دومین همایش منطقه ای علوم کشاورزی و صنایع غذایی "دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا" (۸۸/۹/۱۹)

اثر تلقیح بذر با کود زیستی فسفاته بارور ۲ بر عملکرد و شاخص برداشت دو رقم گندم

سمیه علی نجاتی[۱*]، بهرام میرشکاری[۲]، عزیز جوانشیر[۳]، فرهاد فرح وش[٤]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

٤- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

*مسئول مکاتبه E-mail: Reza_59us@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱٤۳۱٥٥۸۸۱

چکیده

در بین عناصر غذایی فسفر یکی از مهمترین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان زراعی است که علی رغم زیاد بودن میزان آن در خاک عمدتاً مورد استفاده گیاهان قرار نمی گیرد. در سال های اخیر کود های زیستی که قادر به محلول سازی فسفر خاک و آزاد سازی فسفر از ترکیبات آلی و معدنی هستند مورد توجه قرار گرفته است. البته در پاسخ به کود شیمیایی و زیستی فسفره بین ارقام اختلاف بسیار زیادی وجود دارد. لذا هدف از این تحقیق نیز بررسی تاثیر کود های شیمیایی و زیستی فسفره در دو رقم گندم است. نتایج نشان داد که بین ارقام گندم مورد آزمایش از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی داری وجود دارد. اما به دلیل عدم معنی دار بودن اثر متقابل رقم با کود زیستی و سطوح مختلف کود شیمیایی در اکثریت صفات، بین ارقام از نظر کارایی مصرف فسفر اختلافی وجود نداشت. همچنین کاربرد کود فسفره زیستی نیز باعث افزایش اکثر صفات مورد بررسی گردید. از بین سطوح مختلف کود شیمیایی فسفره نیز سطح ۱۵ در اکثر موارد بیشترین افزایش را در صفات مورد بررسی باعث شد. اما با وجود این عملکرد تحت تاثیر کاربرد هیچ یک از کود ها قرار نگرفت. نتایج این بررسی نشان داد که کاربرد سطوح پایین کود فسفره یا کاربرد کود شیمیایی فسفره به تنهایی می تواند نیاز گیاهان را به کود فسفره تامین کند. در این راستا انتخاب رقم مناسبی نیز نقش مهمی خواهد داشت. همچنین با توجه به نتایج برای عملکرد دانه سطح ۱۵ کیلوگرم کود فسفره کارایی بالای فسفر را نشان داد.

کلمات کلیدی: فسفر، گندم، رقم، کود زیستی، کارایی فسفر

Abstract

Among feed elements, phosphor is one of the, main food elements needed for farming the plants that in the spite if this amount in the soil, it is not mainly provided for the plants usage. In recent years, biological peats that are able to solving soil phosphor & releasing it from mineral & organic compounds have been considered of cause there is significant difference in response to chemical & biological phosphorous peats among the cultivars. So the aim of this survey is to study the chemical & biological phosphorous peat in too wheat cultivars. The results have showed that there is significant difference among the studied wheat cultivars with regard to the studied properties. But by the reason of lack of its significant reactive effect of the cultivar with biological peat & several levels of chemical peat in most of the properties, there is not difference about phosphor usage efficiency. Also applying biological phosphorous peat causes most of the studied properties to increase. Among several levels of chemical phosphorous peat, the level of 15 caused the most increase in the studied properties in most of the time. But beside this the performance was not influenced by the application of none of the peats. The results of this survey showed that applying low levels of phosphorous peat could supply the plant need to phosphorous peat by itself. In this regard, selecting proper cultivars would have role, too.

Also with regard to the results for the seed performance the level of 15kg phosphorous peat showed high efficiency of phosphor.

Keywords: phosphor, wheat, cultivar, biological peat, phosphor efficiency.

مقدمه

محققین تخمین زده اند که ٦٠ درصد از زمین های زراعی جهان دچار کمبود مواد غذایی هستند که ناشی از کمبود، غیر قابل دسترس بودن یا سمیت بعضی از عناصر غذایی ضروری می باشد (بوکویچ، ۲۰۰۳). فسفر یکی از عناصری است که هر ساله در سرتاسر جهان ٣٦.٧٨ میلیون تن به کار برده می شود. این در حالی است که کارایی کود فسفره به کاربرده شده در سال تنها ۱۰ تا ۳۰ درصد است (هاریکومار و پوتی، ۲۰۰۷). با توجه به گفته های بالا بهبود حاصلخیزی خاک و بهبود کارایی مصرف عناصر غذایی از مهمترین استراتژی ها برای افزایش تولیدات کشاورزی است (کاستاگنو و همکاران، ۲۰۰۸). اما همگام با تلاش برای تهیه مواد غذایی کافی برای تامین نیاز جمعیت در حال رشد در آینده، محافظت از منابع و استفاده از فرآورده های طبیعی نیز بسیار ضروری است. در سال های اخیر به دلیل مضرات این ترکیبات بر محیط، استفاده از کود های زیستی به عنوان کود های جایگزینی برای کشاورزان برای کاهش استفاده از کود های شیمیایی معرفی شده است (نگاوج و آساواوپاپان، ۲۰۰۷). استفاده از کودهای زیستی می تواند منجر به افزایش عملکرد و کیفیت تولیدات زراعی، بدون نیاز به سرمایه گذاری و نیروی کار گسترده باشد (ناکانو، ۲۰۰۷).

گندم مهمترین گیاه زراعی است و گسترده ترین سطح زیر کشت را در بین گیاهان زراعی به خود اختصاص داده است (کابش و همکاران، ۲۰۰۹). این گیاه همراه با برنج ٤٥ درصد از انرژی مصرفی توسط انسان و ۳۰ درصد از پروتئین را در رژیم غذایی انسان تامین می کند (کومار و همکاران، ۲۰۰۸). اما در حال حاضر بین پتانسیل عملکرد گندم و عملکرد موجود ۳۵ درصد اختلاف وجود دارد که از این مقدار ۳۰ الی ۸۰ درصد مربوط به عدم کوددهی کافی و نامتوازن است (رحمان و همکاران، ۲۰۰٦). گندم گیاهی است که نیاز شدیدی به فسفر در تمام مراحل رشدی دارد (موسالی و همکاران، ۲۰۰٦). این عنصر در زمان رشد گیاهچه های گندم عنصری بسیار مهم است. گیاهان جوان نیز سطح ریشه ای پایینی برای جذب مقدار فسفر کافی دارند. لذا در این مراحل مقادیر بالایی از فسفر مورد نیاز است. افزایش میزان فسفر در این مراحل رشد ریشه های جانبی را در گندم تحریک می کند. همچنین گندم با مقدار کافی

فسفر زودتر و یکنواختتر می رسد (استوارت و میلر، ۲۰۰۰). با این حال ارقام مختلف گندم از نظر جذب و مصرف فسفر با یکدیگر اختلاف دارند (یاسین و همکاران، ۲۰۰٤). در یک بررسی روی تاثیر سطوح مختلف فسفر روی سه رقم از گندم گزارش شد که کاربرد کود فسفره موجب افزایش ارتفاع، تعداد پنجه در واحد سطح، تعداد دانه در هر سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در هر سه رقم مورد آزمایش می شود (عباس و همکاران، ۲۰۰۰). نتایج یک آزمایش روی این گیاه نشان داد که کارایی بهتر بعضی از ارقام گندم در جذب فسفر به دلیل جذب بهتر و کارایی مصرف بیشتر توسط این ارقام است (یاسین و همکاران، ۲۰۰٤). نوع و میزان پاسخ ارقام مختلف گندم در مورد بهبود کارایی صفات مختلف به میکرو ارگانیسم های حل کننده فسفر نیز به طور گسترده ای تغییر می کند. این اختلاف به دلیل اساس ژنتیکی ارقام مختلف گندم است (سینگ و همکاران، ۲۰۰٤).

مواد و روش ها

بحث و نتیجه گیری

جدول ۱-۳ : جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	سطح برگ پرچم	عملکرد	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۲	۱/٦۱ns	٥/۳٦*	۱۳۷۱۱٦۷٦ ns	۰.۰۰٤ns
رقم	۱	٦/۸۰*	۱۸/٤۲**	۳۱۲٤۱٤۷ ns	۰/٥٤**
کود زیستی	۱	۰/۰۰٥ns	٤/۹۸*	۳۲۱٥٥٤۸ ns	۰/۰۲٦**
رقم* کود زیستی	۱	۰/۰٦ns	۱/۳۱ns	٦٦٤۳٥۹۲ ns	۰/۰٤ns
کود شیمیایی	۳	۱/۲۳ns	۲/٥۱ns	14082922**	۰/۱٤**
رقم * سطوح مختلف کود شیمیایی	۳	٤/۰۹*	۲/٥۱ns	۸۹٥۹۲٦۰*	۰/۰۰۲ns
کود زیستی* سطوح مختلف کود شیمیایی	۳	۲/۸۲ns	۰/۳۲ns	٤٤۳۸٦۸٤ns	۰/۰۰۳ns
رقم* کود زیستی* سطوح مختلف کود شیمیایی	۳	۰/۷٥ns	۱/۲۳ns	٤۳۰۷۸٦۳ns	۰/۰۰٤ns
ضریب تغییرات (c.v)		۲۲/٤۸	۲۱/۱٥	۱٦/۷٦	۹/۹۲

جدول ۲-۳: جدول تجزیه واریانس کارایی مصرف فسفر

منابع تغییر	درجه آزادی	کارایی مصرف فسفر برای عملکرد دانه	کارایی مصرف فسفر برای عملکرد بیولوژیکی
تکرار	۲	۱۲۷۲Ns	۱٦٤۳۰ ns

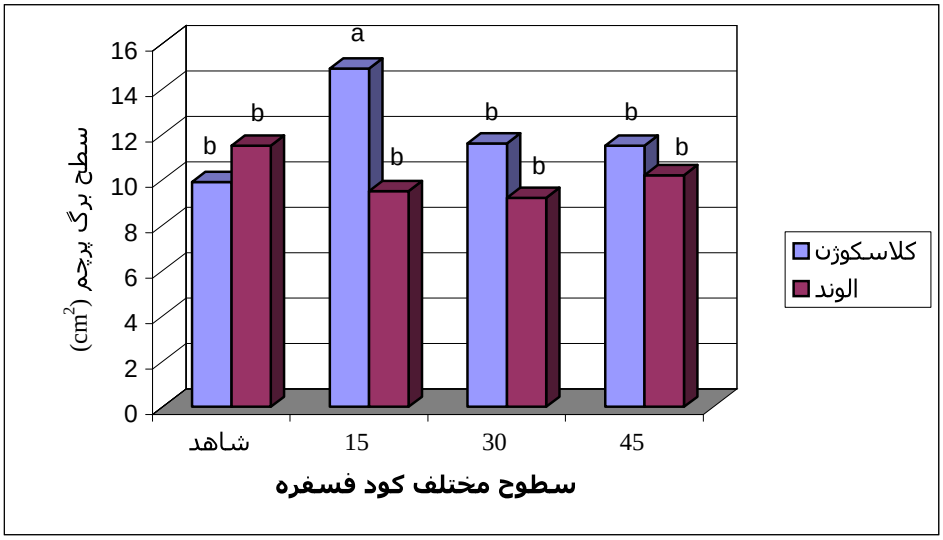
رقم	۱	۵۵۲۷ Ns	۲۵۳۱۱ ns
کود زیستی	۱	۵ ns	۱۰۹۹۰ ns
رقم* کود زیستی	۱	۸۶۹ ns	۳۷۹۵۶ ns
کود شیمیایی	۲	۷۰۳۱۷**	۱۲۸۵۷۱**
رقم * سطوح مختلف کود شیمیایی	۲	۱۱۷۰۰ ns	۷۲۰۵۹**
کود زیستی* سطوح مختلف کود شیمیایی	۲	۱۰۸۸۶ ns	٤۲۱۲۸ns
رقم* کود زیستی* سطوح مختلف کود شیمیایی	۲	۱۰۵۵۶ ns	۱۵۵۷۱ns
ضریب تغییرات (c.v)		۱۱۲۸	٤۸۵

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که بین ارقام در تمامی صفات اختلاف معنی داری وجود دارد که این اختلاف برای صفات شاخص برداشت و سطح برگ پرچم در سطح احتمال ۱ درصد و برای سایر صفات در سطح احتمال 5 درصد مشاهده شد. همچنین کود زیستی نیز در صفات عملکرد و شاخص برداشت در سطح احتمال ۵ درصد باعث ایجاد اختلاف معنی داری گردید. سطوح مختلف کود شیمیایی نیز در صفت شاخص برداشت در سطح احتمال ۱ درصد باعث ایجاد اختلاف معنی داری گردید. در سایر صفات اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

سطح برگ پرچم

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی اختلاف معنی داری را بین ارقام مورد آزمایش از نظر سطح برگ پرچم در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد. با مقایسه میانگین این صفت مشاهده گردید که برگ پرچم بر خلاف سایر صفات در رقم کلاسکوژن بیشتر از سطح برگ پرچم در رقم الوند می باشد.

همچنین با توجه به تجزیه واریانس اثر متقابل رقم در سطوح مختلف کودی باعث ایجاد اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد در سطح برگ پرچم گردید. اما هیچ یک از این فاکتور ها به تنهایی اختلاف معنی داری را در این صفات باعث نشدند. شکل ۱-۳ مربوط به این تاثیر نشان می دهد که تنها در رقم کلاسکوژن کاربرد کود فسفره به مقدار ۱۵ کیلوگرم در هر هکتار موجب افزایش ۳٤ درصدی نسبت به شاهد می شود. اما سایر تیمار ها تاثیری روی سطح برگ پرچم نداشت. در رقم الوند نیز هیچ یک از تیمار ها روی این صفت تاثیری نگذاشت.



شکل ۱-۳: تاثیر سطوح مختلف کود شیمیایی فسفره و رقم بر سطح برگ پرچم

عملکرد بیولوژیکی

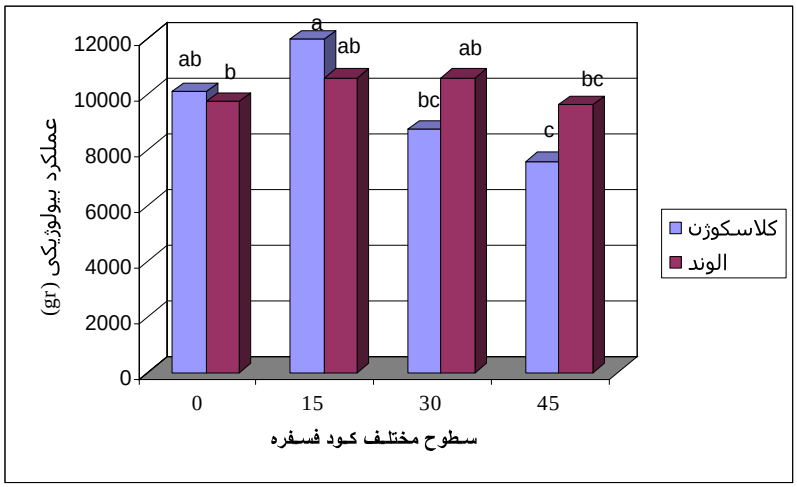
با توجه به شکل ۲-۳ مشاهده می شود که در رقم کلاسکوژن بیشترین میزان عملکرد بیولوژیکی در سطح ۱۵ کیلوگرم کود فسفره بدست آمد. با افزایش میزان کود فسفره از عملکرد بیولوژیکی این رقم کاسته شد. به طوری که اختلاف بین عملکرد بیولوژیکی در سطح ۱۵ و ٤٥ کیلوگرم کود نیتروژنه در هر هکتار ۲۷ درصد بود. در نتیجه با افزایش بیش از حد کود فسفره نه تنها تاثیری روی عملکرد بیولوژیکی ندارد بلکه باعث کاهش آن نیز می شود. با توجه به جدول ۳-۳ مشاهده می شود که در کل سطح ۱۵ کیلوگرم کود فسفره تاثیری روی عملکرد بیولوژیکی نداشت. ولی سطوح ۳۰ و ٤٥ کیلوگرم کود فسفره نه تنها باعث افزایش عملکرد بیولوژیکی نگردید، بلکه این صفت را کاهش دارد. با توجه به جدول ۳-۳ نیز مربوط به مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف کودی بر عملکرد بیولوژیکی نیز مشاهده می شود در کل کود دهی در سطح ۱۵ کیلوگرم در هر هکتار هیچ تاثیری روی عملکرد بیولوژیکی نگذاشت. اما با افزایش میزان کود شیمیایی فسفره به کار برده شده نه تنها عملکرد بیولوژیکی افزایش نیافت، بلکه در سطح ۳۰ و ٤٥ کیلوگرم کود نیتروژنه دچار کاهش گردید. البته نتایج حاصل برای شاخص برداشت نشان داد که با افزایش میزان کود حتی تا سطح ٤٥ کیلوگرم کود نیتروژنه شاخص برداشت افزایش یافت. لذا افزایش میزان کود به کاربرده شده نسبت دانه به عملکرد بیولوژیکی را حتی تا سطح ٤٥ کیلوگرم کود نیتروژنه در هکتار افزایش داد.

محققین در تحقیقی روی گندم نشان دادند که در خاک های آهکی حداکثر میزان عملکرد دانه و کاه و کلش در غلظت ۰/۱۵ میلی گرم فسفر در لیتر حاصل می گردد (رحمان و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین در مورد تاثیر سطوح مختلف کود فسفره محققین گزارش نموده اند که بسته به محل مورد آزمایش سطوح مختلف کودی تاثیر متفاوتی بر بیوماس گندم می گذارند. آن ها در بررسی خود روی تاثیر چهار سطح کودی ۰، ۳۰، ٦۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار روی گندم مشاهده نمودند که در یکی از محل های آزمایش سطح ٦۰ کیلوگرم کود فسفره و در محل مورد آزمایش دیگر سطح ۳۰ کیلوگرم کود فسفره در هر هکتار بیشترین تاثیر را روی بیوماس گندم دارد. همچنین این محققین در آزمایش خود نشان دادند که عکس العمل گندم به کاربرد کود فسفره در محل های مختلف تنها به میزان فسفر قابل استخراج توسط گیاه بستگی ندارد (اختر و همکاران، ۲۰۰۲). در این آزمایش نیز مشاهده شد که تحت شرایط محل مورد آزمایش سطح ۱۵ کیلوگرم کود نیتروژنه بیشترین تاثیر را روی عملکرد بیولوژیک گندم دارد. محتملاً این تاثیر کود فسفره شیمیایی در سطح ۳۰

و ٤٥ کیلوگرم در هر هکتار به این دلیل است که زیاد بودن میزان این کود در خاک با تاثیرات منفی اش در خاک روی موازنه عناصر غذایی از تاثیرات مثبت کود فسفره کاسته است (سون و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول ۳- ۳ : جدول مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف کودی بر عملکرد بیولوژیکی

سطح کودی	عملکرد بیولوژیکی
۰	9914 ab
۱۵	11250 a
۳۰	9663 b
٤٥	8612 b



شکل ۲-۳: تاثیر سطوح مختلف کود شیمیایی فسفره و رقم بر عملکرد بیولوژیک

عملکرد دانه

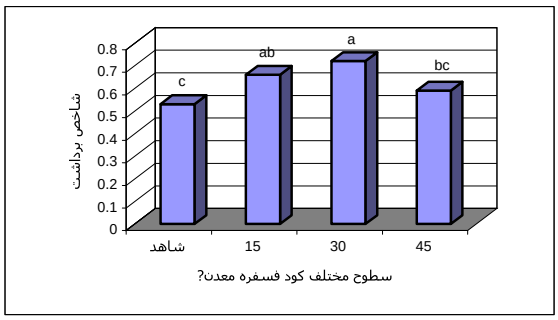
با توجه به جدول ۲-۳ مشاهده می شود که رقم الوند ۲۳ درصد عملکرد بیشتری نسبت به رقم کلاسکوژن دارد. وجود چنین اختلافی در عملکرد ارقام مختلف و اهمیت انتخاب ژنوتیپ مناسب مورد تاکید بسیاری از محققین نیز قرار گرفته است (عباس و همکاران، ۲۰۰۰).

با توجه به جدول ۳ ۳ مشاهده می شود که کاربرد کود زیستی بارور ۲ باعث افزایش ۱۲ درصدی عملکرد نسبت به عدم کاربرد این کود می شود. این نتایج مطابق با نتایج سایر محققین می باشد. به عنوان مثال افضل و همکارانش (۲۰۰۵) در تحقیق خود بر روی تاثیر سویه های مختلف Pseoudomonas و Bacillus روی گندم گزارش نمودند که اعمال این دو باکتری باعث افزایش معنی دار عملکرد دانه نسبت به عدم کاربرد آن می شود. لازم به ذکر است که این دو گروه از باکتری ها، باکتری های موثر در محلول سازی فسفر در کود بارور ۲ هستند.

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که بین ارقام مختلف اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. با توجه به جدول ۲-۳ مشاهده می شود که رقم الوند دارای شاخص برداشت بالاتری نسبت به رقم کلاسکوژن است.

همچنین تجزیه واریانس صفات نشان داد که کاربرد کود زیستی فسفره باعث ایجاد اختلاف معنی داری در شاخص برداشت ارقام مورد مطالعه می شود. با توجه به جدول ۳-۳ مشاهده می شود که کاربرد کود زیستی بارور-۲ باعث افزایش ۱۲ درصدی شاخص برداشت می شود.

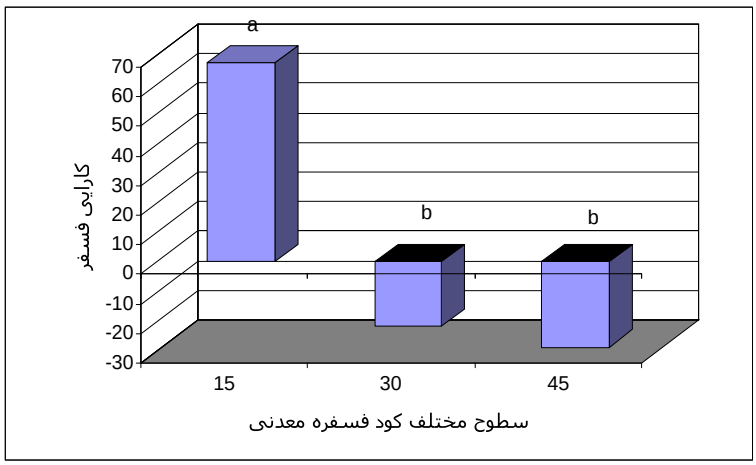
با توجه به شکل ۳-۳ مشاهده می شود که کود فسفره شیمیایی در دو سطح ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش معنی دار شاخص برداشت نسبت به شاهد می شود. اما سطح ٤٥ کیلوگرم در هر هکتار هیچ تاثیری روی افزایش شاخص برداشت نگذاشت. محتملاً این تاثیر کود فسفره شیمیایی در سطح ٤٥ کیلوگرم در هر هکتار به این دلیل است که زیاد بودن میزان این کود در خاک با تاثیرات منفی اش در خاک روی موازنه عناصر غذایی از تاثیرات مثبت کود فسفره کاسته است (سون و همکاران، ۲۰۰۸).



شکل ۳-۳: تاثیر سطوح مختلف کود شیمیایی فسفره و رقم بر شاخص برداشت

کارایی مصرف فسفر برای عملکرد دانه

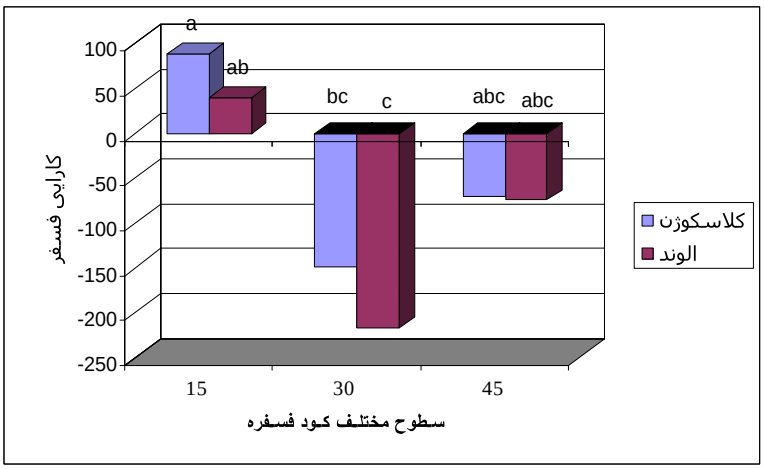
با توجه به نمودار ٤-۳ مشاهده می شود که با کاربرد کود فسفره به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار کارایی فسفر برای عملکرد دانه افزایش یافته است و باعث بدست آمدن کارایی مصرف فسفر ٦۳ برای عملکرد دانه شده است. اما در دو سطح ۳۰ و ٤٥ کارایی فسفر نسبت به سطح قبلی کود فسفره کاهش یافته است. بر اساس گزارشات موجود کارایی فسفر به عوامل متعددی مانند توانایی ریشه در جذب و تجمع آن در بخش های هوایی گیاه، نوع خاک، میزان توسعه ریشه ها و ترشح اسیدهای آلی به اتمسفر بستگی دارد (السعود، ۲۰۰۸). لذا این کارایی می تواند بسته به ارقام مختلف و شرایط محیطی متفاوت تغییر یابد. اما در این آزمایش تنها سطح ۱۵ کیلوگرم کود فسفره در هکتار نسبت به سطح کودی قبل کارایی مثبتی را به دست داد.



شکل ٤-۳: تاثیر سطوح مختلف کود شیمیایی فسفره بر کارایی فسفر

کارایی مصرف فسفر برای عملکرد بیولوژیک

با توجه به نمودار ۵-۳ مشاهده می شود که کارایی فسفر برای عملکرد بیولوژیک تنها در سطح ۱۵ نسبت به سطح کودی قبل افـزایش داشته است. اما با افزایش میزان کاربرد کود فسفره از کارایی کود فسفره نسبت به سطح قبل کاسته شده اسـت. در رقـم کلاسـکوژن در سطح ۱۵ کارایی فسفر نسبت به رقم الوند کمتر دچار افزایش شد و در سطح ۳۰ نیز کاهش شدیدتری را نسبت به رقم الوند نشان داد. گالاردو و همکارانش (۲۰۰٦) نیز در بررسی های خود روی کارایی ارقام مختلف گندم گزارش نمودند که بین ارقام مختلـف گنـدم از نظر کارایی جذب و مصرف کود فسفره اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین سایر محققین نیز گزارش نموده اند که تولید و ترشح اسید های آلی و آنزیم ها و کاهش اسیدیته ریزوسفر موجب افزایش کارایی جذب در گندم مـی شـود. ایـن محققـین در ادامـه اظهـار داشتند که بین ارقام مختلف گندم از نظر توانایی ترشح اسید های آلی، آنزیم ها و کاهش اسیدیته خـاک اخـتلاف وجـود دارد (هـالتن، ۲۰۰۲).



شکل ۵ ۳: تاثیر سطوح مختلف کود شیمیایی فسفره و رقم بر کارایی فسفر

جدول۲-۳: جدول مقایسه میانگین ارقام مورد بررسی

	سطح برگ پرچم (cm^2)	عملکرد (Kg/ha^{-1})	شاخص برداشت
کلاسکوژن	12.07 a	3886 b	0.431 b
الوند	10.150 b	5058 a	0.498 a

جدول۳-۳: جدول مقایسه میانگین تاثیر کود فسفره زیستی بر مورد بررسی

	عملکرد (Kg/ha^{-1})	شاخص برداشت
تلقیح با کود زیستی بارور ۲-	4777 a	0.488 a
عدم تلقیح	4167 b	0.441 b

منابع

1- Abbas, G., Irshad, A. and Ali, M., 2000, Response of three Wheat (Triticum aestivum L.) cultivars to varying applications of N and P, International Journal of Agriculture & Biology. 2(3):237–238.

2- 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. Internatıonal Journal of Agrıculture & Bıology. 07–2–207–209.

3- Akhtar, M, E., Rice, W. A. and Amin, R, 2002, Wheat response to nitrogen and phosphorus fertilizers as affected by cropping sequence in rainfed areas of pakistan. Asian Journal of plant Science. 1(6): 628-630.

4- Bukvić, G., Antunović, M., Popović, S. and Rastija. M., 2003, Effect of P and Zn fertilisation on biomass yield and its uptake by maize lines (Zea mays L.), Plant Soil Environ., 49(11): 505–510.

5- Castagno, L. N., Estrella, M. J., Grassano, A. and Ruiz, O. A., 2008, Biochemical and molecular characterization of phosphate solubilizing bacteria and evaluation of its efficiency promoting the growth of Lotus tenuis, Lotus Newsletter.,38 (2): 53-56.

6- El Seoud, A., I. I. A. 2008. phosphorus efficiency of tagetes plant inoculated with two arbuscular mycorrhizal fungi strains, Australian Journal of Basic and Applied Sciences., 2(2): 234-242.

7- Harikumar, V. S. and Potty, V. P., 2007, Arbuscular Mycorrhizal Inoculation and Phosphorus Mobility in Phosphorus-Fixing Sweetpotato Soils, Malaysian Journal of Soil Science., 11 : 45-56.

8- Holten, J. M, 2002, Phosphorus Uptake in Six Selected Scandinavian Wheat and Barley Cultivars at Low Soil Phosphorus Availability as Related to Root Hair Length. Department of Soil and Water Sciences. Agricultural University of Norway.

9- Kabesh, M. O., El-kramany, M. F., Sary, G. A., El-Naggar, H. M. and Bakhoum, G. H., 2009, Effect of Sowing Methods and Some Bio-organic Fertilization Treatments on Yield and Yield Components of Wheat, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences., 5(1): 97-102.

10- Kumar, V., Bellindera, R. R., Guptab, R. K., Malikc, 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.
11- Mosali, J., Desta, K., Teal, R. K., Freeman, K., Martin, K. L., Lawles, J. W. and Raun, W. R., 2006, Effect of Foliar Application of Phosphorus on Winter Wheat Grain Yield, Phosphorus Uptake, and Use Efficiency, Journal of Plant Nutrition., 29: 2147–2163.
12- Nakano, B., 2007, Effects of effective microorganisms™ on the growth of brassica rapa, brigham young university of Hawaii. http://www.emhawaii.com/
13- Ngavej, C. and Assavavipapan. S., 2007,Forecasting of rhizobial biofertilizer technology using maturity mapping. School of Management, Shinawatra University, Bangkok, Thailand.
14- Rehman, O., Abbas, G., Bashir, T. and Hassan, W., 2006, Resıdual effect of phosphorus applıed to wheat on sorghum fodder ın a clay loam soıl, J. Agric. Res., 44(1): 37- 45.
15- Singh, R., Behl, R. K., Singh, K. P., Jain, P., Narula, N., 2004, Performance and gene effects for wheat yield under inoculation of arbuscular mycorrhiza fungi and Azotobacter chroococcum, Plant Soıl Envıron., 50, 2004 (9): 409–415.
16- Son, T. T. N., Man, L. H., Diep, C. N., Thu, T. T. A. and Nam, N. N., 2008, Bioconversion of paddy straw and biofertilizer for sustainable rice based cropping systems, Omonrice., 16: 57-70.
17- Stewart, W. M. and Miller, T. D., 2000, Phosphorus Fertilization of Wheat…Let's Talk Placement, Potash & Phosphate Institute (PPI) and the Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC).
18- Yaseen, M., Khalil, M. K. And Kashif, S., 2004,Genetic variability and adaptation of wheat varietes to phosphorus deficiency stress. Pak. J. Agri. Sci, 41(1-2):47-51.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.