

## کار آبی دستگاه بذرکار - کودکار ذرت و مقایسه آن با ردیف کار نیوماتیک بر بهینه‌سازی مصرف کود فسفره و افزایش عملکرد ذرت دانه‌ای رقم SC704

\*کامران افصحی<sup>۱</sup> و مهرزاد مستشاری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زنجان، <sup>۲</sup>مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۲/۶

### چکیده

با هدف بهینه‌سازی توزیع کود فسفره و بررسی اثر مقادیر مصرف آن بر عملکرد ذرت دانه‌ای رقم SC704، دو آزمایش در دو سال در ایستگاه فیض‌آباد قزوین انجام گردید. آزمایش‌های در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. در آزمایش اول تیمارها شامل کاشت بذر با ماشین ردیف‌کار نیوماتیک ذرت و پخش سطحی کود و کاشت بذر و کود توسط بذرکار- کودکار ذرت با کاشت کود در ۵ سانتی‌متری زیر بذر بود. براساس آزمون خاک میزان کود فسفره مورد نیاز به دو صورت کاشت کود همراه با کاشت بذر توسط دستگاه بذرکار- کودکار و پخش به صورت سرک در زمان کاشت بذر دستگاه ردیف کار نیوماتیک به خاک اضافه شد. تیمارها در آزمایش دوم سه سطح مصرف کود فسفره در حد توصیه براساس آزمون خاک، ۲۵ و ۵۰ درصد کمتر از حد توصیه با دستگاه در عمق ۵ سانتی‌متری زیر بذر بودند. فاکتورهای عملکرد، ارتفاع ساقه، وزن هزار دانه، طول بلال، قطر بلال، غلظت فسفر، آهن و روی در برگ، تعداد دانه در طول بلال و تعداد دانه در دور بلال اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که عملکرد در هنگام کاشت کود زیر بذر با ماشین (۱۰۱۸۸/۵ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با پخش سطحی (۷۵۶۷/۰۶ کیلوگرم در هکتار) افزایش ۲۵ درصدی دارد. از طرفی در مقایسه سه سطح کودی مصرفی با ماشین مشاهده شد که با کاهش مصرف کود تا ۵۰ درصد کمتر از حد توصیه اختلاف معنی‌داری در عملکرد حاصل نشد. اثر تیمارها بر سایر فاکتورهای اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری نداشته هر چند که اختلاف جزئی بین تیمارها وجود داشت.

**واژه‌های کلیدی:** بذرکار- کودکار، کاشت کود فسفره، ذرت کارنیوماتیک، عملکرد

### مقدمه

مصرف مقادیر فسفر در سه نوع خاک و میزان جذب توسط گیاه ذرت را بررسی کردند و دریافتند که عملکرد محصول با جایگذاری کود زیر بذر نسبت به روش پاششی افزایش چشم‌گیری دارد. رهم (۱۹۸۶) نیز تأثیر جایگذاری مناسب فسفر بر رویش سریع، عملکرد و جذب فسفر روی عملکرد ذرت را مثبت ارزیابی کرد و غلظت فسفر در برگ ذرت تحت تأثیر نحوه مصرف کود

کاهش مصرف کودهای فسفره از طریق مصرف صحیح آنها در مزارع ذرت، می‌تواند راهکاری مناسب برای کاهش هزینه‌های تولید باشد. منگل و همکاران (۱۹۸۰) تأثیر روش‌های جایگذاری کودهای فسفره و

این پژوهش مقایسه اثر استفاده از دستگاه مذکور با ردیف‌کار نیوماتیک بر بهینه‌سازی مصرف کود فسفره و اثر آن بر افزایش عملکرد مزارع ذرت استان قزوین و در نهایت معرفی روش برتر می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت دو آزمایش مجزا طی سال‌های زراعی ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی فیض‌آباد در منطقه بشاریات استان قزوین انجام شد. هر دو آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بودند. در آزمایش اول دو ماشین ردیف‌کار نیوماتیک و بذرکار-کودکار ذرت با هم مقایسه شده و در آزمایش دوم مقایسه اثر مصرف کود فسفره در سه سطح با ماشین بذرکار-کودکار انجام شد. در هر کرت آزمایشی به مساحت ۲۵×۶ متر ذرت دانه‌ای رقم SC704 با تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار کشت گردید. نمونه‌های خاک از اعماق ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری جهت تجزیه و تعیین خصوصیات خاک‌شناسی تهیه گردید. در آزمایشگاه تعیین بافت به روش هیدرومتری، رطوبت اشباع به روش وزنی، میزان ازت با دستگاه کج‌دال، فسفر به روش اولسن، پتاسیم به روش استات سدیم، ریزمغذی‌ها به روش DTPA، EC و pH برای انجام توصیه‌های کودی تعیین گردیدند (جدول ۱). علف‌کش پیش رویشی گرانستار قبل از عملیات خاک‌ورزی در قطعات استعمال گردید. بذرکار-کودکار آمازون چهار ردیفه با توانایی کاشت کود و بذر در عمق‌های مختلف و همچنین ردیف‌کار نیوماتیک برای کاشت با پخش کود به صورت سرک در سطح خاک استفاده گردیدند. در آزمایش اول شیار بازکن‌های مخصوص کود در ماشین کودکار-بذرکار برای کاشت کود در عمق ۵ سانتی‌متری زیر بذر تنظیم شد. در تیمار شاهد پاشش کود فسفره بر اساس توصیه کودی به روش مرسوم منطقه (دست‌پاش) قبل از کاشت انجام گرفت و با دیسک زیر خاک گردید. در سایر تیمارها جایگذاری عمقی کود

قرار گرفت. رهول (۱۹۸۹) در بررسی اثر سطوح کودی و روش‌های جایگذاری فسفر در خاک با کاربرد سه سطح ازت به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و دو سطح فسفر به میزان ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به دو روش نواری و پاششی نتیجه گرفت که عملکرد محصول در روش نواری افزایش چشم‌گیری نسبت به روش پاششی دارد. همچنین رهم و همکاران (۱۹۸۸) تأثیر جایگذاری کودهای فسفوری و پتاسیمی بر عملکرد ذرت و سویا را در دو سیستم خاک‌ورزی بررسی کرده و دریافتند که جایگذاری فسفر و پتاسیم در عمق ۱۲ سانتی‌متری زیر خاک، اثر معنی‌داری روی عملکرد آنها دارد. تسگائی و هیل (۱۹۹۵) اثر تردد ماشین‌های کشاورزی بر رشد ذرت را منفی ارزیابی کردند و دریافتند که با استفاده از کودهای شیمیایی فقیر بودن خاک زراعی را می‌توان جبران نمود. اوجینی (۱۹۹۳) در آزمایش تأثیر کاهش عملیات خاک‌ورزی بر روی عملکرد ذرت و قابلیت جذب عناصر غذایی نشان داد که عملکرد ذرت و جذب ازت، فسفر و پتاسیم در خاک توسط گیاه تحت تأثیر نوع عملیات خاک‌ورزی قرار گرفت. آلوارز و سنچز (۱۹۹۵) در بررسی اقتصادی کاربرد کودهای فسفره، تأثیرات مثبت مصرف کود فسفره به صورت روش نواری در مقایسه با روش پاششی را نشان دادند. ملکوتی و نفسی (۱۹۹۴) گزارش دادند که مصرف نواری کودهای فسفاته به جای پخش سطحی و اختلاط دانه‌های کود با خاک، قابلیت استفاده آن را افزایش می‌دهد. سلیم‌پور و همکاران (۲۰۰۴) اثرات مثبت جایگذاری نواری کود فسفاته بر کلزا را نشان دادند که این روش بیشترین اثر را بر عملکرد داشت. ملکوتی و نفسی (۲۰۰۰) گزارش دادند که حدوداً برای تولید ۱۰ تن ذرت در هکتار ۴۰ کیلوگرم فسفر خالص از خاک برداشت می‌گردد بنابراین لازم است فسفر مورد نیاز به روش مناسب به خاک اضافه گردد. با توجه به عدم انجام چنین آزمایشی در ایران و به منظور درک کارایی دستگاه بذرکار-کودکار لازم بود این آزمایش در شرایط خاک‌های ایران انجام شود و هدف از اجرای

فسفر در ۵ سانتی متری زیر بذر، با استفاده از ماشین بذرکار- کودکار انجام شد.

میزان کود مصرفی در این آزمایش براساس حد توصیه ۹۰ کیلوگرم در هکتار بود. در آزمایش دوم کنترل مقدار ریزش کود برای تیمارهای کودی در سه سطح مختلف کودی شامل حد توصیه، ۲۵ و ۵۰ درصد کمتر از حد توصیه با توجه به آزمون خاک، کالیبره گردید. در هر دو آزمایش آبیاری به صورت فارویی انجام شد. واحد کاشت بذر دستگاه برای کاشت ۳۰ کیلوگرم در هکتار تنظیم گردید. کود سوپرفسفات تریپل و اوره (ازت به صورت سرک و ۳ بار در طول دوره رشد) استفاده شد. دو هفته پس از کاشت، واکاری با دست انجام گردید. برداشت در آخر آذر ماه توسط کارگر و به صورت دستی انجام شد. در آزمایشگاه صفات عملکرد، وزن هزار دانه، طول بلال، قطر بلال، تعداد دانه در طول بلال، تعداد دانه در دور بلال و ارتفاع بوته‌ها اندازه‌گیری شد. غلظت فسفر، آهن و روی نیز در برگ‌ها تعیین گردید. تجزیه واریانس مرکب برای داده‌ها با نرم‌افزار **MSTAT-C** و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد.

## نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال آزمایش اول، نشان داد که عملکرد محصول در دو ماشین ردیف‌کار نیوماتیک و بذرکار- کودکار ذرت در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار دارند (جدول ۲). هنگامی که تنها دو تیمار داریم نیاز به مقایسه دانکن نیست و بیان‌کننده آن است که عملکرد در حالت کاشت ذرت و کود با ماشین بذرکار- کودکار ۲۵/۷۳ درصد (۱۰۱۸۸/۵۷) کیلوگرم در هکتار) نسبت به ماشین بذرکار نیوماتیک (۷۵۶۷/۰۶ کیلوگرم در هکتار) افزایش یافته است. همچنین تعداد دانه بلال در طول بلال نیز (۴۷/۴) حدود ۱۰ درصد بیشتر از ماشین نیوماتیک (۴۲/۸۳) بود. سایر فاکتورهای مورد ارزیابی نظیر ارتفاع ساقه، قطر بلال، میزان آهن و روی در برگ، طول بلال، میزان فسفر در برگ اختلاف معنی‌داری

نداشتند. تجزیه واریانس داده‌های آزمایش دوم نشان داد که سطوح مختلف مصرف کود فسفره به‌جز برای صفت تعداد دانه در طول بلال فاقد اختلاف معنی‌دار بود، اگر چه برخی از صفات در دو سال آزمایش اختلاف داشته‌اند که شاید به دلیل تفاوت شرایط کلیمایی باشد (جدول ۳). فاکتور تعداد دانه در طول بلال تحت تأثیر میزان مصرف کود قرار گرفته به طوری که مصرف کود فسفر در حد توصیه نسبت به سایر تیمارهای کودی سبب تشکیل تعداد بیشتری دانه شده است (جدول ۴). با توجه به عدم وجود اختلاف معنی‌دار سه سطح کودی بر عملکرد می‌توان در مصرف کود فسفر تا ۵۰ درصد صرفه‌جویی کرد که این امر مغایرتی با معنی‌دار بودن فاکتور تعداد دانه در طول بلال ندارد. استفاده از ماشین بذرکار- کودکار نه تنها می‌تواند باعث افزایش ۲۵ درصدی عملکرد نسبت به شاهد گردد، بلکه منجر به کاهش ۲۵ الی ۵۰ درصدی مصرف کود می‌شود که خود می‌تواند در حل مشکل تهیه کود مؤثر باشد. نتایج حاصله با نتایج کار منگل و همکاران (۱۹۸۰) در خصوص تأثیر کاشت کود فسفر در زیر بذر مشابه بوده و نشان می‌دهد که در شرایط ایران نیز کاشت کود در ۵ سانتی متری زیر بذر باعث افزایش عملکرد می‌شود. مشابه تحقیقات رهم (۱۹۸۶) کاشت کود فسفر زیر بذر ذرت در مقایسه با روش‌های پخش دستی، زیر خاک کردن فسفر توسط دیسک و جایگذاری نواری، مشاهده می‌شود که کاشت کود زیر بذر تأثیر بیشتری در افزایش عملکرد در مقایسه با سایر روش‌های پخش کود داشته است. همچنین نتایج به‌دست آمده با پژوهش روهول (۱۹۸۹) در خصوص کاشت کود فسفر در زیر بذر که نشان‌دهنده افزایش عملکرد ذرت به دنبال کاشت کود فسفر در زیر بذر بوده است مشابه بوده و موید این نظریه می‌باشد که کاشت کود در زیر بذر باعث افزایش ۲۵ درصدی عملکرد شده است. همان‌گونه که آلوارز و سانچز (۱۹۹۵) نشان داد استفاده صحیح کود فسفر و به‌خصوص کاشت آن در زیر بذر افزایش عملکرد را سبب می‌گردد اما استفاده ناصحیح از کود می‌تواند کاهش عملکرد را به همراه داشته باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین‌ها در فاکتور تعداد دانه در طول بلال.

تیمار	سطح کودی در حد توصیه	۲۵ درصد کمتر از حد توصیه	۵۰ درصد کمتر از حد توصیه	LSR 5%
تعداد دانه در طول بلال	۴۷/۴۰ <sup>a</sup>	۴۴/۳۰ <sup>b</sup>	۴۴/۲۳ <sup>b</sup>	۱/۴۴

زارعین مشکل است و جزو کودهای وارداتی محسوب می‌شود، می‌توان با ماشین بذرکار-کودکار مصرف کود فسفر را کاهش و عملکرد ذرت را افزایش داد. استفاده از ماشین بذرکار کودکار از دو طریق افزایش عملکرد و کاهش هزینه تولید در اقتصاد کشاورزان تأثیرگذار خواهد بود. همچنین جلوگیری از اتلاف وقت در روزهای اولیه کشت را می‌نماید.

نتایج نشان داد که مصرف سه سطح کودی حد توصیه، ۲۵ درصد کمتر و ۵۰ درصد کمتر از حد توصیه، و استقرار آن در ۵ سانتی‌متری زیر بذر اختلاف عملکرد معنی‌داری را سبب نشده است، می‌توان مصرف کود را تا ۵۰ درصد کاهش داد یعنی به جای مصرف کود در حد توصیه آزمون خاک می‌توان تا ۵۰ درصد کود فسفر را کمتر استفاده نمود. از آنجایی‌که تهیه کود فسفر برای

### منابع

- Alvarez, J., and Sanchez, C.A. 1995. Agro-economic research results and environmental regulations; phosphorus applications in sweet corn and lettuce in the Everglades. *Journal of Sustainable Agriculture* 7: 2-3, 15-24; 33 ref.
- Malakouti, M.J., and Nafesi, M. 1994. Fertilizer application in Dryland. Tarbiat Modares University Press.
- Malakouti, M.J., and Nafesi, M. 2000. Determination of threshold of elements in soil, plant and fruit. Agriculture Education Press Center.
- Mengel, D.B., Hawkins, S.E., and Walker, P. 1980. Phosphorus and potassium placement for no-till and spring plowed corn. *Journal of fertilizer*, 42(1): 31-36.
- Mosadeghi, M., Afuni, M., and Hemmat, A. 2001. Effect of two ploughing methods on some soil physical characteristics in north Carolina and comparison with Iran conditions. 7th Congress Soil Sciences and Water of Iran, Shahre Kord, IRAN.
- Ojeniyi, S.O. 1993. Nutrient availability and maize yield under reduced tillage practices. *Soil and Tillage Research*. 26(1): 89-92.
- Rehm, G.W., Evans, S.D., Nelson, W.W., and Randall, G.W. 1988. Influence of placement of phosphorus and potassium on yield of corn and soybeans. *Journal of Fertilizer*, 89 (2): 6-13.
- Rehm, G.W. 1986. Effect of phosphorus placement on early growth yield and phosphorus absorption by irrigated corn. *Journal of fertilizer*, 48 (2): 12-17.
- Rohul, A. 1989. Effect of fertilizer rates and phosphorus placement methods corn production. *Sarhad- Journal of Agriculture*, 5 (3): 221-227.
- Salimpour, S. et al. 2004. Comparison of effects of stripe placement with surface distribution of Phosphorus fertilizer in Canola cropping in Safiabad Dezfol. *Proceeding of Suitable fertilizer application: A pathway for crop production*, Institute of Soil and Water Research of Iran.
- Tsegaye, T., and Hill, R.L. 1995. Wheel traffic placement effects on corn response under no-tillage and conventional. *Journal of production Agriculture*, 1: 95-101.

## **Efficiency of corn seed and fertilizer row planting and comparison with pneumatic row planting on improvement of phosphorus fertilizer application and yield increasing of *Zea mays* var. SC704**

**\*K. Afsahi<sup>1</sup> and M. Mostashari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instructor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Zanjan University, Iran, <sup>2</sup>Instructor, Research Center of Agriculture and Natural Resources, Qazvin, Iran

---

---

### **Abstract**

Phosphorus fertilizer application rate is high in Qazvin province's corn cultivation, regarding its calceous soil and high need of corn to this nutrient. On the other hand, the P fertilizer application and distribution should be carried out carefully as this macronutrient is low-mobile and fast – fixing in the soil. In this experiment, after primary soil preparation and sampling, two seed sowing methods using a row-phosphorus planter (capable to insert fertilizer beneath the seed) and a common corn seed row planter (top-dressing fertilization) were compared to each other. The experiment layout was factorial based on complete randomized block design (CRBD) with four treatments and three replications. Seed corn cultivar "SC 704" was used as experimental material. The experiment was performed at Qazvin's Feyz-Abad Research Station, Qazvin, Iran, for two years. Treatments included 1) common sowing method accompanying with top-dressing fertilization 2) sowing, using a drilled-fertilizing machine with its fertilizer insertion into the soil. In this treatment, triple super-phosphate was used in three rates: according to recommendation, %25 lower than recommendation, %50 lower than recommendation. The fertilizer was inserted in the depth of 5 cm beneath the seed. Yield, stem height, 1000-seed weight, ear length and diameter, leaf P and Fe and Zn concentrations, seed number per ear and seed number in ear circumference were measured. According to results; yield increased in a %15-27 rates in seed-beneath fertilization, in all three fertilization levels. On the other hands, %25-%50 decrease in fertilization rate did not affect or decrease yield significantly ( $\alpha=1\%$ ). No significant difference was recorded in other measurements.

**Keywords:** Rowplanter; Phosphorus planter; Pneumatic platnter