد، باعث بالارفتن غلظت این عنصر در بافت‌های گیاهی و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی و کاهش کمیت و کیفیت محصول می‌گردد.تجمع بُر، کادمیم و سایر فلزات سنگین در گیاه، کاهش جذب مس، آهن وسایر عناصر کم‌مصرف توسط ریشه، تخریب ساختمان خاک، آلودگی آب‌ها به فسفر بالا و عناصر سنگین فوق از جمله اثرات زیانبار مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی فسفاته است. تجمع و سپس انتقال زیاد فسفر از طریق آب‌های روان به منابع آبی راکد مانند مرداب‌ها و دریاچه‌ها باعث افزایش رشد جلبک‌ها و خزه‌ها و در نتیجه به هم خوردن نسبت موجودات زنده در این آب‌ها می‌شود. این پدیده یکی از دلایل مهم کاهش جمعیت و حتی مرگ و میر آبزیان می‌باشد(ملبوبی وهمکاران،۱۳۸۲) . کود های زیستی فسفاته علاوه بر صرفه جویی و کاهش مصرف کود شیمیایی فسفاته، باعث جذب بیشتر فسفر توسط گیاهان و در نتیجه افزایش رشد آن شده و مقاومت گیاه به بیماری را افزایش می‌دهدعلاوه بر آن مصرف این نسل از کودها باعث کاهش آلودگی های زیست محیطی می‌شود.کود زیستی فسفاته بارور-۲ جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی فسفاته به شمار می‌رود.کاهش ۵۰ درصدی مصرف کودهای شیمیایی فسفاته نه تنها باعث صرفه جویی اقتصادی می‌شود، بلکه این کاهش مصرف از آلودگی خاک‌ها و آب‌های کشور به تجمع بیش از حد فسفر و عناصر سنگین نظیر کادمیم و بُر می‌کاهد. کاهش هزینه های حمل ونقل نیز از ویژگی های دیگر کود زیستی فسفاته بارور-۲ است. زیرا ۱۰۰ گرم آن به طور متوسط معادل ۱۰۰ کیلو گرم کود شیمیایی کارآیی دارد (رادکیش وهمکاران،۱۳۸۶).این کود، حاوی دو نوع باکتری حل کننده فسفات می‌باشد که با استفاده از دو سازوکار ترشح اسیدهای آلی و اسید فسفاتاز باعث تجزیه ترکیبات فسفره نامحلول و در نتیجه قابل جذب شدن آن برای گیاه می‌گردند.طی پژوهش‌های پنج ساله اول، ابتدا جداسازی باکتری‌های حل‌کننده فسفر از خاک‌های مناطق مختلف کشور انجام شد. سپس این باکتری‌ها تحت آزمایش‌های متعددی مانند بررسی مقاومت به تنش‌های محیطی (دما،شوری، pHهای مختلف) و رقابت با ریز سازواره‌های دیگر قرار گرفتند. در فرمولاسیون کود زیستی فسفاته بارور-۲ از باکتری باسیلوس لنتوس سویه P5 که با تولید اسیدهای آلی باعث رهاسازی فسفات از ترکیبات معدنی می‌شود و باکتری سودوموناس پوتیدا سویه P13 که با تولید و ترشح آنزیم فسفاتاز باعث رهاسازی فسفات از ترکیبات آلی آن می‌گردد، استفاده می‌شود. نتایج حاکی از این بود که این باکتری‌ها قادرند دامنه وسیعی از pHخاک بین ۵ تا ۱۱ و شوری خاک تا ۳/۵ درصد را به خوبی تحمل نمایند.(ملبوبی وهمکاران، ۱۳۸۶) وجود چنین مشخصه‌هایی باعث شده است که بتوان این کود زیستی را در طیف گسترده‌ای از خاک‌های ایران و برای محصولات گوناگون به کار برد کودهای زیستی متشکل از ریز سازواره ها و هم‌چنین قارچ‌های مفیدی هستند که هر کدام برای منظور خاصی تولید می‌شوند مانند: تثبیت ازت، رها سازی یون‌های فسفات، پتاسیم و آهن از ترکیبات نامحلول آنها. این ریز سازواره ها معمولاً در اطراف ریشه مستقر شده و گیاه را در جذب عناصر همیاری می‌کنند. اکنون مسلم است این ریز سازواره ها تنها یک نقش ندارند. یعنی علاوه بر کمک به جذب عنصری خاص، باعث جذب سایر عناصر، کاهش بیماری‌ها و بهبود ساختمان خاک و در نتیجه تحریک رشد بیشتر گیاه و افزایش کمی و کیفی محصول می‌شوند. بدین لحاظ، از نظر علمی این باکتری هاً محرک رشد گیاه نامیده می شوند. از آنجا که این باکتری‌ها ازخاک گرفته می‌شوند، مزایای فراوانی برای آنها ذکر می‌شود. از نظر ماهیت، کودهای زیستی متفاوت از کودهای شیمیایی بوده و نیازمند به تدوین روش مصرف خاص آنها هستند. بدین دلیل کود زیستی فسفات بارور-۲ به صورت پودر مرطوب در شرایط استریل بسته‌بندی شده است. اساس تدوین روش‌های مصرف، رساندن باکتری‌های موجود در این کود زیستی به ریشه گیاه می‌باشد (ملبوبی و همکاران، ۱۳۸۲).

موادوروش ها:

به منظور بررسی تاثیر مصرف کود فسفات بارور-۲ در مقایسه با کود شیمیایی فسفات(سوپر فسفات تریپل) ابتدا اقدام به انجام نمونه برداری از خاک از سطح صفر تا عمق ۳۰cm نموده و به آزمایشگاه ارسال تا از نظر pH و EC ومیزان عناصر غذایی ماکرو مورد ارزیابی قرار گیرد.سپس بعد از مشخص شدن موارد فوق الذکر و گاورو شدن قطعه زمین مورد نظر اقدام به شخم با گاوآهن تا عمق ۳۰cm نموده و دوبار دیسک عمود برهم جهت خرد کردن کلوخه هامی نماییم و بعد با توجه به نوع طرح آزمایشی که در قالب طرح بلوکهای کاملاًتصادفی میباشد قطعه مورد نظر را به۲۴ کرت و ابعاد ده متر مربع تقسیم بندی کرده و ۶ تیمار به ترتیب صفر و ۵۰٪ کود توصیه شده سوپر فسفات تریپل براساس نتایج آزمون و ۱۰۰٪ کود توصیه شده سوپر فسفات تریپل براساس نتایج آزمون صفر و ۱۰۰٪ کود زیستی فسفات بارور براساس توصیه کارخانه سازنده هر تیمار در ۴ تکرار انجام می شود قبل از کاشت نقشه اجرایی طرح به منظور تصادفی نمودن طرح کشیده شده و بعد اقدام به پاشیدن کود سوپر فسفات تریپل براساس نقشه اجرایی وسپس اقدام به آغشته کردن بذر گندم چمران براساس توجیه مصرف بذر در هکتار و همچنین میزان مصرف کود زیستی درطرح نموده که بعد از آماده شدن به صورت دستی اقدام به پاشیدن بذور در کرتها براساس نقشه اجرایی می نماییم و باشن کش کودها و بذور زیر خاک نموده. بعد کرتها را آبیاری نموده که دور آبیاری و تعداد دفعات با توجه به نیاز آبی گیاه و شرایط آب و هوایی تنظیم میگردد. برای مبارزه با علفهای هرز به صورت دستی وجین آنها اقدام خواهد شد کود اوره را نیز بنا به توصیه آزمایشگاه طی دو مرحله تقسیط به صورت سرک به کرتها داده می شود بعد از رسیدن محصول، و به منظور حذف اثر حاشیه ائی اقدام به برداشت یک متر مربع از هر کرت به صورت دستی نموده و سپس تمامی بذور را از تمامی خوشه های جمع آوری ازیک متر مربع را جدا کرده وزن می کنیم و همچنین وزن هزار دانه هر کرت را اندازه گیری نموده و درنهایت به منظورتجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارMSTAT-C و از روش آزمون LSD استفاده میشود.

جدول (۱): مشخصات نمونه های ارسالی به آزمایشگاه

مشخصات نمونه		لکتریکی هدایت $Ec\times10^3$	گل اشباع واکنش PH	کربن آلی O.C %	جذب فسفرقابل P(A.V) pp	جذب پتاسم قابل k(A.V) ppm	kg/haتوصیه کودی		
شهرستان	روستا						اوره	سوپرفسفات تریپل	سولفات پتاسیم
خرمشهر	مکسر	۴٫۹	۷٫۸	۰٫۴	۴٫۷	۴۲۹	۴۰۰	۱۰۰	۱۰۰

A2B1	**A3B2**	**A1B1**	**A3B1**	**A2B1**	**A1B2**
A3B2	**A2B2**	**A3B1**	**A1B1**	**A1B2**	**A2B2**
A3B1	**A1B2**	**A2B1**	**A3B2**	**A1B1**	**A2B1**
A2B2	**A1B1**	**A2B2**	**A1B2**	**A3B1**	**A3B2**

شکل (۱): نقشه اجرایی طرح کرت بندی

ملاحظات:

A1 :بدون کاربرد کود فسفات

A2 :کاربرد کود فسفات براساس نیمی از توصیه کودی

A3 :کاربرد کود فسفات براساس توصیه کودی

B1: بدون کاربرد کود فسفات بارور ۲

B2 :کاربرد کود فسفات بارور ۲

بعد از اجرای طرح کرت بندی،مراحل بذرپاشی و کودپاشی به زمین مهیا گردید با توجه به توصیه کارخانه سازنده، کودزیستی فسفات بارور-۲ در هر هکتار ۱۰۰ گرم ، میزان بذر در هر هکتار ۲۰۰ کیلوگرم و همچنین کود سوپرفسفات تریپل توسط آزمایشگاه ۱۰۰ کیلوگرم توصیه شده است. در ابتدا برای جلوگیری از به وجود آمدن خطا ۵۰ کیلوگرم بذر را با ۲۵ گرم کودزیستی فسفات بارور-۲ آغشته نموده و مراحل بعدی طرح آزمایشی را که در قالب طرح بلوکهای کاملا تصادفی با ٦ تیمار به ترتیب صفر، ۵۰٪ کود پیشنهاد شده سوپرفسفات و ۱۰۰٪ کود توصیه شده سوپرفسفات ،براساس نتایج آزمایش خاک و همچنین صفر و ۱۰۰٪ کودزیستی فسفات بارور -۲ براساس توصیه کارخانه ی سازنده به صورت طرح فاکتوریل و هرتیمار در ٤ تکرار انجام شد. بدین شکل برای هر کرت،۲۰۰ گرم بذر گندم رقم چمران با تیمارهای فوق الذکر در نظرگرفته شد که قبل از پاشیدن بذرها به صورت دستی اقدام به پاشیدن کودهای سوپرفسفات تریپل براساس تیمارهای مورد آزمون در هر کرت نمودیم. تاریخ کاشت گندم رقم چمران از تاریخ ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه(۱۳۹۳/۸/۱۵ لغایت ۱۳۹۳/۹/۲۵) می باشد. در تاریخ ۱۳۹۳/۹/۱۰ برای اولین بار آبیاری انجام گرفت، آبیاری های بعدی با احتساب بارندگی ها در تاریخ های ۱۳۹۳/۱۰/۱۱ ، ۱۳۹۳/۱۱/٦ ، ۱۳۹۳/۱۲/۲ ،۱۳۹۳/۱۲/۱۸ و در نهایت ۱۳۹۳/۱۲/۲٤ بوده است.کود اوره نیز بر اساس توصیه آزمایشگاه در دو مرحله به صورت سرک در تاریخ های ۱۳۹۳/۱۱/۱۵ و ۱۳۹۳/۱۲/۱ برای تمامی کرت ها در حالت مساوی توزیع شد.

جدول (۲):-زمان کاشت،آبیاری و اضافه کردن کود اوره

تاریخ کاشت	تاریخ آبیاری	تاریخ کود اوره
۱۳۹۳/۸/۱۵	1393/10/9	393/11/15
۱۳۹۳/۹/۲۵	1393/10/11	1393/12/2
-	1393/11/6	-
-	1393/12/2	-
-	1393/12/18	-
-	1393/12/24	-

بعد از رسیدن محصول در تاریخ ۱۳۹۴/۲/۴ به منظور حذف اثر حاشیه ای اقدام به برداشت یک مترمربع از هرکرت به صورت دستی نموده و محصول هر کرت را جداگانه در پلاستیک قرار داده و هرکدام را شماره گذاری نمودیم.سپس وزن

محصول به دست آمده به صورت کامل دانه و خوشه و بیومس انجام پذیرفت.تعداد خوشه ها در واحد سطح و همچنین بعد از دانه کردن خوشه ها،وزن کل دانه ها و وزن هزار دانه تعیین گردید.

یافته ها:

جدول(۳): نتایج تجزیه واریانس

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		وزن هزاردانه	عملکرد
بلوک	۳	ns۰/۵۱۵	ns۴۵۲۸/۱۵۳
سوپرفسفات	۲	۶/۷۸۳**	۳۰۶۱۶/۱۲۵**
فسفات بارور	۱	ns۰/۰۳۴	ns۱۱۴۸۴/۳۷۵
اثرمتقابل سوپرفسفات و فسفات بارور	۲	ns۰/۷۰۹	ns۴۴۱۹/۸۷۵
خطای آزمایش	۱۵	۰/۷۸۷	۴۴۸۱/۱۸۶
ضریب واریانس		%۲/۱۲	% ۱۲/۲۴

ملاحظات:

معنی دار در سطح ۵٪*　　معنی دار در سطح ۱٪**　　غیر معنی‌دارns

جدول (٤): مقایسه ی میانگین اثر کاربرد کود شیمیایی سوپرفسفات بر۲ صفت کمی گندم رقم چمران

سوپرفسفات	صفات مورد بررسی(درمترمربع)	
(Kg/ha)	وزن هزاردانه(g)	عملکرد(g/m^2)
۰	b٤۰/۹۵	b٤۸۲/۵
۵۰	a٤۱/۹۷	a۵۵۲/۳
۱۰۰	a٤۲/۷۹	a٦۰۵/۹

جدول(۵): مقایسه ی میانگین اثر کاربرد کود زیستی فسفات بارور۲ بر۲صفت کمی گندم رقم چمران

فسفات بارور	صفات مورد بررسی(درمترمربع)	
(g/ha)	وزن هزاردانه(g)	عملکرد (g/m^2)
۰	a**۴۱/۸۷**	a**۵۲۵/۰**
100	a**۴۱/۹۴**	a**۵۶۸/۸**

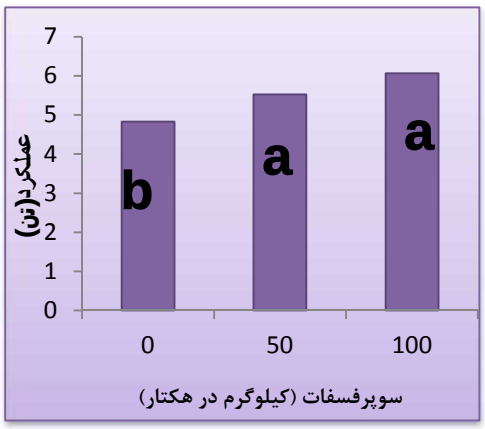
جدول(٦):مقایسه میانگین اثرمتقابل کاربردکودهای شیمیایی سوپرفسفات وزیستی بارور۲بر۲صفت کمی گندم رقم چمران

(Kg/H)	فسفات بارور– ۲ (g/h)	صفات مورد بررسی	
		وزن هزاردانه (g)	عملکرد(g/m^2)
۰	۰	cd٤١/۰۳	c٤٧٥/۰
	۱۰۰	d٤۰/۸۸	c٤۹۰/۰
٥۰	۰	bcd٤١/٦۰	bc٥۰۳/۳
	۱۰۰	abc٤٢/۳٥	ab٦۰۱/۳
۱۰۰	۰	a٤٢/۹۷	ab٥۹٦/۸
	۱۰۰	ab٤٢/٦۰	a٦۱٥/۰

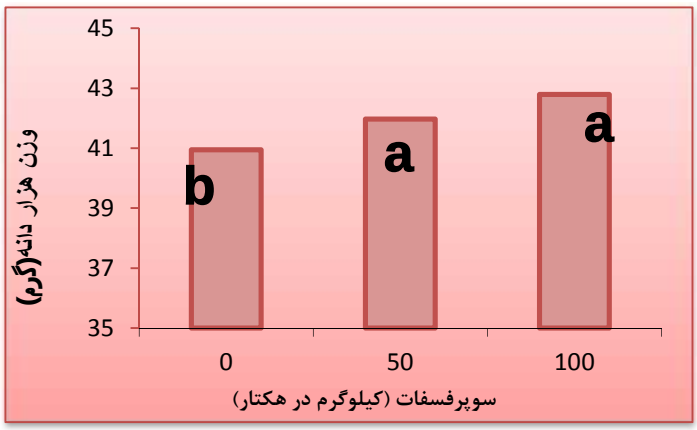
نمودار (۱): اثر کاربرد کودزیستی فسفات بارورعملکرد

نمودار(۲):اثرکاربردکودزیستی بروزن هزاردانه

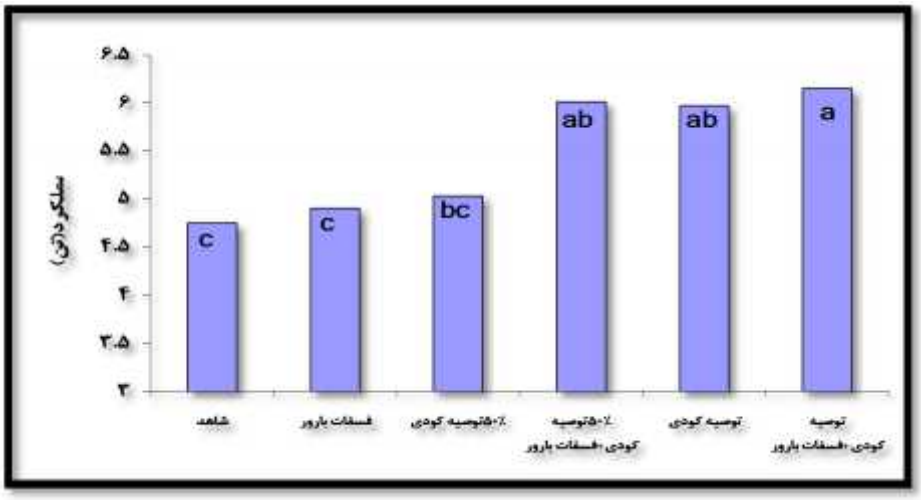
نمودار(۳):کاربرد کود شیمیایی سوپر فسفات برعملکردگندم



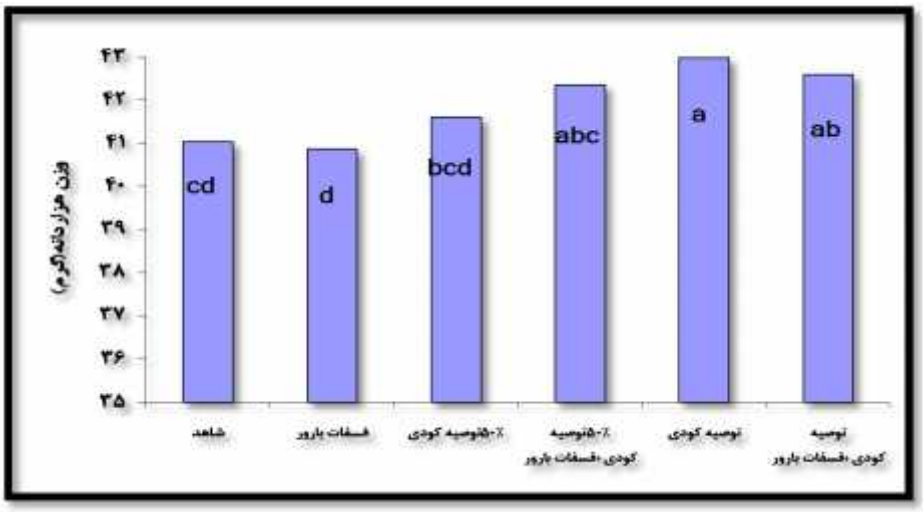
نمودار (٤): اثر کاربرد کود شیمیایی سوپر فسفات بروزن هزار دانه در گندم



نمودار(۵): اثر متقابل کاربرد کودهای شیمیایی سوپرفسفات و زیستی فسفات بارور بر عملکرد گندم



نمودار(٦): اثر متقابل کاربرد کودهای شیمیایی سوپرفسفات و زیستی فسفات بارور بر وزن هزار دانه گندم



تعداد خوشه :

همانگونه که در جدول تجزیه ی واریانس نشان داده شده است (جدول شماره ی ۳) کاربرد کود های شیمیایی سوپر فسفات و زیستی فسفات بارور هر کدام به تنهایی و همچنین در کنار هم بر افزایش تعداد خوشه در سطح ۱ درصد اثر معنی دار داشته است.در بررسی اثر کود شیمیایی سوپر فسفات بر تعداد خوشه در گندم رقم چمران بر اساس انچه در جدول مقایسه ی میانگین شماره ی ۳ و نمودار ۸ آمده است ، مشخص می شود که با افزایش مقدار سوپر فسفات ، تعداد خوشه نیز افزایش معنی دار داشته است ؛ به طوریکه بالاترین تعداد خوشه ی تولیدی مربوط به کاربرد ۱۰۰کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات و کمترین آن مربوط به حالت شاهدی می باشد. ازآنجا که تعداد خوشه به عنوان یکی از پارامتر های عملکرد به حساب می

آید ، افزایش در تعداد خوشه می تواند به عنوان یکی از عوامل موثر در افزایش عملکرد به حساب می آید. اثر کاربرد کود زیستی فسفات بارور بر تعداد خوشه بر اساس انچه که در جدول مقایسه میانگین شماره ی ۴ امده است ، کاملا معنی دار بوده و کابرد فسفات بارور نسبت به شاهد باعث تولید خوشه ی بیشتری شده است.جدول مقایسه ی میانگین اثر متقابل کاربرد کود های شیمیایی سوپر فسفات و زیستی فسفات بارور (جدول ۶) نشان می دهد که بیشترین تعداد خوشه ی تولید شده مربوط به کابرد همزمان فسفات بارور و کود شیمیایی سوپر فسفات (در هر دو مقدار ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بوده است. به عبارتی دیگر کاربرد همزمان کود های زیستی فسفات بارور و کود شیمیایی سوپر فسفات ۵۰ کیلو گرم در هکتار ، ضمن کاهش مصرف کود شیمیایی، باعث افزایش تعداد خوشه شده است.

وزن هزار دانه:

جدول تجزیه ی واریانس (جدول ۳) در بین تیمار های به کار رفته تنها کاربرد کود شیمیایی سوپر فسفات در سطح ۱ درصد بر وزن هزار دانه اثر معنی داری داشته است و کاربرد کود زیستی فسفات بارور به تنهایی و همچنین به همراه کود شیمیایی بر افزایش وزن هزار دانه در گندم چمران اثر معنی داری نداشته است در بررسی مقایسه ی میانگین اثر کابرد کود شیمیایی سوپر فسفات بر وزن هزاردانه ی گندم رقم چمران،همانگونه که در جدول شماره ی ۴ و نمودار ۷ نشان داده شده است کاربرد کود سوپرفسفات در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد اختلاف معنی دار داشته اند، درحالی که بین کاربرد مقدار ۵۰ و۱۰۰کیلو گرم در هکتار کود سوپرفسفات بر افزایش وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود ندارد .به عبارت دیگر کاربرد نیمی از توصیه ی آزمون خاک باعث افزایش معنی دار وزن هزار دانه نسبت به شاهد شد ولی افزایش سوپر فسفات به میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار نتوانست نسبت به مقدار ۵۰ کیلو گرم سوپر فسفات باعث افزایش معنی دار وزن هزار دانه شود.در بررسی مقایسه ی میانگین اثر کاربرد کود زیستی فسفات بارور بر وزن هزار دانه گندم رقم چمران، همانگونه که در جدول شماره ی ۵ و نمودار ۲ نشان داده شده است، کاربرد کود زیستی فسفات بارور نسبت به شاهد نتوانست باعث افزایش معنی دار وزن هزار دانه شود. به عبارتی ، کاربرد کود زیستی فسفات بارور۲ بر خلاف کود شیمیایی سوپر فسفات بر افزایش وزن هزار دانه گندم رقم چمران اثر معنی داری نداشته است.همچنین در بررسی مقایسه ی میانگین اثر متقابل کاربرد کود های شیمیایی سوپر فسفات و زیستی فسفات بارور بر افزایش وزن هزار دانه رقم چمران ، همانگونه که در جدول شماره ی ۶ و نمودار ۶ آمده است ، کاربرد و عدم حضور فسفات بارور در کنار هر کدام از تیمار های سوپر فسفات بر افزایش وزن هزار دانه رقم چمران اثر معنی داری تاسطح ۵درصدنداشته است.مجموعه نتایج حاصله ی فوق نشان می دهد که کود زیستی فسفات بارور بر افزایش وزن هزار دانه ی گندم رقم چمران اثر معنی داری ندارد و نمی تواند جایگزین کود شیمیایی سوپر فسفات یا جبران کننده ی بخشی از ان در این رابطه باشد. از طرفی مشخص شده است که کاربرد نیمی از توصیه ی آزمون خاک (۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات) به تنهایی می تواند باعث افزایش وزن هزار دانه در حدود کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات شود. همچنین در آزمایش یاداو و همکارانش در سال ۲۰۰۲ نیز تیمار های ارگانیک و تلفیقی بیشترین تاثیر را در افزایش وزن هزار دانه در گیاه اسفرزه داشته است.

نتیجه گیری:

در خصوص دو شاخص اصلی تولید یعنی وزن هزار دانه وعملکرد دانه هر چند تیمارها با سطوح بالای مصرف یعنی ۵۰ و ۱۰۰ درصد در مورد تاثیر کود شیمیایی وزیستی هر کدام به تنهایی و با ترکیب با همدیگر نسبت به شاهد افزایش را نشان می دهد ولیکن اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد.با توجه به اینکه کودهای زیستی حاوی میکروارگانیزم ها (باکتری های حل کننده و آزادکننده فسفر) می باشد و وزن هزار دانه و عملکرد محصول در اواخر رشد گیاه حادث می گردد که مراحل تولید خوشه و پر کردن دانه را به همراه دارد. عدم آبیاری در اواخر رشد گیاه ،بالا رفتن دما و شوری آب وخاک می تواند از عواملی باشد که فعالیت میکروارگانیزم های مذکور را کند یا متوقف نموده و به تبع آن روی وزن هزار دانه و عملکرد تاثیر مثبت را نداشته باشد.

منابع:

۱-رادکیش،مریم و همکاران۱۳۸٦،کود زیستی فسفاته بارور۲ یک فناوری نو برای افزایش عملکرد گیاه چغندرقند

۲- کریمیان، ن (۱۳۷۷) پیامدهای زیاده روی در مصرف کودهای شیمیایی فسفری، نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ٤، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۳-ملبوبی، محمدعلی، پرویز اولیا و حمید مدنی.(۱۳۸۲). توصیف مشروح اختراع کودهای زیستی فسفاته. گروه پژوهشی میکروبیولوژی کاربردی جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.

٤- ملبولی،محمدعلی و همکاران۱۳۸٦، جداسازی باکترهای حل کننده فسفات متحمل به نمک در PH های مختلف و گرما در خاک های ایران

۵- ملکوتی، م.ج (۱۳۷۲) حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک (مشکلات و راه حل ها) انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

6- Chakmakchi, R., Kantar, F and Algur, O. F. 1999. Sugar beet and barley yield in relation to Bacillus polymyxa and Bacillus megaterium var. phosphaticum inoculation. J. Plant Nut. Soil Sci. 162: 437–442

7- Defreitas, J.R. 2000. Yield and N assimilation of winter wheat (*Triticum aestivum* L., var Norstar) inoculated with rhizobacteria. Pedobiologia. 44: 97–104.

8-Defreitas, J.R., Banerjee, M.R and Germida, J.J. 1997. Phosphate-solubilizing rhizobacteria enhance the growth and yield but not phosphorus uptake of canola (*Brassica napus* L.). Biol. Fertil. Soils. 24: 358–364.

9- Shahin, F., Chakmakji, R and Kantar, F. 2004. Sugar beet and barley yields in relation to inoculation with N2-fixing and phosphate solubilizing bacteria. Plant. Soil. 265: 123–129.

1۰- Yadav, R. D., Keshwa, G. L and Yadva, S. S. 2002. Effect of integrated use of FYM, urea and sulphur on growth and yield of Isabgol (*Plantago ovata*). J. Med. Aromat. Plant. Sci. 25: 668-671.