

فاکتورهای کارایی فسفر در ارقام گلدشت و پدیده در گیاه گلرنگ

مجتبی یحیی آبادی^۱ و فریدون نورقلی پور^۲

۱- عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ۲- عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

چکیده

به منظور بررسی کارایی دو رقم گلرنگ در جذب و مصرف فسفر (فسفر کارایی ارقام) آزمایشی مزرعه‌ای به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوکهای تصادفی در سه تکرار در منطقه جرقویه اصفهان اجرا گردید. فاکتور رقم شامل دو رقم پدیده و گلدشت بوده و فاکتور تیمار فسفر شامل پنج مقدار مختلف ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل در آزمایش مزرعه ای اجرا گردید. نتایج، نشان‌دهنده تاثیر معنی دار رقم بکار رفته در آزمایش بر کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر در سطح احتمال یک درصد بوده اما بر صفت فسفر کارایی تاثیر معنی داری نشان ندادند. تیمارهای مختلف فسفر بر کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر اثر معنی داری نداشته و در یک گروه آماری قرار میگیرند. نتایج نشان دادند که ارقام پدیده و گلدشت از لحاظ فسفر کارایی، کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند.

واژه های کلیدی: فسفر، گلرنگ، کارایی، گلدشت، پدیده

مقدمه

با توجه به اینکه عکس العمل ارقام گلرنگ به مقادیر مختلف فسفر مشخص نمی‌باشد، لذا تعیین مقدار مناسب فسفر برای حصول عملکرد مطلوب و کیفیت قابل قبول، ضروری به نظر می‌رسد (خواجه پور، ۱۳۷۱). فسفر یکی از عناصر مهم در تغذیه گیاهی بوده و پس از نیتروژن بیشترین مصرف را در دنیا دارد بطوری که سالانه بیش از ۱۶ میلیون تن فسفر در دنیا (باتن، ۱۹۹۲) و ۸۰۰ هزار تن کود فسفره در ایران مصرف می‌شود (ملکوتی، ۱۳۸۴). اما به دلیل شیمی پیچیده فسفر در خاک، تقریباً ۲۰٪ فسفر مصرف شده در کشت اول مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد و ۸۰٪ آن در خاک تثبیت شده و به شکل غیرقابل دسترس گیاه تجمع می‌یابد (گروتز و گورینوت، ۲۰۰۲). تجمع بیش از حد فسفر منجر به کاهش عملکرد و پروتئین دانه گندم می‌گردد، همچنین ورود ذرات خاک حاوی فسفر زیاد به آبهای سطحی موجب ایجاد پدیده یوتریفیکاسیون می‌گردد (کریمیان، ۱۳۷۷). از طرفی رفتار خاص این عنصر در اغلب خاکها، هم خاکهای آهکی و هم خاکهای اسیدی ایجاب می‌نماید که جهت حفظ تولید، همه ساله کودهای حاوی فسفر مصرف شوند. امروزه توانایی ژنوتیپ های مختلف گیاهی در جذب و مصرف عناصر غذایی توسط دانشمندان بسیاری مورد توجه قرار گرفته است که تفاوت کارایی آنها در استفاده از عناصر غذایی بخاطر جذب بوسیله ریشه‌ها، یا مصرف توسط گیاه و یا هر دو متاثر می‌شود، که اهمیت نسبی این استراتژیها بسته به نوع عنصر و نوع گونه گیاهی می‌تواند متفاوت باشد (مارشور، ۱۹۹۸). (گونیا و نیلسون، ۱۹۹۶) عقیده دارند که از نقطه نظر تغذیه گیاهی، ژنوتیپ کارا در جذب فسفر ژنوتیپی است که بتواند فسفر خاک را بیشتر محلول کرده و جذب نماید و یا بتواند از فسفر جذب شده برای تولید محصول به نحو مطلوب استفاده نماید. باتن (۱۹۹۲)، انتخاب ارقام کارا را یک متغیر مکمل و حتی جایگزین برای مصرف کودها در کشاورزی بیان کرد. اوزترک و همکاران (۲۰۰۵)، در بررسی ژنوتیپهای مختلف گندم نان و دوروم دریافتند که تفاوت‌های زیادی بین ارقام از لحاظ فسفر کارایی وجود دارد و در میان ارقام مورد بررسی، کارایی در جذب، مهمترین و موثرترین مکانیسم فسفر کارایی معرفی شد و از عملکرد نسبی اندام هوایی هم بعنوان شاخص فسفر کارایی



استفاده کرده و نشان دادند که پارامترهای غلظت کل فسفر در گیاه و عملکرد اندام هوایی در حالت فسفر ناکافی نیز می توانند بعنوان شاخص قابل اطمینان برای ارزیابی فسفر کارایی باشند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در منطقه محمدآباد جرقویه واقع در ۶۸ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان انجام شد. آزمایش بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی در قالب فاکتوریل در سه تکرار اجرا گردید. این تحقیق دارای دو فاکتور می باشد. فاکتور اول رقم شامل دو رقم پدیده و گلدشت بود و فاکتور دوم شامل پنج مقدار متفاوت کود سوپرفسفات تریپل (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود) بود. کشت به وسیله دست انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل ۶ خط به طول ۵ متر با فاصله خطوط ۵۰ سانتیمتری، فاصله بین کرتها یک متر و بین تکرارها نیز چهار متر در نظر گرفته شد بطوریکه تراکم کشت در هر کرت آزمایشی ۲۵ بوته در متر مربع بود. در مرحله قبل گلدهی ۵ نمونه گیاه از اندام هوایی تهیه و غلظت و جذب فسفر در کل آن اندازه گیری شد. برداشت پس از حذف دو خط کناری و نیم متر از بالا و پائین هر کرت در سطح ۱۰ متر مربع انجام شد. از آنجا که در محاسبه میزان فسفر جذب شده پتانسیل ژنتیکی ارقام برای تولید محصول نقش موثری دارد بنا براین به منظور حذف اثر این عامل از ترم نسبی آن به عنوان شاخص کارایی در جذب فسفر (Pacqeff) استفاده گردید. این شاخص از تقسیم مقدار جذب کل فسفر در شرایط P0 به مقدار جذب کل فسفر در تیمارهای دیگر حاصل میشود. شاخص کارایی در مصرف فسفر (Pueff): این شاخص از تقسیم ماده خشک به کل فسفر جذب شده در تیمارهای مختلف بدست می آید که نشان دهنده تولید ماده خشک گیاهی به ازای واحد فسفر جذب شده می باشد و رقمی که بتواند فعالیت های متابولیکی خود را در غلظت پایین فسفر تنظیم نماید و ماده خشک بیشتری نسبت به واحد فسفر جذب شده تولید نماید رقم کارا در مصرف فسفر شناخته می شود. شاخص فسفر کارایی (Peff): عبارتست از نسبت عملکرد در حالت محدودیت فسفر به مقدار آن در حالت کفایت فسفر میباشد. در این آزمایش، این شاخص از تقسیم ماده خشک اندام گیاهی در حالت P0 به ماده خشک اندام گیاهی در تیمارهای مختلف فسفر (p200 p150 p100 p50) بدست آمد. نتایج بر اساس موازین آماری پروژه به وسیله نرم افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس کارایی فسفر (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمارهای کودی فسفر بر فسفر کارایی، کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر در سطوح احتمال ۵ و یک درصد، معنی دار نشده اند. با این حال نتایج، نشان دهنده تاثیر معنی دار رقم بکار رفته در آزمایش بر کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر در سطح احتمال یک درصد بوده اما بر صفت فسفر کارایی تاثیر معنی داری نشان نداده اند. اثر متقابل تیمارهای فسفر و رقم نیز بر هیچ یک از صفات فسفر کارایی، کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر تاثیر معنی داری از خود به نمایش نگذاشته اند. بررسی مقایسه میانگین صفات کارایی فسفر در تیمارهای فسفر (جدول ۲) نشان میدهند که سطوح مختلف کودی فسفر نسبت به شاهد تاثیر معنی داری بر کاهش فسفر کارایی نداشته اند اما داده های حاصله حاکی از آنست که بیشترین فسفر کارایی در تیمار شاهد دیده شد. همچنین نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف فسفر بر کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر اثر معنی داری نداشته و در یک گروه آماری قرار میگیرند. اما بیشترین کارایی مصرف فسفر در تیمار شاهد و بالاترین فاکتور تنش فسفر در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم فسفر حاصل شده است.



جدول ۱- تجزیه واریانس کارایی فسفر (میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	فسفر کارایی	کارایی مصرف فسفر	فاکتور تنش فسفر
تکرار	2	0.182**	0.014	0.013
فسفر	4	0.030	0.008	0.007
رقم	1	0.009	0.115**	0.109**
فسفر*رقم	4	0.059	0.027	0.025
خطا	18	0.030	0.015	0.014

* و ** نشان دهنده به ترتیب نشان دهنده اثر معنی دار در سطح ۵ درصد و در سطح یک درصد میباشد

جدول ۲-مقایسه میانگین کارایی فسفر در تیمارهای مختلف فسفر

تیمار فسفر	فسفر کارایی	کارایی مصرف فسفر	فاکتور تنش فسفر
0	1.01a	1.00a	0.01a
50	0.90a	0.97a	0.01a
100	1.01a	0.92a	0.06a
150	0.86a	0.96a	0.02a
200	1.00a	0.91a	0.08a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند

نتایج نشان داده‌اند (جدول ۳) که ارقام پدیده و گلدشت از لحاظ فسفر کارایی، کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند با این حال ارقام فوق اختلاف آماری معنی داری از نظر کارایی جذب فسفر از خود نشان ندادند. بررسی داده‌های خام نشان داد کارایی مصرف فسفر در رقم پدیده با میانگین ۰/۸ کمتر از کارایی مصرف رقم گلدشت با میانگین ۱/۰۱ بود.

جدول ۳-مقایسه میانگین کارایی فسفر در ارقام مختلف گلرنگ

ارقام	فسفر کارایی	کارایی مصرف فسفر	فاکتور تنش فسفر
پدیده	0.94a	0.89a	0.09a
گلدشت	0.97a	1.01a	-0.02a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و تیمار کود فسفوره بر روی صفات کارایی فسفر در گیاه (جدول ۴)، نشان دهنده آنست که در رقم پدیده، تمام تیمارهای کودی نسبت به شاهد اختلاف معنی داری در فسفر کارایی نداشته و در یک گروه آماری قرار گرفته اند. با این حال در رقم پدیده، تیمار ۲۰۰ کیلوگرم فسفر، بیشترین فسفر کارایی را نشان داده است. همچنین در رقم پدیده، تیمارهای کودی از نظر کارایی مصرف فسفر با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند و تیمار شاهد بیشترین کارایی مصرف را نشان داد. در نهایت، رقم پدیده تاثیر آماری معنی داری در سطوح مختلف فسفر از نظر صفت فاکتور تنش فسفر نشان نداد. در این صفت نیز تیمار ۵۰ کیلوگرم فسفر، بیشترین تنش فسفر را از خود در گیاه بروز داد. در بررسی اثر متقابل رقم گلدشت و تیمارهای فسفر نیز نتایج نشان داد که تیمارهای فسفر نسبت به شاهد اثر معنی داری بر فسفر کارایی، کارایی مصرف فسفر و فاکتور تنش فسفر نداشته اند و همگی در یک گروه آماری قرار داشته اند. با این حال بیشترین فسفر کارایی گلدشت در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین کارایی مصرف فسفر در تیمار ۵۰ کیلوگرم فسفر و بیشترین میانگین فاکتور تنش فسفر در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم فسفر مشاهده شد.

جدول ۴-مقایسه میانگین کارایی فسفر تحت تاثیر اثر متقابل فسفر و رقم

ارقام	تیمار فسفر	فسفر کارایی	کارایی مصرف فسفر	فاکتور تنش فسفر
پدیده	0	1.00a	1.00ab	0.01ab
پدیده	50	0.75a	0.81b	0.17a
پدیده	100	0.97a	0.83b	0.15a
پدیده	150	0.85a	0.95ab	0.04ab
پدیده	200	1.13a	0.87ab	0.12ab
گلدشت	0	1.00a	1.00ab	0.01ab
گلدشت	50	1.05a	1.14a	-0.14b
گلدشت	100	1.06a	1.02ab	-0.02ab
گلدشت	150	0.87a	0.98ab	0.01ab
گلدشت	200	0.88a	0.95ab	0.04ab

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

منابع

خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۱. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۶۶-۵۱
 کریمیان، ن. ع. ۱۳۷۷. پیامدهای زیاده روی در مصرف کودهای شیمیایی فسفر. مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۴.
 ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ سوم با بازنگری کامل، انتشارات سنا. تهران، ایران

Batten, G. D. 1992. A review of phosphorus efficiency in wheat. *Plant Soil*. 149: 163-168

Gahoonia, T. S., and N. E., Nielsen. 1996. Variation in acquisition of soil phosphorus among wheat and barley genotypes. *Plant Soil*. 178: 223- 230.

Grotz, N., and M. L., Guerinot. 2002. Limiting nutrients: An old problem with new solutions. *Plant Biol*. 5: 158-163.



- Marschner, H. 1998. Role of root growth, arbuscular mycorrhiza, and root exudates for the efficiency in nutrient acquisition. *Field Crops Res.* 56: 203-207.
- Ozturk, L., S. Eker, B. Torun, and I. Cakmak. 2005. Variation in phosphorus efficiency among 73 bread and durum wheat genotypes grown in a phosphorus-deficient calcareous soil. *Plant Soil* 269: 69-80.
- Rengel, Z. 1999. Physiological mechanisms underlying differential nutrient efficiency of crop genotypes. p. 227-265. In: Rengel, Z. (Ed.), *Mineral Nutrition of Crops: Fundamental Mechanisms and Implications*. Food Products Press, New York.

Phosphorus efficiency Factors in Goldasht and Padideh, varieties of Safflower

M. Yahyaabadi¹ and F. Noorgholipoor²

1- Members of Scientific Staff, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran

2- Members of Scientific Staff, soil and ater Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

Abstract

In order to investigate the phosphorus uptake and use efficiency of two safflower varieties, a field experiment with a factorial randomized block design with three replications was conducted in Isfahan region. Varieties factor were Padideh and Goldasht and Phosphorus treatment factors were 0, 50, 100, 150 and 200 kg ha triple superphosphate fertilizer. However, the results showed a significant effect of varieties used in the experiment on efficiency of phosphorus and phosphorus stress factor at 1% probability level but had no significant effect on the P efficiency trait. The results showed that different treatments phosphorus had no significant effects on efficiency of phosphorus consumption and phosphorus stress factor and are in a same statistical group. The results showed that Padideh and Goldasht varieties are not significantly different interms of phosphorus efficiency, phosphorus use efficiency and phosphorus stress factors.

Keywords: phosphorus, Safflower, efficiency, Goldasht, Padideh