



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره چهارم، شماره اول، فروردین واردیبهشت ۹۶
<http://arpe.gonbad.ac.ir>

ارزیابی عکس العمل ژنوتیپ‌های گندم به تلفیق کود بیولوژیک و فسفره

حمیده رستمی^۱، علی نخزدی مقدم^۲، مهدی ملاشاھی^۳، محمد صلاحی فراهی^۴

^۱دانشجو کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس

^{۲,۳}استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس

^۴دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۵

چکیده

مقدمه: کودهای زیستی منابع با ارزش و قابل تجدید مواد غذایی هستند که می‌توانند بخشی از نیاز به کودهای شیمیایی را رفع کنند. کودهای زیستی نقش حیاتی برای بهبود حاصلخیزی خاک با ثبت نیتروژن اتمسفری هم از طریق همزیستی با ریشه گیاهان و هم از طریق قابل حل کردن فسفات غیرقابل حل در خاک دارند و باعث فراهم کردن مواد غذایی برای رشد گیاه در خاک می‌شوند. هدف از این تحقیق ارزیابی اثر تلفیقی کودهای بیولوژیک و فسفره روی برخی از خصوصیات کمی و کیفی ارقام گندم بود.

مواد و روش‌ها: آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ به اجرا درآمد. در این آزمایش، عامل اول ارقام گندم در دو سطح (کوهدهشت و لاین ۱۷) و عامل دوم تلفیق کود بیولوژیک و فسفره در ۸ سطح (عدم استفاده از کود، مصرف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار بدون تلقیح با قارچ مایکوریزا، مصرف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار همراه با تلقیح با قارچ مایکوریزا بود. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت به فاصله ۲۰ سانتی‌متر و طول ۵ متر بود. در زمان برداشت صفاتی شامل تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن ۱۰۰۰ دانه، عملکرد دانه، درصد پروتئین، درصد فسفر، عملکرد فسفر و عملکرد پروتئین اندازه‌گیری شد.

*نويسنده مسئول: a_nakhzari@yahoo.com

نتایج: نتایج نشان داد که اثر رقم بر کلیه صفات بهجز درصد فسفر و درصد پروتئین معنی دار بود. تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبلاچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن ۱۰۰۰ دانه، عملکرد دانه، وزن خشک کل، درصد پروتئین، درصد فسفر، عملکرد فسفر و عملکرد پروتئین تحت تأثیر ترکیب کودی قرار گرفتند. عملکرد رقم کوهدهشت نسبت به لاین ۱۷ بیشتر بود. حداکثر و حداقل عملکرد دانه بهترتیب با ۶۶۶۵ و ۴۱۵۲ کیلوگرم در هکتار بهترتیب متعلق به تیمار مصرف ۷۵ کیلوگرم فسفر در هکتار به همراه تلقیح با قارچ میکوریزا و تیمار عدم مصرف کود بود. عملکرد پروتئین و فسفر در تیمار مصرف ۷۵ کیلوگرم فسفر در هکتار همراه با تلقیح با قارچ میکوریزا بهترتیب با ۱۰۲۰ و ۱۸/۳۲ کیلوگرم در هکتار بیش از سایر تیمارها بود.

نتیجه‌گیری: در مجموع، رقم کوهدهشت بهتر از لاین ۱۷ بود و مصرف ۷۵ و ۵۰ کیلوگرم فسفر همراه با تلقیح میکوریزا شرایط بهتری برای تولید دانه ایجاد کرد.

واژه‌های کلیدی: قارچ میکوریزا، فسفر، خصوصیات کمی و کیفی، گندم

مقدمه

برای افزایش تولید محصولات کشاورزی اقدامات زیادی از جمله مصرف کودهای شیمیایی و سموم صورت گرفته است. استفاده از مواد شیمیایی علاوه بر هزینه بالا، خسارت زیادی به محیط زیست وارد می‌کند. (Medina and Rosario Azcón, 2010). کودهای زیستی متشکل از باکتری‌ها و قارچ‌های مفیدی هستند که هر یک به منظور خاصی مانند تثبیت نیتروژن و رهاسازی یون‌های فسفر، پتابسیم و آهن از ترکیبات نامحلول آن‌ها تولید می‌شوند. قارچ میکوریزا با جذب کربن جهت تأمین نیاز خود، مواد غذایی و آب را در اختیار گیاه می‌گذارد و باعث رشد اندام سبزینه گیاه می‌گردد. گیاه نیز با افزایش جذب کربن و فتوسنتر به تأمین کربوهیدرات‌های مورد نیاز قارچ اقدام نموده، با جذب آب باعث رشد بهینه گیاه می‌گردد (Asgharzadeh and Saleh Rastin, 2002).

فرای رشد گیاه می‌باشد.

کرمی و سپهری (Karami and Sepehri, 2013) با بررسی کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و زیستی بر عملکرد دانه و روغن گاوزبان تحت تنش کمبود آب، بیشترین عملکرد دانه، وزن ۱۰۰۰ دانه و وزن خشک کل را از تیمار مصرف ۵۰ درصد کود شیمیایی + کود زیستی و کمترین عملکرد دانه را از تیمار مصرف ۲۵ درصد کود شیمیایی + کود زیستی گزارش کردند. این صفات در تیمار مصرف ۱۰۰ درصد کود شیمیایی حد واسط بود. قورچیانی و همکاران (Ghorchiani *et al.*, 2011) کمترین طول سنبله را از تیمار مصرف ۴۴/۵ کیلوگرم فسفر و بیشترین طول سنبله را از تیمار مصرف ۳۷/۵ کیلوگرم کود فسفر همراه با تلقیح قارچ میکوریزا گزارش کردند. امیرآبادی و همکاران (Amir Abadi *et al.*, 2010) گزارش کردند که کاربرد قارچ میکوریزا به همراه ۱۰۰ کیلوگرم فسفر در هکتار

همزیستی مناسب تری را با گیاه برقرار نمود و با افزایش رشد گیاه، افزایش ماده خشک گیاه را باعث شد. رضوانی و همکاران (Rezvani *et al.*, 2012) با بررسی تأثیر قارچ میکوریزا و منابع مختلف فسفر بر رشد و جذب فسفر در سویا گزارش کردند که تیمار سنگ فسفات گاسفا با قارچ میکوریزا بیشترین جذب فسفر را با افزایش ۵۴/۶۰ درصد باعث شد.

افضل و همکاران (Afzal *et al.*, 2005) با بررسی تأثیر میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات بر روی جذب فسفر، عملکرد و اجزای عملکرد در گندم در مناطق دیم گزارش کردند که وجود میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات باعث تولید سنبله بیشتر در مترمربع شد. در تیمار تلقیح ۴۳۱ سنبله و در تیمار شاهد ۳۵۰ سنبله در مترمربع تولید شد. یوسفی و همکاران (Yousefi *et al.*, 2011) با بررسی تأثیر میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات و فسفر شیمیایی بر گندم گزارش کردند که کود بیولوژیک باعث افزایش تعداد سنبلچه در سنبله شد. در این آزمایش تلقیح با میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله را با ۲۰/۳ تولید کرد در حالی که کمترین تعداد سنبلچه در سنبله با ۱۷/۷ مربوط به تیمار شاهد بود. مهرورز و همکاران (Mehrvarz *et al.*, 2008) با بررسی میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات و کود شیمیایی فسفر بر عملکرد و اجزای عملکرد جو گزارش کردند که میکوریزا در حضور مقدار زیاد فسفر (۶۰ کیلوگرم در هکتار) با داشتن نقش کاتالیزور بر شاخص برداشت گندم مؤثر بود.

موچشی و همکاران (Moucheshi *et al.*, 2012) با بررسی تلقیح ارقام گندم با قارچ آریسکولار تحت شرایط تنیش آب گزارش کردند که استفاده از میکوریزا طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار داد اما بر تعداد پنجه در بوته، طول سنبله و وزن ۱۰۰ دانه تأثیر معنی‌داری نداشت. ارقام گندم از نظر تعداد پنجه در بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه تفاوت معنی‌دار نشان دادند اما تفاوت آن‌ها از نظر طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و طول سنبله معنی‌دار نبود. کاسچوک و همکاران (Kaschuk *et al.*, 2010) با مطالعه ۵۲ تحقیق روی ۱۲ گونه حبوبات بیان نمودند که استفاده از قارچ میکوریزا آریسکولار عملکرد پروتئین دانه را ۱۴ درصد افزایش داد.

نتیجه حاصل از بررسی موسوی‌نیک و همکاران (Mousavi Nick *et al.*, 2006) حاکی از طول بیشتر سنبله در رقم تجن گندم بود؛ درحالی که رقم N-81-18 کوتاه‌ترین طول سنبله را داشت. بیشترین تعداد دانه در سنبلچه و سنبله مربوط به رقم کراس فلاٹ بود. زاهد و همکاران (Zahed *et al.*, 2011) با بررسی عملکرد ارقام گندم گزارش کردند که، رقم N-81-18 بیشترین عملکرد دانه ۵۲۰۴ کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت (۴۱/۳۳ درصد) و رقم فلاٹ کمترین عملکرد دانه ۳۹۰۸ کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت (۳۹/۴۴ درصد) را داشت. علت بالا بودن عملکرد رقم

N-81-18، بالا بودن تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله ذکر شده است. شریفی‌الحسینی و قاسم‌زاده گنجه‌ای (Sharifi al-Husseini and Ghasemzadeh Ganjeii, 2011) با بررسی صفات کمی و کیفی دو رقم گندم دوروم بیان کردند که عملکرد پروتئین رقم دنا بیشتر از رقم آریا بود. ولی‌زاده و همکاران (Valizadeh *et al.*, 2012) با بررسی ۱۴ ژنتیپ گندم دریافتند که ژنتیپ‌ها از نظر تعداد پنجه در بوته، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن ۱۰۰۰ دانه، وزن خشک، شاخص برداشت و عملکرد دانه متفاوت بودند.

اگرچه مصرف کودهای شیمیایی باعث افزایش عملکرد می‌گردد اما سبب آلودگی محیط‌زیست نیز می‌گردد. با توجه به تأثیرگذاری کودهای بیولوژیک و شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گندم و هم‌چنین جذب بهتر مواد غذایی با حضور میکوریزا که منجر به کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌گردد، این آزمایش با هدف بررسی اثر کود بیولوژیک و شیمیایی فسفر بر عملکرد کمی و کیفی ارقام مختلف گندم اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی و ارتفاع ۴۵ متر از سطح دریا انجام شد. محل آزمایش از نظر اقلیمی دارای تابستان نسبتاً گرم با بارندگی کم و زمستان سرد تا معتدل با بارندگی نسبتاً خوب است. خصوصیات خاک (عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر) منطقه تحت کشت بنا بر اطلاعات حاصل از آزمون خاک در سال ۱۳۸۹ در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- نتایج بدست آمده از تجزیه نمونه خاک در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر
Table 1- Results from analysis of soil samples at a depth of 0-30 cm

بافت خاک	اسیدیتۀ pH	هدایت الکتریکی EC	کربن آلی (%)	نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر phosphorus		پتاسیم Potassium Ppm
					(ds/m)	Ppm	
Silt-Clay-Loam	8	0.9	1.04	0.1		10.2	460

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل‌های مورد بررسی شامل ژنتیپ‌های گندم در دو سطح (رقم کوهدهشت و لاین ۱۷) و تلفیق کود بیولوژیک و فسفره در ۸ سطح (عدم استفاده از کود، مصرف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار بدون تلقیح با قارچ میکوریزا، مصرف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار همراه با تلقیح با قارچ میکوریزا و تلقیح با قارچ میکوریزا) بود. در اواخر آذرماه عملیات کاشت بذرها در کرت‌هایی به طول ۵

متر با فواصل خطوط ۲۰ سانتی‌متر و به تعداد ۵ خط انجام شد. در تیمارهای تلقیح، بذرها قبل از کاشت با قارچ میکوریزا آغشته و بلافلصله کشت شدند. میزان بذر مصرفی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. علاوه بر زمان کاشت، در مراحل پنجه‌زن و ظهور سنبله مقدار ۵۰ کیلوگرم کود اوره به صورت سرک طبق عرف محل مصرف شد.

برای تعیین عملکرد دانه، دو ردیف حاشیه و نیم‌متر از دو طرف ردیفهای وسط پس از رسیدگی فیزیولوژیک بذرها حذف و بقیه در اواسط خردادماه برداشت گردید. برای تعیین ارتفاع بوته، تعداد سنبله در مترمربع، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله، وزن ۱۰۰۰ دانه، وزن خشک، شاخص برداشت، درصد پروتئین و درصد فسفر دانه در مرحله رسیدگی، ۰/۵ متر طول از ردیفهای وسط برداشت شد. برای تعیین وزن خشک، نمونه‌ها در آون الکتریکی در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت قرار داده شدند. عملیات توزین پس از برقراری تعادل دمایی بین نمونه‌ها و هوا انجام شد. برای تعیین کیفیت، بذور خشک آسیاب شده و به صورت پودر در آمدند؛ سپس مقدار ۱۰ گرم از هر کرت برای تعیین درصد پروتئین و فسفر دانه انتخاب، و درصد پروتئین با استفاده از روش کجلال و میزان فسفر پس از هضم تر با دستگاه اسپکتروفوتومتر اندازه‌گیری شد. عملکرد پروتئین از حاصل ضرب درصد پروتئین در عملکرد دانه و عملکرد فسفر از حاصل ضرب درصد فسفر در عملکرد دانه به دست آورده شد. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS Ver. 9.1.3 انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده گردید.

نتایج و بحث

جدول ۲ نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی را نشان می‌دهد. اثر رقم بر صفات ارتفاع بوته، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه، وزن خشک کل، شاخص برداشت، عملکرد فسفر دانه و عملکرد پروتئین دانه در سطح یک درصد و بر تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، وزن ۱۰۰۰ دانه و طول سنبله در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. اثر ترکیب کود بیولوژیک و فسفره بر تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه، وزن خشک کل، درصد فسفر، درصد پروتئین، عملکرد فسفر دانه و عملکرد پروتئین دانه در سطح یک درصد و بر ارتفاع بوته، طول سنبله و شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل ترکیب کود × ژنتیپ در مورد هیچ‌یک از صفات معنی‌دار نشد.

جدول ۳- میانگین مربوطات تأثیر فقر گندم و نرکوب کود بیولوژیک و شیمیایی بر خصوصیات کمی گندم

Table 2- Mean of squares of effect of wheat cultivars and combination of biologic and phosphorus fertilizers on quantity characteristics in wheat						
منبع تغییرات	S.O.V	ارتفاع بوته در چهار ازدی DF	Plant height Spike/m ²	تعداد منبتجه در سنبله Spikelet/spike	تعداد منبتجه در سنبله Seed/spikelet	تعداد دانه در سنبجه Seed/spike
کل	2	12.5	4900	0.41	0.01	0.19
Replication						
گیاهی	1	1266**	33708**	2.95*	0.10*	66.13**
Cultivar						
نرکوب پود	7	36.44*	14934**	3.90**	0.012**	28.02**
Fertilizer combination						
نرکوب متابول	7	4.09**	1723**	0.26**	0.001**	1.47**
Interaction						
خطای	30	12.08	2105	0.65	0.015	5.17
Error						
ضریب تغییرات						
CV (%)		4.27	8.97	5.43	6.44	8.13**

ns, * and **.non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

ادامه جدول ۲- میانگین مرطبات تأثیر رقیق کنید و ترکیب کود بیولوژیک و شیمیایی بر خصوصیات گیاهی گندم

Table 2- Mean of squares of effect of wheat cultivars and combination of biologic and phosphorus fertilizers on quantity characteristics in wheat											
S.O.V	منبع تغییرات	DF	درجه ازادی	نفر	Seed 1000 weight	Length spiklet	Seed yield	Weight dry	وزن خشک	تاثیر بزرگ نسبت	Harvest index
کوار	Replication	2		2.69	0.04	0.28	0.72			4.88	
س	Cultivar	1		28.35*	5.88*	15.53**	59.11**			62.08**	
ن	تکیب کود	7		11.17 ^{ns}	2.94*	0.42**	25.48**			15.16*	
ا	Fertilizer combination	7		0.04 ^{ns}	0.52 ^{ns}	0.31 ^{ns}	3.77 ^{ns}			5.45 ^{ns}	
ا	Interaction	30		1.246.33	1.24	0.75	5.06			5.44	
ا	Error			6.77	12.84	16.45	16.18			6.15	
ا	ضریب تغییرات										
ا	CV (%)										

ns, *, and **, non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

ادامه جدول ۲- میانگین مربوطات ناشر رفته گندم و ترکیب کود بیولوژیک و شیمیایی بر خصوصیات کفی گندم

منبع تغییرات		میانگین فشر				میانگین فشر		میانگین فشر		میانگین فشر	
S.O.V	DF	Protein percent	Phosphorus percent	Protein percent	Phosphorus yield	Protein yield	Phosphorus yield	Protein yield	Phosphorus yield	Protein yield	
جمله	2	0.0005	0.36	0.36	7.62	868.80					
Replication											
نژاد	1	0.0007 ^{ns}	0.61 ^{ns}	0.61 ^{ns}	152.2 ^{**}	344695 ^{**}					
Cultivar											
ترکیب کود	7	0.004 ^{**}	6.33 ^{**}	6.33 ^{**}	57.80 ^{**}	178442 ^{**}					
Fertilizer combination											
او متناظر	7	0.0004 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	2.71 ^{ns}	5450 ^{ns}					
Interaction											
حالتا	30	0.0004	1.01	1.01	8.38	15973					
Error											
مشرب تغییرات											
CV (%)		7.74	7.33	7.33	20.27	17.28					

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

تأثیر رقم بر صفات مورد بررسی

ارتفاع بوته: بین دو رقم گندم از لحاظ ارتفاع بوته اختلاف معنی دار مشاهده شد. ارتفاع بوته در رقم کوهدهشت با $86/59$ سانتی متر بیشتر از لاین ۱۷ با $76/32$ سانتی متر بود (جدول ۳). صفت ارتفاع بوته یک صفت وابسته به ژن می باشد. علاوه بر این، لاین ۱۷ کمی زودرس تر از رقم کوهدهشت است لذا وجود اختلاف بین این دو رقم طبیعی می باشد. زمانی و توکلی (Salek Zamani and Tavakoli, 2005) و ولیزاده و همکاران (Valizadeh *et al.*, 2012) نیز وجود اختلاف بین ارقام گندم را گزارش کردند.

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر رقم گندم بر خصوصیات کمی گندم

Table 3- Average comparison of effect of wheat cultivars on quantity characteristics in wheat

صفات Traits	لاین ۱۷ Line 17	کوهدهشت Koohdasht	LSD (%)
ارتفاع بوته Plant height (cm)	76.32b	86.59a	2.05
تعداد سنبله در مترمربع Spike/m ²	484.9b	537.9a	27.05
تعداد سنبلچه در سنبله Spiklet/spike	14.67a	15.16a	0.48
تعداد دانه در سنبلچه Seed/spiklet	1.83b	1.92a	0.07
تعداد دانه در سنبله Seed/spike	26.85b	29.11a	1.34

میانگین هایی که در هر ستون، دارای حرف مشترک می باشند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند (آزمون LSD).

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the % 5 probability level (LSD Test).

تعداد سنبله در مترمربع: مقایسه میانگین داده ها وجود اختلاف معنی داری بین دو گونه را از نظر این صفت نشان می دهد. رقم کوهدهشت با ۵۳۸ سنبله در مترمربع بیش از لاین ۱۷ با ۴۸۵ سنبله در مترمربع در واحد سطح سنبله تولید کرد (جدول ۳). با توجه به تفاوت بسیار کم ارقام از نظر وزن دانه و درنتیجه تفاوت بسیار کم از نظر تراکم، اختلاف ارقام از نظر تعداد سنبله در مترمربع را می توان به توانایی ارقام در تولید پنجه بارور مرتبط دانست. مoucheshi *et al.*, 2012) و زمانی و توکلی (Salek Zamani and Tavakoli, 2005) نیز در بررسی های خود نتیجه مشابهی را در خصوص تفاوت ارقام از نظر تعداد سنبله در مترمربع گزارش کردند.

تعداد سنبلاچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلاچه و تعداد دانه در سنبله: مقایسه دو رقم از نظر تعداد سنبلاچه در سنبله حاکی از بالا بودن این صفت در رقم کوهدهشت با ۱۵/۱۶ می‌باشد. تعداد سنبلاچه در سنبله در لاین ۱۷ برابر ۱۴/۶۷ بود؛ که حاکی از تفاوت کم دو ژنتیپ از نظر تعداد سنبلاچه در سنبله می‌باشد. رقم کوهدهشت از نظر تعداد دانه در سنبلاچه و تعداد دانه در سنبله نیز برتر از لاین ۱۷ بود. بیشترین تعداد دانه در سنبلاچه با ۱/۹۲ و کمترین تعداد دانه در سنبلاچه با ۱/۸۳ به ترتیب متعلق به رقم کوهدهشت و لاین ۱۷ بود. رقم کوهدهشت با ۲۹/۱۴ دانه بیشترین و لاین ۱۷ با ۲۶/۷۹ کمترین تعداد دانه در سنبله را داشت که نشان‌دهنده مناسب بودن رقم کوهدهشت نسبت به لاین ۱۷ از نظر این دو صفت می‌باشد (جدول ۳). تعداد سنبلاچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلاچه از صفات تأثیرگذار بر تعداد دانه در سنبله هستند. در بررسی موسوی نیک و همکاران (Mousavi Nick et al., 2006) نیز بین ارقام مورد بررسی از نظر تعداد دانه در سنبلاچه و سنبله تفاوت معنی‌دار مشاهده شد.

وزن ۱۰۰۰ دانه: بیشترین و کمترین وزن ۱۰۰۰ دانه به ترتیب مربوط به رقم کوهدهشت با ۳۷/۹۷ گرم و لاین ۱۷ با ۳۶/۴۳ گرم بود (جدول ۴). این صفت نیز معمولاً تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است؛ اما عوامل غیرژنتیکی از جمله دوره پرشدن دانه نیز بر آن تأثیر می‌گذارد. لاین ۱۷ نسبت به کوهدهشت زودرس‌تر است، لذا ممکن است این عامل هم بر کم بودن وزن ۱۰۰۰ دانه آن تأثیر بگذارد و منجر به ریزتر شدن دانه‌ها شود. در بررسی زمانی و توکلی (Salek Zamani and Tavakoli, 2005) نیز ارقام مختلف گندم از نظر وزن ۱۰۰۰ دانه متفاوت بودند. رقم آذر ۲ بیشترین وزن ۱۰۰۰ دانه را در بین ارقام مورد بررسی داشت.

طول سنبله: نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین دو ژنتیپ حاکی از وجود اختلاف بین ارقام از نظر طول سنبله می‌باشد. رقم کوهدهشت با ۹/۰۵۴ سانتی‌متر طول سنبله بلندتری از لاین ۱۷ با ۸/۳۵۴ سانتی‌متر داشت (جدول ۴). با توجه به ثابت بودن شرایط اقلیمی در طول دوره رشد برای ارقام، طول سنبله تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار گرفت. طول سنبله با تأثیر بر روی تعداد دانه در سنبله و وزن ۱۰۰۰ دانه می‌تواند تأثیر چشمگیری بر عملکرد دانه داشته باشد. وجود تفاوت بین ارقام گندم از نظر طول سنبله توسط موسوی‌نیک و همکاران (Mousavi Nick et al., 2006) نیز گزارش شده است.

رقم تجن بلندترین سنبله و رقم N-81-18 کوتاه‌ترین سنبله را داشت.

عملکرد دانه: مقایسه عملکرد دانه نشان‌دهنده تولید بیشتر گندم در رقم کوهدهشت با ۵/۸۴۹ تن در هکتار بود. عملکرد دانه لاین ۱۷ برابر ۴/۷۱۱ تن در هکتار بود (جدول ۴). تولید بالا در رقم کوهدهشت را می‌توان مربوط به بالا بودن اجزای عملکرد بخصوص تعداد سنبله در مترازیع و تعداد دانه در سنبله در این رقم دانست. در بررسی زاهد و همکاران (Zahed et al., 2011) نیز عملکرد ارقام متفاوت بود. رقم

N-81-18 و فلاٹ به ترتیب با ۵۲۰۴ و ۳۹۰۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را تولید کردند. علت بهبود عملکرد رقم N-81-18 را افزایش تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله بیان کردند.

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر رقم گندم بر خصوصیات کمی گندم

Table 4- Average comparison of effect of wheat cultivars on quantity characteristics in wheat

صفات Traits	لاین ۱۷ Line17	کوهدهشت Koohdasht	LSD (%)
وزن ۱۰۰۰ دانه Seed 1000 weight (gr)	36.43b	37.97a	1.484
طول سنبله Length spiklet (cm)	8.354b	9.054a	0.659
عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	4.711b	5.849a	0.512
وزن خشک Dry weight (gr)	12.81b	15.03a	1.327
شاخص برداشت Harvest index (%)	36.78b	38.92a	1.38

میانگین‌هایی که در هر ستون، دارای حرف مشترک می‌باشند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.
(آزمون LSD).

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the % 5 probability level (LSD Test).

وزن خشک: نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات نشان‌دهنده تأثیر رقم بر وزن خشک کل می‌باشد. حداقل وزن خشک کل با ۱۵/۰۳ تن در هکتار مربوط به رقم کوهدهشت و کمترین وزن خشک کل با ۱۲/۸۱ تن در هکتار مربوط به لاین ۱۷ بود که حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین دو ژنتیپ می‌باشد (جدول ۴). بالا بودن اجزای عملکرد و همچنین ارتفاع بیشتر در رقم کوهدهشت را می‌توان از دلایل بالا بودن وزن خشک کل در این رقم دانست. وجود تفاوت در بین ژنتیپ‌های گندم (۱۴ ژنتیپ) توسط ولی‌زاده و همکاران (Valizadeh *et al.*, 2012) گزارش شده است.

شاخص برداشت: شاخص برداشت، کارآیی توزیع مواد فتوسنترزی را در بین اندام‌های مختلف گیاهی نشان می‌دهد. مقایسه میانگین شاخص برداشت ارقام نشان داد که بین شاخص برداشت رقم کوهدهشت با ۳۹/۰۵ درصد و لاین ۱۷ با ۳۶/۷۷ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۴). علت این امر را می‌توان انتقال بیشتر مواد فتوسنترزی به بذر، تعداد دانه بیشتر در سنبله و وزن ۱۰۰۰ دانه بیشتر در

رقم کوهدهشت با وجود بالا بودن وزن خشک آن دانست. وجود تفاوت در شاخص برداشت بین ارقام گندم توسط زاهد و همکاران (Zahed *et al.*, 2011) نیز گزارش شده است. در بررسی آنان رقم N-18 بیشترین (۴۱/۳۳ درصد) و رقم فلات کمترین (۳۹/۴۴ درصد) شاخص برداشت را داشتند.

عملکرد فسفر: مقایسه میانگین‌ها نشان داد که لاین ۱۷ با ۱۲/۵۱ کیلوگرم در هکتار عملکرد فسفر کمتری نسبت به رقم کوهدهشت با ۱۶/۰۷ کیلوگرم در هکتار داشت (جدول ۵). این صفت با توجه عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین دو رقم از نظر درصد فسفر، تحت تأثیر عملکرد دانه قرار گرفت. به عبارت دیگر، عملکرد دانه بالا در رقم کوهدهشت منجر به عملکرد پروتئین بیشتر در این رقم شد.

جدول ۵- مقایسه میانگین تأثیر رقم گندم بر خصوصیات کیفی گندم

Table 5- Average comparison of effect of wheat cultivars on quality characteristics in wheat

صفات Traits	لاین ۱۷ Line17	کوهدهشت Koohdasht	LSD (%)
عملکرد فسفر Phosphorus yield (kg/ha)	12.51b	16.07a	1.707
عملکرد پروتئین Protein yield (kg/ha)	646.8b	816.2a	74.51

میانگین‌هایی که در هر ستون، دارای حرف مشترک می‌باشند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم دیگر ندارند (آزمون LSD).

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the % 5 probability level (LSD Test).

عملکرد پروتئین: دو رقم از نظر درصد پروتئین تفاوت معنی‌داری نداشتند لذا عامل اختلاف دو رقم از نظر عملکرد پروتئین، عملکرد دانه بود. مقایسه میانگین عملکرد پروتئین دانه حاکی از بالا بودن این صفت در رقم کوهدهشت به دلیل بالا بودن عملکرد دانه بود. عملکرد پروتئین دانه در رقم کوهدهشت ۸۱۶/۲ کیلوگرم و در لاین ۱۷ ۶۴۶/۸ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵). وجود تفاوت بین دو ژنوتیپ گندم از نظر عملکرد پروتئین دانه توسط شریفی‌الحسینی و قاسم‌زاده گنجه‌ای (Sharifi al- Husseini and Ghasemzadeh Ganjeii., 2011) نیز گزارش شده است. در بررسی آنان رقم دنا عملکرد پروتئین بیشتری نسبت به رقم آریا داشت.

با مقایسه رقم کوهدهشت و لاین ۱۷ از نظر صفات مورد بررسی می‌توان نتیجه گرفت که بین این دو رقم از نظر اکثر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار وجود داشت. یکسان بودن شرایط اقلیمی برای دو رقم حاکی از تأثیر بیشتر عوامل ژنتیکی بر صفات مذکور بود. بالا بودن سه عامل اصلی تأثیرگذار بر

عملکرد دانه در رقم کوهدهشت یعنی تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و همچنین وزن ۱۰۰۰ دانه باعث شد این رقم عملکرد دانه بیشتری نسبت به لاین ۱۷ تولید کند.

تأثیر ترکیب کود بیولوژیک و فسفر بر صفات موردنیاز

ارتفاع بوته: بالاترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار مصرف ۷۵ کیلوگرم فسفر در هکتار همراه با تلقیح با قارچ میکوریزا با ۸۵/۱ سانتی‌متر بود (جدول ۶). عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای مصرف فسفر و تلقیح و همچنین مصرف ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص حاکی از تأثیر تلقیح و مصرف کود فسفره بر این صفت نسبت به تیمار عدم مصرف کود و حتی تلقیح بدون مصرف کود فسفره می‌باشد. ارتفاع بوته در تیمار عدم مصرف کود ۷۷/۱۳ سانتی‌متر بود. بالاتر بودن ارتفاع بوته در تیمارهای تلقیح با میکوریزا حاکی از فراهم شدن آب و مواد غذایی بیشتر در ناحیه ریزوسفر ریشه و انتقال بهتر آن‌ها به گیاه است. یزدانی و همکاران (Yazdani *et al.*, 2009) تولید هورمون‌های مختلف از قبیل اکسین و جیبرلین در حضور کودهای بیولوژیک را بر افزایش ارتفاع ساقه مؤثر دانستند.

تعداد سنبله در مترمربع: میانگین تعداد سنبله در مترمربع در تیمارهای تلقیح با میکوریزا همراه با مصرف ۷۵ و ۵۰ کیلوگرم فسفر در هکتار بیشتر از سایر تیمارها بود. در این تیمارها به ترتیب ۵۷۹/۲ و ۵۷۱/۳ سنبله در مترمربع تولید شد (جدول ۶). این امر حاکی از تأثیر تلقیح بر تعداد سنبله در مترمربع با حضور فسفر می‌باشد. حداقل تعداد سنبله در مترمربع مربوط به تیمار عدم مصرف کود با ۴۳۹/۵ سنبله در مترمربع بود. اختلاف معنی‌داری بین این تیمار و تیمارهای تلقیح با میکوریزا بدون مصرف فسفر و مصرف ۲۵ کیلوگرم فسفر در هکتار به ترتیب با ۴۵۵/۳ و ۴۸۵/۵ سنبله در مترمربع مشاهده نشد. بین تیمارهای مصرف فسفر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. افزایش تعداد سنبله در مترمربع را می‌توان ناشی از افزایش تعداد پنجه بارور در بوته در اثر کاربرد میکوریزا بهدلیل جذب بیشتر مواد غذایی از خاک، تغذیه بهتر گیاه و در نتیجه پنجه‌زنی بهتر گیاه در حضور قارچ میکوریزا نسبت داد. تأثیر مثبت میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات بر تولید سنبله بیشتر توسعه افضل و همکاران (Afzal *et al.*, 2005) نیز گزارش شده است.

تعداد سنبله در سنبله: نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان می‌دهد که میانگین تعداد سنبله در سنبله در تیمار عدم مصرف کود کمتر از سایر تیمارها بود. در این تیمار ۱۳/۷۷ سنبله در سنبله تولید شد. با افزایش میزان مصرف فسفر با و بدون تلقیح با قارچ میکوریزا تعداد سنبله در سنبله افزایش یافت. بیشترین تعداد سنبله در سنبله از تیمار مصرف ۷۵ و ۵۰ کیلوگرم فسفر به همراه تلقیح با قارچ میکوریزا به ترتیب با ۱۶/۲۷ و ۱۵/۶۲ به دست آمد (جدول ۶). تأثیر مثبت میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات بر تعداد سنبله در سنبله گندم توسعه یوسفی و همکاران (Yousefi *et al.*, 2011) نیز گزارش شده است.

ارزیابی عکس العمل ژنوتیپ‌های گندم به تلفیق کود بیولوژیک و ...

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر ترکیب کود بیولوژیک و فسفر بر خصوصیات کیمی گندم

Table 6- Average comparison of effect of combination of biologic and phosphorus fertilizers on quantity characteristics in wheat

صفات	M+P75	M+P50	M+P25	M	P75	P50	P25	P0M0	LSD (%)
Traits	ارتفاع بوته								
Plant height (cm)	85.1a	83.38ab	82.25ab	80bc	82.33ab	81.78ab	79.67bc	77.13c	4.1
تعداد سنبله در متراج	579.2a	571.3ab	519.8bc	455.3d	524.5bc	516.2c	485.5cd	439.5d	54.11
Spike/m ²									
تعداد سنبله در سنبله	16.27a	15.62ab	14.57cde	14.1de	15.22bc	15.03bcd	14.75bcd	13.77e	0.96
Spiklet/spike									
تعداد دانه در سنبله	31.5a	30.07ab	27.47bcd	25.86de	28.67bc	28.15bcd	27.2cde	24.81e	2.68
Seed/spike									
طول سنبله	9.933a	9.383ab	8.3bc	7.983c	8.783abc	9.0abc	8.217bc	8.033c	1.32
Length spiklet (cm)									
سمانکرد دانه	6.665a	6.281ab	5.346bc	4.509cd	5.255c	5.165cd	4.855cd	4.152d	1.024
Seed yield (kg/ha)									

میانگین‌هایی که در هر سوتون، درای حرف مشترک می‌باشند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم داشته‌اند (LSD Test).

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the 5% probability level (LSD Test).

مصرف کود ۷۵ کیلوگرم فسفر، ۵ کیلوگرم فسفر، ۲۵ کیلوگرم فسفر، ۰ کیلوگرم فسفر، ۰ میکرونگ فسفر، P₀:M₀ عدم مصرف کود، P₂₅:M+P₂₅ میکرونگ+۲۵ کیلوگرم فسفر، P₅₀:M+P₅₀ میکرونگ+۵۰ کیلوگرم فسفر، P₇₅:M+P₇₅ میکرونگ+۷۵ کیلوگرم فسفر، P₇₅:M+P₇₅ mycorrhizal+75 kg phosphorous/ha, M: mycorrhizal fungi, M+P₂₅: mycorrhizal+25 kg phosphorous/ha, M+P₅₀: mycorrhizal+50 kg phosphorous/ha, M+P₇₅: mycorrhizal+75 kg phosphorous/ha)

تعداد دانه در سنبله: تعداد دانه در سنبله بستگی به تعداد سنبله در سنبله و تعداد دانه در سنبله دارد. با توجه به معنی دار نشدن تعداد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله تحت تأثیر تعداد سنبله در سنبله قرار گرفت. بیشترین تعداد دانه در سنبله با $30/0\cdot7$ به ترتیب مربوط به تیمار مصرف ۷۵ و ۵۰ کیلوگرم کود فسفره همراه تلکیح با قارچ میکوریزا بود. کمترین تعداد دانه در سنبله نیز متعلق به تیمارهای عدم مصرف کود، عدم تلکیح و مصرف ۲۵ کیلوگرم فسفر با و بدون تلکیح با میکوریزا بود (جدول ۶). این مسئله بیان گر تأثیر مثبت مصرف فسفر کافی همراه با میکوریزا بر تعداد دانه تشکیل شده در هر سنبله می باشد. علیزاده و همکاران (Alizadeh *et al.*, 2009) افزایش تعداد دانه در بلال را با افزایش مصرف کود شیمیایی همراه با قارچ میکوریزا گزارش کردند.

طول سنبله: مصرف کود بر طول سنبله تأثیر مثبت داشت. در تیمار عدم مصرف کود کمترین طول سنبله مشاهده شد. در این تیمار، طول سنبله $8/0\cdot33$ سانتی متر بود که تفاوت معنی داری با تیمار مصرف ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر در هکتار و تیمار تلکیح با قارچ میکوریزا و مصرف ۲۵ کیلوگرم فسفر در هکتار به همراه تلکیح با قارچ میکوریزا نداشت. بیشترین طول سنبله مربوط به تیمار مصرف ۷۵ کیلوگرم فسفر همراه با تلکیح با قارچ میکوریزا با $9/933$ سانتی متر بود که با تیمار مصرف ۵۰ کیلوگرم فسفر به همراه تلکیح با میکوریزا ($9/383$ سانتی متر) و بدون تلکیح با میکوریزا ($9/0$ سانتی متر) اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۶). قورچیانی و همکاران (Ghorchiani *et al.*, 2011) کمترین طول سنبله را از تیمار مصرف $44/5$ کیلوگرم فسفر و بیشترین طول سنبله را از تیمار مصرف $37/5$ کیلوگرم کود فسفره همراه با تلکیح با قارچ میکوریزا گزارش کردند که حاکی از تأثیر مثبت وجود میکوریزا بر طول سنبله می باشد.

عملکرد دانه: عملکرد دانه تحت تأثیر کود قرار گرفت. با افزایش مصرف فسفر با و بدون تلکیح، عملکرد دانه نسبت به شاهد افزایش معنی داری یافت. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار مصرف ۷۵ کیلوگرم فسفر و تلکیح با قارچ میکوریزا به میزان $6/665$ تن در هکتار بود (جدول ۶). علت این امر را می توان ایجاد شرایط مطلوب برای جذب بیشتر فسفر و سایر مواد غذایی و درنتیجه افزایش فتوسنتز، رشد و نمو و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه دانست. کمترین عملکرد دانه هم مربوط به تیمار عدم مصرف کود و عدم تلکیح به میزان $4/152$ تن در هکتار بود. در واقع، کود فسفره و تلکیح با قارچ میکوریزا با افزایش تعداد گل های بارور تعداد سنبله در مترمربع را افزایش داد و منجر به افزایش تعداد دانه در سنبله شد. افزایش عملکرد ناشی از حضور قارچ های حل کننده فسفات همراه با مصرف فسفر توسط موجشی و همکاران (Moucheshi *et al.*, 2012) نیز گزارش شده است.

شاخص برداشت: بین تیمارهای مورد مطالعه از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی دار مشاهده شد. شاخص برداشت در تیمار تلکیح با قارچ میکوریزا $40/0\cdot1$ درصد و در تیمار عدم کاربرد کود $35/57$

درصد بود (جدول ۷). تأثیر کم کود بر شاخص برداشت در تیمارهای مصرف بالای فسفر با و بدون تلقیح حاکی از تأثیر این کودها بر هر دو بخش رویشی و زایشی می‌باشد. مهروز و همکاران (Mehrvarz *et al.*, 2008) معتقدند که میکوریزا با داشتن نقش کاتالیزور بر شاخص برداشت تأثیر می‌گذارد.

وزن خشک: کاربرد میکوریزا بهدلیل افزایش جذب آب و عناصر غذایی موجب بهبود فتوسننتز می‌شود و ماده خشک بیشتری در گیاه تولید می‌گردد. این مسئله در این آزمایش نیز صدق کرد. حداقل وزن خشک کل مربوط به تیمار عدم کاربرد کود با $11/68$ تن در هکتار بود. این تیمار با تیمارهای تلقیح با میکوریزا و همچنین مصرف کم فسفر تفاوت معنی‌داری نشان نداد. افزایش مصرف کود فسفره همراه با تلقیح منجر به تولید مواد فتوسننتزی بیشتر و نهایتاً وزن خشک بیشتر شد بهطوری که تیمار مصرف 75 و 50 کیلوگرم فسفر به همراه تلقیح با قارچ میکوریزا بیشترین ماده خشک را به ترتیب با $17/46$ و $16/05$ تن در هکتار تولید کردند (جدول ۷). امیرآبادی و همکاران (Amir Abadi *et al.*, 2010) گزارش کردند که کاربرد قارچ میکوریزا به همراه 100 کیلوگرم فسفر در هکتار رابطه مناسب‌تری را با گیاه برقرار نمود و باعث رشد بهتر گیاه شد و وزن ماده خشک گیاه را افزایش داد.

درصد و عملکرد فسفر دانه: مصرف کود بر درصد فسفر دانه گندم مؤثر بود به‌طوری که با افزایش مصرف فسفر، درصد فسفر دانه هم افزایش یافت. بیشترین افزایش مربوط به بالاترین میزان مصرف فسفر بود. در این تیمار درصد فسفر به $0/31$ رسید؛ درحالی که در تیمارهای عدم مصرف کود و تلقیح با میکوریزا به ترتیب $0/23$ و $0/23$ بود (جدول ۷). عملکرد فسفر دانه متأثر از درصد فسفر و عملکرد دانه است. اگرچه تلقیح با میکوریزا جذب فسفر را افزایش داد اما افزایش تولید ماده خشک منجر به کاهش درصد فسفر در گیاه گردید. با وجودی که عملکرد دانه در تیمار مصرف 75 کیلوگرم همراه با تلقیح خیلی بیشتر از تیمار مصرف 75 کیلوگرم فسفر بود؛ اما کم بودن درصد فسفر در این تیمار باعث شد اختلافی بین این دو تیمار از نظر عملکرد فسفر مشاهده نشود. رضوانی و همکاران (Rezvani *et al.*, 2012) در ارزیابی تأثیر قارچ میکوریزا و منابع مختلف فسفر بر رشد و جذب فسفر در سویا گزارش کردند که تیمار سنگ فسفات گافا با قارچ میکوریزا، دارای بیشترین جذب فسفر در گیاه سویا بود.

درصد و عملکرد پروتئین دانه: با افزایش مصرف فسفر به همراه قارچ میکوریزا درصد پروتئین دانه افزایش یافت؛ به‌طوری که کمترین درصد پروتئین دانه با $120/06$ درصد مربوط به تیمار عدم کاربرد کود و بیشترین درصد پروتئین با $15/26$ درصد از تیمار تلقیح با قارچ میکوریزا و مصرف 75 کیلوگرم فسفر خالص در هکتار به دست آمد (جدول ۷). عملکرد پروتئین دانه از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد پروتئین بدست می‌آید. بالا بودن درصد پروتئین و عملکرد دانه در تیمار مصرف 75 کیلوگرم فسفر در هکتار به همراه تلقیح با قارچ میکوریزا باعث حداکثر عملکرد پروتئین دانه در این تیمار شد.

Table 7 - Average comparison of effect of combination of biologic and phosphorus fertilizers on quantity and quality characteristics in wheat

صفات	M+P75	M+P50	M+P25	M	F75	P50	P25	P0M0	LSD (%)
Dry weight (%) جذب ماء (%)	17.46a	16.05ab	13.41bcd	11.26d	14.33bc	13.77bcd	13.19cd	11.68d	2.655
Harvest index (%) مقدار فحص (%)	38.18abc	39.13ab	39.88a	40.06a	36.67bc	37.5abc	36.88c	35.56c	2.75
Phosphorus percent درجه تركيز فوسفور (%)	0.275bc	0.273bc	0.252cd	0.23d	0.317a	0.292b	0.267c	0.238d	0.02
Protein percent درجه تركيز بروتين (%)	15.26a	14.87ab	13.47bc	12.95cd	13.91bc	13.63c	13.22cd	12.06d	1.19
Phosphorus yield (kg/ha) إنتاج فحص (كغ/هكتار)	18.33a	17.15a	13.54bcd	10.37de	16.66ab	15.08abc	12.96ede	9.882e	3.41
Protein yield (kg/ha) إنتاج بروتين (كغ/هكتار)	10.17a	9.34a	7.20.1b	5.83.9bc	7.31b	7.04b	6.41.8bc	5.00.7c	1.49

این پژوهشی برای بررسی مواد خودکاربود از تأثیر خودکاربود بر رشد سوسن دری تحقیق شد. در این تحقیق مواد خودکاربود میان ۵ نمونه میانگینی و ۲۵ نمونه میانگینی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تأثیر خودکاربود بر رشد سوسن دری تأثیری نداشت. در این تحقیق مواد خودکاربود میان ۵ نمونه میانگینی و ۲۵ نمونه میانگینی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تأثیر خودکاربود بر رشد سوسن دری تأثیری نداشت.

تأثیر مثبت میکوریزا بر عملکرد پروتئین توسط کاسچوک و همکاران (Kaschuk *et al.*, 2010) نیز گزارش شده است.

نتایج حاصل از تأثیر کود بیولوژیک و فسفر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم نشان داد که مصرف فسفر با و بدون تلقیح با قارچ میکوریزا منجر به افزایش صفات مؤثر بر عملکرد و در نتیجه عملکرد دانه گندم شد. علاوه بر این، درصد فسفر و پروتئین و در نتیجه عملکرد فسفر و پروتئین نیز افزایش یافت. لذا، میکوریزا توانست با جذب بیشتر فسفر و مواد غذایی، مصرف کود شیمیایی را کم کند و بهاین ترتیب در صورت استفاده می‌تواند به کاهش آلودگی ناشی از مصرف کود شیمیایی کمک کند.

نتیجه‌گیری

در این بررسی رقم کوهدشت نسبت به لاین ۱۷ از لحاظ عملکرد برتر بود. بالا بودن اجزای عملکرد در این رقم باعث برتری آن بر لاین ۱۷ شد. مصرف فسفر باعث افزایش عملکرد زنوتیپ‌ها شد و این تأثیر با تلقیح بذر باکتری افزایش یافت.

منابع

- Afzal A.M., Ashraf S., Asad A., 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 and Biology, 7 (2): 207-209.
- Alizadeh A., Alizadeh A., Ariana L. 2009. Efficiency of nitrogen and phosphorus in sustainable agriculture using maize mycorrhiza and vermicompost. New Findings in Agriculture, 3: 303-316. (In Persian).
- Amir Abadi M., Rejali F., Ardakani M.R., Borji M. 2010. Application of mycorrhizal fungi and Azotobacter inoculants on uptake of mineral elements by corn forage (KSC. 704) at different levels of phosphorus. Journal of Soil Research (Soil and Water Sciences), 23 (1): 107- 115. (In Persian).
- Asgharzadeh N.A., Saleh Rastin N. 2002. The importance of mycorrhiza fungi in agriculture. necessary for industrial production of biological fertilizers (Proceedings). Karaj Agricultural Education Publication Center, 544p. (In Persian).
- Ghorchiani M., Akbari Gh.A., Alikhani H., Allahdadi A., Zarei M. 2011. Mycorrhizal fungi and bacteria arbuscular pseudomonas fluorescence characteristics of chlorophyll content and yield of corn in drought conditions. Journal of Soil and Water, 21 (1): 313-319. (In Persian).
- Heydari B. 2011. Genetic diversity and genetic grain from selection in bread wheat. Electronic Journal of Crop Production, 3: 239-245. (In Persian).

- Karami A., Sepehri A. 2013. Integrative applications of chemical fertilizers and biofertilizers on grain yield and oil of *Borago officinalis* L. under water deficit stress. Iranian Journal of Field Crop Science, 43 (3): 691-699.
- Kaschuk G., Leffelaar P.A., Giller K.E., Alberton O., Hungria M., Kuypers T.W. 2010. Responses of legumes to rhizobia and arbuscular mycorrhizal fungi: A meta-analysis of potential photosynthate limitation of symbioses. Soil Biology and Biochemistry, 42: 125-127.
- Medina A., Rosario Azcón R. 2010. Effectiveness of the application of arbuscular mycorrhiza fungi and organic amendments to improve soil quality and plant performance under stress conditions. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 10 (3): 354-372.
- Mehrvarz S., Chaichi M.R., Alikhani H.A. 2008. Effects of phosphate solubilizing Microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on yield and components of barely (*Hordeum vulgare* L.). American Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 3 (6): 822-828.
- Moucheshi A., Heidari B., Assad M.T. 2012. Alleviation of drought stress effects on wheat using *arbuscular* mycorrhizal symbiosis. International Journal of AgriScience, 2 (1): 35-47.
- Mousavi Nick M., Deraji Nazareth B., Valizadeh J., Safaei M. 2006. Effect of phosphate fertilizer application on yield and quantity and quality of wheat cultivars in Sistan. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 12: 39-47. (In Persian).
- Rezvani M., Afshang B., Gholizadeh A., Zafariyan F. 2012. Effects of mycorrhizal fungi and phosphorus levels on growth and phosphorus uptake in soybean. Journal of Soil Management and Sustainable Production, 1 (2): 97-118. (In Persian).
- Salek Zamani A., Tavakoli A.R. 2005. The effect of seed rate on grain yield and its components of three new varieties and line of rainfed wheat. Iranian Journal of Crop Sciences, 6 (3): 214-225. (In Persian).
- Sharif al-Husseini M., Ghasemzadeh Ganjei M. 2011. Effects of foliar split application of nitrogen fertilizer on yield and quantity and quality of two varieties of durum wheat. Journal of Soil Research (Soil and Water Sciences), 23 (1): 47-101. (In Persian).
- Valizadeh M., Mahmoodian Z., Mohammadzadeh Jalaly H., Ghafari A., Roostaei M. 2012. Response of advanced winter wheat genotypes to drought stress using agronomic traits and protein patterns. Cereal Research, 1 (1): 11-24.
- Yazdani M., Bahmanyar M.A., Pirdashti H., Esmaili M.A. 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.). International Journal of Biological and Life Sciences, 5 (2): 80-82.

- Yousefi A.A., Khavazi K., Moezi A.A., Rejali F., Nadian H.A. 2011. Phosphate solubilizing bacteria and *arbescular* mycorrhizal fungi impacts on inorganic phosphorus and wheat growth. World Applied Sciences Journal 15 (9): 1310-1318.
- Zahed M., Galeshi S., Latifi N., Soltani A., Kalate M. 2011. Density effects on yield and yield components in old and new wheat varieties. Electronic Journal of Crop Production, 4 (1): 201-215. (In Persian).