

## تأثیر کود شیمیایی سوپرفسفات و نانوفسفر بر پنجه‌زنی و عملکرد دانه دو رقم برنج شیرودی و هاشمی

مجید امینی دهقی<sup>۱</sup>، نسیمه پاکباز<sup>۲</sup>، سید علی رضوی<sup>۳</sup>

۱. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران. ([amini@shahed.ac.ir](mailto:amini@shahed.ac.ir))

۲. دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران.

۳. دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران.

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر نانو کود فسفر و کود سوپرفسفات بر پنجه‌زنی و عملکرد دانه دو رقم برنج هاشمی و شیرودی آزمایشی در مزرعه موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران (آمل) طی سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. فاکتور اول دو رقم برنج (هاشمی و شیرودی)، فاکتور دوم کود سوپرفسفات تریپل در سه سطح شاهد، نصف جواب آزمون خاک (۵۰ کیلوگرم در هکتار) و برابر آزمون خاک (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور سوم نانو کود فسفر در سه سطح شاهد، نصف توصیه شده (۱ و ۲ کیلوگرم در هکتار برای ارقام هاشمی و شیرودی) و توصیه شده (۲ و ۴ کیلوگرم در هکتار برای ارقام هاشمی و شیرودی) بودند. نتایج نشان داد که بین ارقام مختلف از نظر صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. استفاده از تیمار سوپرفسفات و نانو فسفر بر تمامی صفات تأثیر مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت. بیشترین تعداد کل پنجه، تعداد پنجه بارور و عملکرد دانه در رقم شیرودی با کاربرد استفاده از تمام کود نانوفسفر و سوپرفسفات بدست آمده. **واژه‌های کلیدی:** عملکرد دانه، پنجه‌زنی، برنج، سوپرفسفات، نانوفسفر

### مقدمه

برنج یکی از محصولات اصلی استراتژیک در کشور ما محسوب می‌گردد که بعد از گندم مهم‌ترین ماده غذایی مردم ایران را تشکیل می‌دهد (۲). در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال پیشرفت که با افزایش جمعیت مواجه‌اند ضرورت دارد به توسعه بخش کشاورزی بیش‌ازپیش توجه شود زیرا بایستی برای تأمین مواد غذایی و ارتقاء کیفیت آن‌ها، ظرفیت تولید تا حد قابل توجهی افزایش یابد. این امر با سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و با اصلاح روش‌های به‌نژادی و به‌زراعی و استفاده از نهاده‌های کشاورزی مناسب‌تر امکان‌پذیر است. استفاده از کودهای شیمیایی و آلی امروزه به‌عنوان عوامل جدانشدنی از کشاورزی مطرح می‌باشد (۳). دستیابی به افزایش بازدهی به روش‌های مختلف امکان‌پذیر می‌باشد که ساده‌ترین راه آن استفاده بهینه از کودها در خاک می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر مصرف بهینه کود به‌عنوان یکی از عوامل محدودکننده، نقش کلیدی در افزایش عملکرد برنج ایفاء می‌کند (۴). هم‌اکنون نانو تکنولوژی با ارائه نانو کودها جهت مرتفع کردن این مشکلات به کار می‌آید. نانو کودها به‌صورت کامل جذب گیاه شده و به‌خوبی نیازها و کمبودهای غذایی را رفع می‌کند. از مزایای استفاده از نانو کودها می‌توان به مواردی چون قیمت کم، تأثیر بالا، قابلیت حل‌پذیری زیاد در آب و کنترل‌پذیری بیشتر اشاره نمود (۳).



## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر نانو کود فسفر و کود سوپر فسفات بر اجزای عملکرد دو رقم برنج هاشمی و شیروودی آزمایشی در مزرعه موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران در آمل طی سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از: فاکتور اول دو رقم برنج (هاشمی و شیروودی)، فاکتور دوم کود سوپر فسفات تریپل در سه سطح شاهد، نصف آزمون خاک (۵۰ کیلوگرم در هکتار) و برابر آزمون خاک (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور سوم نانو کود فسفر در سه سطح شاهد، نصف توصیه شده (یک و دو کیلوگرم در هکتار برای ارقام هاشمی و شیروودی) و توصیه شده (دو و چهار کیلوگرم در هکتار برای ارقام هاشمی و شیروودی). کودهای نیتروژن و پتاس برای هر رقم با توجه به آزمون خاک اعمال شد. این آزمایش در کرت‌هایی به مساحت ۱۲ مترمربع (چهار×سه مترمربع) و در طول آزمایش، مراحل داشت شامل آبیاری، وجین انجام گرفت. جامعه آماری شامل ارقام برنج هاشمی و شیروودی می‌باشد. نمونه‌گیری از هر کرت جهت اندازه‌گیری صفات عملکرد صورت گرفت. برای نمونه‌گیری از هر کرت ۱۰ خوشه و ۸۰ بوته برنج در زمان رسیدگی برداشت شد و میانگین آن‌ها به‌عنوان نماینده آن تکرار در نظر گرفته شد. صفات مورد اندازه‌گیری ارقام برنج شامل: تعداد کل پنجه، تعداد پنجه بارور و عملکرد دانه بود. آزمون تجزیه واریانس داده‌ها، مقایسه میانگین LSD و برآورد ضریب همبستگی با نرم‌افزار آماری SAS، رسم نمودار با نرم‌افزار Excel گرفت.

## نتایج و بحث

### تعداد کل پنجه

نتایج تجزیه واریانس برای صفت تعداد کل پنجه برنج نشان داد، اثرات اصلی رقم، استفاده از کود سوپر فسفات و نانو فسفر در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر اصلی رقم در تعداد پنجه نشان داد که بیشترین تعداد کل پنجه برنج مربوط به رقم شیروودی می‌باشد و کمترین مقدار مربوط به رقم هاشمی می‌باشد که این اختلاف در ارقام مربوط به توان ژنتیکی بالاتر رقم شیروودی به عنوان یک رقم پرمحصول اصلاح شده می‌باشد (جدول ۲). افزایش مصرف کود فسفر باعث بهبود تعداد پنجه در گیاه برنج می‌شود (۵).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی دو رقم برنج تحت تأثیر استفاده از کود سوپر فسفات و نانو فسفر

میانگین مربعات (MS)				
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد کل پنجه	تعداد پنجه بارور	عملکرد دانه (Kg/ha)
تکرار	۲	۰/۳۰ <sup>ns</sup>	۱/۴۶ <sup>ns</sup>	۵۵۴۷۴/۰۷ <sup>ns</sup>
رقم (A)	۱	۱۵۶/۷۴**	۹۳/۳۵**	۸۳۲۲۸۹۱۸/۵۲**
سوپر فسفات (B)	۲	۱۰۴/۸۰**	۹۲/۸۰**	۹۳۷۲۱۴۰/۷۴**
نانو فسفر (C)	۲	۱۴/۶۹**	۱۲/۵۲**	۵۹۲۸۴۲۹/۶۳**
A×B	۲	۰/۵۷ <sup>ns</sup>	۱/۴۶ <sup>ns</sup>	۴۶۳۳۶۲/۹۶**
A×C	۲	۰/۱۳ <sup>ns</sup>	۱/۴۱ <sup>ns</sup>	۴۶۳۷۶۲/۹۶**
B×C	۴	۱/۰۷ <sup>ns</sup>	۱/۰۲ <sup>ns</sup>	۳۱۷۰۹۶/۳۰**
A×B×C	۴	۰/۸۰ <sup>ns</sup>	۱/۱۹ <sup>ns</sup>	۴۴۱۴۰/۷۴ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۳۴	۰/۸۱	۰/۷۴	۲۳۸۷۴/۱
ضریب تغییرات (cv%)	-	۵/۷۴	۶/۶۵	۳/۲۳۴

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد، ns غیر معنی‌دار

جدول ۲ - مقایسه میانگین اثرهای اصلی صفات مورد بررسی دو رقم برنج

رقم	تعداد کل پنجه	تعداد پنجه بارور	عملکرد دانه (Kg/ha)
هاشمی	۱۳/۵۶ <sup>c</sup>	۱۰/۸۳ <sup>c</sup>	۳۵۳۵/۵۶ <sup>b</sup>
شیرودی	۱۵/۰۶ <sup>b</sup>	۱۲/۵۶ <sup>b</sup>	۶۰۱۸/۵۲ <sup>a</sup>

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌دار با یکدیگر بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

جدول ۳ - مقایسه میانگین اثر متقابل رقم در مقدار کود سوپر فسفات بر روی صفات مورد بررسی

تیمار متقابل فسفر در رقم	تعداد کل پنجه	تعداد پنجه بارور	عملکرد دانه (kg/ha)
عدم استفاده از فسفات	رقم هاشمی	۱۱/۷۸ <sup>e</sup>	۲۹۶۸/۸ <sup>f</sup>
شیرودی	۱۵/۳۳ <sup>c</sup>	۱۲/۲۲ <sup>c</sup>	۵۳۸۰/۰ <sup>c</sup>
استفاده از نیمی از فسفات	رقم هاشمی	۱۳/۵۶ <sup>d</sup>	۳۴۷۷/۷ <sup>e</sup>
شیرودی	۱۶/۵۶ <sup>b</sup>	۱۳/۵۶ <sup>b</sup>	۵۶۸۲/۲ <sup>b</sup>
استفاده از تمام فسفات	رقم هاشمی	۱۶/۴۴ <sup>b</sup>	۴۱۶۰/۰ <sup>d</sup>
شیرودی	۲۰/۱۱ <sup>a</sup>	۱۶/۱۶ <sup>a</sup>	۶۹۹۳/۳ <sup>a</sup>

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌دار با یکدیگر بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

جدول ۴ - مقایسه میانگین اثر متقابل رقم در مقدار کود نانو فسفر بر روی صفات مورد بررسی

تیمار متقابل نانو فسفر در رقم	تعداد کل پنجه	پنجه بارور	عملکرد دانه (Kg/ha)
عدم استفاده از نانو فسفر	رقم هاشمی	۱۳/۲۲ <sup>d</sup>	۳۰۵۷/۷ <sup>f</sup>
شیرودی	۱۶/۴۴ <sup>b</sup>	۱۳/۱۱ <sup>b</sup>	۵۵۱۱/۱ <sup>c</sup>
استفاده از نیمی از نانو فسفر	رقم هاشمی	۱۳/۶۶ <sup>d</sup>	۳۵۴۶/۶ <sup>c</sup>
شیرودی	۱۷/۲۲ <sup>b</sup>	۱۴/۵۵ <sup>b</sup>	۵۷۲۴/۶ <sup>b</sup>
استفاده از تمام نانو فسفر	رقم هاشمی	۱۴/۸۹ <sup>c</sup>	۴۰۰۲/۲ <sup>d</sup>
شیرودی	۱۸/۳۳ <sup>a</sup>	۱۵ <sup>a</sup>	۶۸۲۰/۰ <sup>a</sup>

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌دار با یکدیگر بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

## تعداد پنجه بارور

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، که اثرات اصلی رقم، استفاده از کود فسفات و نانو فسفر در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده و برای اثرهای متقابل تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر رقم در تعداد پنجه بارور، مشخص نمود که بیشترین تعداد پنجه بارور مربوط به رقم شیرودی و استفاده از تمام کود فسفات می‌باشد و کمترین تعداد پنجه بارور مربوط به رقم هاشمی و عدم استفاده از کود فسفات می‌باشد (جدول ۳).

## عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرهای اصلی رقم برنج، کود فسفات و نانو فسفر و اثرهای متقابل رقم در کود فسفات، رقم در نانو فسفر و فسفات در نانو فسفر در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌دار داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثرهای متقابل استفاده از کود فسفات و کود نانو فسفر در عملکرد دانه نشان داد، بیشترین مقدار عملکرد در هکتار

برای رقم شیروودی در هنگام استفاده از کل کود فسفات و نانو فسفر و کمترین مقدار عملکرد در هکتار مربوط به رقم هاشمی بدون استفاده از کود فسفات و نانو فسفر می باشد (جدول ۴). عدم مصرف کود فسفات باعث کاهش عملکرد می شود. استفاده از مقادیر مختلف کود نانو در صورت عدم مصرف کود فسفات افزایش و بهبود عملکرد را به همراه دارد. مصرف کود نانو و فسفات در حالت توصیه شده بهترین مقدار عملکرد دانه را به همراه داشته و عملکرد بیشتر در رقم شیروودی بدست آمد. افزایش عملکرد بالاتر در رقم شیروودی از پتانسیل ژنتیکی تولید بالاتر به دلیل پرمحصول بودن رقم می باشد. مصرف کودهای فسفره بهبود عملکرد برنج را به همراه دارد.

## نتیجه گیری کلی

پتانسیل ژنتیکی کمتر تعداد پنجه در رقم هاشمی باعث کاهش تعداد پنجه نسبت به رقم شیروودی شد، مصرف کود نانو نتایج مطلوب تری در بهبود تعداد پنجه داشته است. رقم شیروودی از ارقام پرمحصول بوده و توانایی تولید تعداد کل دانه بالاتری نسبت به رقم هاشمی دارد. بیشترین عملکرد دانه در هکتار برای رقم شیروودی در هنگام استفاده از تمام نانوفسفر و کمترین عملکرد دانه در هکتار مربوط به رقم هاشمی بدون استفاده از کود نانوفسفر می باشد. استفاده از کود نانوفسفر توانسته بهبود عملکرد را در ارقام به همراه داشته باشد.

## References

1. **Bindra, A. D., Kalia, B. D., Kumar, S., 2000.** Effect of N- levels and dates of transplanting on growth, yield and yield attributes of second rice. *Advances in Agri. Res. in India.* 10: 45-48.
2. **ChakerAllhosseini, R., Mohtashami, R., Owliaei, H.R., 2009.** Investigating the effects of amount, source and method of Zn fertilizer application on quantitative and qualitative traits of rice of Cheram cultivar. *Research in Agricultural Sciences.* 5 (1): 33-43.
3. **Koocheki, A., Hosseini, M., 2012.** Energy efficiency in agroecosystems. Ferdowsi University. Mashhad, Iran. p. 328.
4. **Malakooty, M.j., Kavosy., M., 2004.** Rice-balanced nutrition, Ministry of Agriculture, Department of Agriculture, p. 611.
5. **Salehifar, M., Asghari, G., Peyman, S.H., Sami Zadeh, H., Dorosti, H., 2011.** Effects of cropping distance, nitrogen fertilizers and phosphorus on yield and yield components of hybrid rice. *Electronics Production of Crops.* 4 (2): 155-168.



## Effects of nano-phosphate and superphosphate fertilizer on Tillering and seed yield of two *oryza sativa* varieties, Shirudi and Hashemi

**Majid Amini Dehaghi**<sup>1\*</sup>, **Nasibeh Pakbaz**<sup>2</sup>, **Seyyed Ali Razavi**<sup>3</sup>

1. Assistant Professors, Faculty of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran, Iran. (Email □: [amini@shahed.ac.ir](mailto:amini@shahed.ac.ir)).
2. Ph.D Student of Crop Physiology, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran
3. Former MSc. Student, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

### Abstract

This research to investigate effects of nano-phosphate and superphosphate fertilizer on Tillering and seed yield of two *oryza sativa* varieties, Shirudi and Hashemi in experiment Farm at Rice Research Institute-Deputy of Mazandaran (Amol) during the 2013-2014 crop year as factorial experiment in a randomized complete block design with three replications was done. The first factor was two *oryza sativa* varieties (Hashemi and Shiroodi), the second factor was triple super phosphate in three levels comprises control, the half of soil test (50kg) and the test of the soil (100 kg) and the third factor was nano-phosphorus fertilizer at three levels: control, half the recommended (1 and 2 kg per ha for Hashemi and Shiroodi) and recommended (2 and 4kg per hectare to Hashemi and Shiroodi). The results showed that the different varieties in terms of traits reviewed of significant differences in the level of one percent. And also the use of superphosphate and nano-phosphate positive and significant effect on all traits in the level of one percent. The highest total number of tillers, number of fertile tillers and seed yield with the use of the application of nano-phosphate and superphosphate in Shiroodi as full consumption achieved.

**Keywords:** seed yield, tillering, *oryza sativa*, super-phosphate, nano-phosphorus.

