



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌کان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



## بررسی اثر روش‌های مختلف مصرف کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد

### پروتئین دانه گندم

سمانه عبدوسی<sup>۱\*</sup>، تینا تاجیک یبر

۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، Email: s.abdoosi@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک

#### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر روش‌های مختلف مصرف کود نیتروژن (پخش سطحی و جایگذاری نواری) و سطوح مختلف آن بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد پروتئین دانه گندم، در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران انجام شد. تیمارها شامل سطوح مختلف نیتروژن (عدم مصرف، پخش سطحی با مقادیر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) و پخش نواری با مقادیر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مصرف نیتروژن در هر دو روش سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه، عملکرد زیستی، درصد نیتروژن و پروتئین دانه شد. بیشترین عملکرد دانه در روش جایگذاری نواری با سطح ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار (۷۳۷۰ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. همچنین، این تیمار بیشترین مقادیر ارتفاع بوته، عملکرد زیستی، شاخص برداشت، درصد نیتروژن و پروتئین دانه را داشت. روش جایگذاری نواری نسبت به پخش سطحی برتری قابل توجهی در بهبود صفات مورد بررسی نشان داد.

واژگان کلیدی: پخش سطحی، پروتئین دانه، جایگذاری نواری، عملکرد، گندم، نیتروژن

#### مقدمه

گندم اولین غله و مهم‌ترین گیاه زراعی دنیاست و یکی از عمده‌ترین محصولات کشاورزی تامین‌کننده نیاز غذایی انسان‌ها در کشورهای مختلف می‌باشد (Metwali et al., 2010). نیتروژن یکی از عناصر ضروری برای رشد و توسعه گندم است که به طور مستقیم بر عملکرد کمی و کیفی محصول تأثیر می‌گذارد (Blaylock et al., 2005). این عنصر جزئی کلیدی در ساختار پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و کلروفیل است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). با این حال، مدیریت نادرست مصرف نیتروژن می‌تواند منجر به کاهش راندمان مصرف کود، آلودگی منابع آب و خاک از طریق شستشو، تصعید و در نهایت افزایش هزینه‌های تولید شود (خادمی و همکاران، ۱۳۷۸). روش مصرف کود می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کارایی جذب نیتروژن داشته باشد (Rao & Dao, 1992). روش پخش سطحی سنتی به دلیل تماس کمتر با منطقه ریشه و احتمال بالاتر، اغلب کارایی پایین‌تری دارد. درمقابل، روش جایگذاری نواری (Banding) کود را در ناحیه توسعه ریشه متمرکز کرده و دسترسی گیاه به عناصر غذایی را بهبود می‌بخشد (Jacobsen et al, 1993). بنابراین، بررسی روش‌های بهینه مصرف نیتروژن از جمله



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



جایگذاری نواری و پخش سطحی، جهت دستیابی به عملکرد مطلوب و بهبود کیفیت دانه گندم ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه، مقایسه این دو روش در سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و کیفیت دانه گندم بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران اجرا شد. که برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شدند (امامی، ۱۳۷۲).

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سطوح مختلف نیتروژن (عدم مصرف، پخش سطحی با مقادیر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ و پخش نواری با مقادیر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار)، از منبع کود اوره بود. عملیات کشت با رقم گندم مورد نظر در آبان ماه ۱۳۹۹ انجام شد. کود فسفره بر اساس آنالیز خاک، قبل از کشت به صورت پخش سطحی مصرف گردید. کود نیتروژنه مطابق با تیمارها در سه مرحله (کاشت، پنجه‌زنی و گلدهی) اعمال شد. در روش نواری، کود در کنار ردیف‌های کاشت و در عمق مناسب قرار داده شده و با خاک پوشانده شد. صفات مورد اندازه‌گیری شامل عملکرد دانه، عملکرد زیستی (بیوماس)، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، درصد نیتروژن دانه (به روش کجلدال) و درصد پروتئین دانه (ضرب درصد نیتروژن در ضریب ۵٫۷) بود. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹٫۴ تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰٫۰۵ انجام گرفت.

نتایج و بحث

بررسی برخی ویژگی‌های خاک محل اجرای آزمایش در جدول زیر آورده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. برخی ویژگی‌های خاک محل اجرای آزمایش

ویژگی خاک	بافت خاک	اسیدیته (pH)	هدایت الکتریکی (EC) (Ds/m)	کربن آلی (OC) %	ازت کل (N) %	فسفر قابل جذب (P <sub>ava</sub> ) Ppm	پتاسیم قابل جذب (K <sub>ava</sub> ) ppm
مقدار	لوم شنی	۷/۷	۵/۷۱	۰/۷۷	۰/۰۱۵۴	۵/۴	۲۴۰

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر سطوح مختلف نیتروژن بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال ۰٫۱ یا ۰٫۰۵ معنی‌دار بود (جدول ۲).



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه

منبع تغییر	درجه آزادی	پروتئین دانه	N دانه	ارتفاع بوته	وزن هزار دانه	شاخص برداشت	عملکرد زیستی	عملکرد دانه
تکرار	2	۰/۵۱۵	۰/۰۱۶	۵۷/۳	۱۹/۸	۷۲۹/۱	۴/۴۴۵۲	۲۰۲۷۷۱
تیمار	6	۳/۸۱۴*	۰/۴۷۱**	۳۳/۶۳*	۴۸/۷۴*	۳۷/۰۸*	۳/۱۶۹۷۶**	۲۱۸۵۹۱۰**
خطا	12	۰/۳۷۸	۰/۰۱۷	۱۲/۰۱	۲/۷۴۶	۹/۰۲۵	۴/۹۸۴	۱۷۵۶۳۸

\*\*, \* معنی‌دار در سطح ۱% و ۵% به ترتیب.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که مصرف نیتروژن در هر دو روش منجر به افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و عملکرد زیستی در مقایسه با تیمار شاهد (بدون نیتروژن) شد. بیشترین عملکرد دانه (۷۳۷۰ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد زیستی (۱۵۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) در تیمار جایگذاری نواری با سطح ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. این تیمار همچنین دارای بیشترین درصد نیتروژن (۳،۲۸٪) و پروتئین دانه (۱۵،۲۴٪) بود. روش جایگذاری نواری در تمامی سطوح نیتروژن برتری واضحی نسبت به روش پخش سطحی نشان داد. به طوری که، عملکرد دانه در تیمار ۲۵۰ کیلوگرم نواری نسبت به همین سطح در روش سطحی (۶۰۶۷ کیلوگرم در هکتار) بیش از ۲۱٪ افزایش داشت.

کاهش مشاهده شده در وزن هزار دانه با افزایش مصرف نیتروژن، به ویژه در سطوح بالا، می‌تواند ناشی از افزایش رقابت بین دانه‌های بیشتر برای تثبیت مواد فتوسنتزی باشد (Golik et al., 2005). با این حال، این کاهش با افزایش تعداد دانه در واحد سطح جبران شده و در نهایت منجر به افزایش عملکرد کلی گردید.

برتری روش نواری را می‌توان به قرارگیری کود در دسترس‌ترین منطقه برای ریشه، کاهش تلفات ناشی از تصعید و شستشو، و در نتیجه کارایی بالاتر جذب نیتروژن نسبت داد (Jones and Jacobsen, 2003) و (Lطف الهی، ۱۳۷۷). این نتایج با یافته‌های Cooper و Strong (1980) و Campbell و همکاران (1991) که گزارش کردند جایگذاری عمقی نیتروژن منجر به جذب بیشتر نیتروژن و افزایش پروتئین دانه می‌شود، مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف کود نیتروژن تا سطح ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار می‌تواند عملکرد و کیفیت دانه گندم را به طور معنی‌داری بهبود بخشد. با این حال، روش مصرف کود نقش کلیدی در کارایی استفاده از نیتروژن ایفا می‌کند. روش جایگذاری نواری به دلیل افزایش دسترسی ریشه به کود، کاهش تلفات و در نهایت کارایی جذب بالاتر، به طور



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



واضحی برتر از روش پخش سطحی سنتی بود. بر این اساس، به کشاورزان و متخصصین توصیه می‌شود جهت دستیابی به حداکثر عملکرد و کیفیت دانه گندم همراه با افزایش راندمان مصرف کود و کاهش آلودگی محیط زیست، از روش جایگذاری نواری نیتروژن استفاده نمایند.

#### منابع

۱. امامی، ع. (۱۳۷۲). موسسه تحقیقات خاک و آب کشور. نشریه فنی شماره ۸۹۳.
۲. حسینی، س.م.، قاسم‌زاده، ع.، و ساران‌دون، س. (۱۳۹۰). واکنش دو رقم جدید گندم به تقسیم و محلول‌پاشی کود نیتروژن در نیشابور. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ۸(۴)، ۷۲۱-۷۳۰.
۳. خادمی، ز.، ملکوتی، م.ج.، و لطف‌الهی، م. (۱۳۷۸). مدیریت بهینه ازت در مزرعه گندم به منظور افزایش عملکرد و کاهش آلودگی محیط. مجله علوم خاک و آب، ۱۳(۲)، ۴۵-۵۶.
۴. لطف‌الهی، م. (۱۳۷۷). مدیریت مصرف نیتروژن در گندم دیم. مجله تحقیقات آب و خاک ایران، ۲۹(۱)، ۱۲۳-۱۳۴.

5. Blaylock, A. D., Kaufmann, J. E., Hochmuth, G. J. (2005). *Nitrogen management in wheat*. University of Wyoming Extension Bulletin.
6. Campbell, C. A., Zentner, R. P., Dormaar, J. F., & Voroney, R. P. (1991). Effect of nitrogen placement on the yield and protein content of wheat. *\*Canadian Journal of Plant Science\**, 71(3), 965-971.
7. Golik, S. I., Bahl, C. B., & Arora, C. L. (2005). Effect of nitrogen fertilization on wheat yield and quality. *\*Journal of Plant Nutrition\**, 28(2), 267-279.
8. Jacobsen, J. S., Lorbeer, T. A., Houlton, H. A. R., & Carlson, G. R. (1993). *Nitrogen fertilization of dryland wheat in Montana*. Montana State University Extension Service.
9. Jones, C., & Jacobsen, J. (2003). *Nitrogen fertilization of dryland wheat in the Pacific Northwest*. Pacific Northwest Extension Publication.
10. Metwali, M.R., Ehab-Manal, H., Tarek, E. and Bayoumi, Y., 2010. Agronomical traits and biochemical genetic markers associated with salt tolerance in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). *Aust J. Basic Appl Sci.* 5: 5. 174-183



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



11. Rao, S. C., & Dao, T. H. (1992). *Nitrogen placement and tillage effects on growth and nitrogen uptake of wheat*. Agronomy Journal, 84(6), 1028-1032.
12. Strong, W. M., & Cooper, J. E. (1980). *The effect of nitrogen fertilizer placement on the growth and nutrient uptake of wheat*. Australian Journal of Agricultural Research, 31(4), 733-740.

### Studying the effect of different methods of nitrogen fertilizer application on yield, yield components and percentage of wheat grain protein

Samaneh Abdoosi<sup>1\*</sup>, Tina tajik

1- Tehran Province Agricultural and Natural Resources Research and Education Center.

Email:sama.abdoosi@yahoo.com

2- Master of Science in Soil Chemistry and Fertility

#### Abstract

This study aimed to investigate the effects of different nitrogen fertilizer application methods (surface broadcast and band placement) and various levels on yield, yield components, and grain protein percentage of wheat, in the 2018-2019 crop year at the research farm of the Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Tehran Province. Treatments including different nitrogen levels (no application, surface broadcast with amounts of 150, 200, and 250 kg/ha, and band distribution with amounts of 150, 200, and 250 kg/ha) were evaluated in a randomized complete block design with three replications. The results showed that nitrogen application in both methods significantly increased grain yield, biological yield, nitrogen percentage, and grain protein. The highest grain yield was obtained in the band placement method with a level of 250 kg/ha (7370 kg/ha). Also, this treatment had the highest values of plant height, biological yield, harvest index, nitrogen percentage, and grain protein. The strip placement method showed significant superiority over surface spreading in improving the studied traits.

**Keywords:** Surface spreading, Grain protein, Strip placement, Yield, Wheat, Nitrogen,