



بررسی بازیافت نیتروژن از منابع مختلف در گندم در جنوب خوزستان

ابراهیم جواهری^۱، سید محمد هادی موسوی فضل^۱
۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

چکیده

نیتروژن مهمترین عنصر غذایی برای گیاهان می باشد که بخش قابل توجه آن از طریق کود شیمیایی در اختیار گیاه قرار می گیرد. به منظور بررسی میزان بازدهی زراعی کود نیتروژن از منابع مختلف آزمایشی در قالب بلوک های کامل تصادفی به شکل کرت های یکبار خرد شده با ۳ کرت اصلی و ۴ کرت فرعی در ۴ تکرار اجرا شد. نتایج نشان دادند که بیشترین کارایی، بازیافت ظاهری، کارایی جذب، کارایی زراعی، کارایی فیزیولوژیکی و شاخص برداشت نیتروژن با مدیریت مصرف کود نیتروژن بر اساس توصیه های آزمون خاک به ترتیب ۳/۴۱، ۳۹/۵۱، ۸۶/۰، ۵/۲۰، ۴۸/۷۴ و ۶۲/۷۶ درصد به دست می آید.

واژه های کلیدی: گندم، راندمان، نیتروژن

مقدمه

آگاهی از روند جذب نیتروژن در طول دوره رشد با توجه به مقدار نیتروژن موجود در خاک و نیاز گندم امکان جلوگیری از بروز اثرات ناشی از کمبود این عنصر حیاتی را فراهم میسازد. بر اساس آمار موجود در سال ۱۳۸۳ بالغ بر ۸۳ میلیون تن انواع کودهای شیمیایی نیتروژن در دنیا به مصرف رسیده که سهم ایران بیش از ۲ میلیون تن از آن بوده است. ملکوتی و بابا اکبری (۱۳۸۴) به نقل از ران و جانسون بیان داشتند که در اکثر کشورهای جهان درصد بازیافت نیتروژن برای گندم، ذرت، برنج، جو، سورگوم و سایر گیاهان زراعی حدود ۳۳ درصد گزارش بوده و ۶۷ درصد باقیمانده به روش های مختلف مانند تصعید، تثبیت، تغییر شکل و آبشویی به صورت نیترات هدر می رود. درصد بازیافت در کشورهای توسعه یافته ۴۲ درصد و در کشورهای در حال توسعه ۲۹ درصد است و اگر بتوان فقط یک درصد بازیافت نیتروژن را افزایش داد بالغ بر ۲۳۵ میلیون دلار در مصرف کودهای نیتروژنی صرفه جویی خواهد شد، کارایی مصرف نیتروژن به چند عامل از قبیل زمان، مقدار، نوع و روش مصرف، بارندگی و سایر متغیر های مربوط به اقلیم بستگی دارد، تحقیقات در مورد مصرف بهینه کودهای نیتروژن و ترویج آن افزایش بازیافت نیتروژن تا ۸۰ درصد را در روش های علمی کشاورزی به همراه داشته، بدین منظور، گسترش و حمایت از این نوع تحقیقات توسط مراکز دانشگاهی و موسسات تحقیقاتی ضروری می باشد. در کشورهای پیشرفته کارایی زراعی نیتروژن ۲۰ کیلوگرم دانه به ازای مصرف هر کیلوگرم نیتروژن مصرفی است. این رقم در آزمایشات انجام شده در کشور بسیار کمتر برآورد شده است. حداکثر کارایی نیتروژن زمانی است که مقدار و زمان مصرف کود با نیاز گیاه هماهنگ باشد. نظامی و همکاران (۱۳۸۶۹) در آزمایشی کارایی نیتروژن مصرفی را ۱۷ کیلوگرم دانه گندم به ازای مصرف هر کیلوگرم نیتروژن (NUE و NARF) را به ترتیب ۴۷ و ۵۰) به دست آوردند. میزان معدنی شدن نیتروژن به شیوه های مختلفی انجام شده است. بازیافت نیتروژن اندازه گیری شده خاک سطحی در تاریخ های مختلف متفاوت بود. بیشترین مقدار در زمان گرده افشانی و پس از آن سفت شدن دانه به وقوع پیوست. گارابت و همکاران (۱۹۹۸) در تحقیقی خود با استفاده از نیتروژن نشاندار بر روی گندم نشان دادند که با مقادیر مختلف بارندگی میزان بازیافت نیتروژن اندازه گیری شده خاک سطحی در تاریخ های مختلف متفاوت بود. بیشترین مقدار در زمان گرده افشانی و پس از آن سفت شدن دانه به وقوع پیوست. همچنین با انجام آبیاری تکمیلی میزان بازیافت از ۱۰ درصد به ۶۰ درصد در مقایسه با تر سالی و خشکسالی افزایش یافت. دوایل و هالفورد (۱۹۹۳) با اندازه گیری میزان نیترات خاک تا عمق ۹۰ سانتیمتر از سطح خاک در ۵۳ نمونه خاک تحت کشت گندم در سال های پرباران در مقایسه با سال های کم باران اعلام کردند که اختلاف بسیار معنی دار بین جذب نیتروژن در تیمارهای مختلف بکاررفته در خاک نسبت به شاهد (بدون مصرف نیتروژن) وجود داشت. همچنین شیب جذب در بازیافت نیتروژن بیشتر از بازیافت زراعی بود.

مواد و روش ها

به منظور به منظور بررسی میزان بازدهی زراعی و بازدهی کود نیتروژن از منابع مختلف آزمایشی در قالب بلوک های کامل تصادفی به شکل کرت های یکبار خرد شده با ۳ کرت اصلی و ۴ کرت فرعی (۱۲ تیمار) و ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای کودی بر اساس آزمون خاک پس از نمونه برداری خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر تعیین و در مراحل پایه، پایان پنجه دهی و پایان ساقه رفتن اعمال گردید. تیمارهای اصلی شامل: ۱- مصرف نیتروژن از منبع اوره، ۲- مصرف نیتروژن از منبع نیترات آمونیوم، ۳- مصرف نیتروژن از منبع سولفات آمونیوم و کرت های فرعی شامل: ۱- شاهد (بدون مصرف نیتروژن)، ۲- مصرف کود نیتروژن بر اساس آزمون خاک، ۳- مصرف نیتروژن ۳۰٪ کمتر از آزمون خاک، ۴- مصرف نیتروژن ۳۰٪ بیشتر از آزمون خاک. منابع کودی مورد استفاده شامل، اوره، سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم بودند. کشت در کرت هایی به ابعاد ۵ × ۵ متر انجام شد. از رقم چمران برای کشت استفاده گردید. نمونه برداری خاک قبل از کاشت از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری به شکل مرکب تهیه و آزمایشات فیزیوشیمیایی لازم



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

شامل: EC, pH, % OC, No_3 , P, K, Fe, Cu, Mn, Zn. به منظور اندازه گیری میزان بازده زراعی، کارایی جذب نیتروژن، بازده نیتروژن و بازیافت ظاهری نیتروژن از روابط زیر استفاده شد:

$$NAE = Y_{nx} - Y_{n0} / N_f$$

در این رابطه NAE کارایی زراعی نیتروژن، Y_{nx} عملکرد در تیمار کود داده شده، Y_{n0} در تیمار شاهد و N_f کل نیتروژن مصرف بر حسب کیلوگرم می باشد.

$100 \times$ (ازت جذب شده در شاهد - ازت جذب شده در تیمارهای کودی) = باز دهی کود ازته (درصد) / (مقدار ازت داده شده) (مقدار کود ازته داده شده) / (عملکرد در قطعات شاهد) - (عملکرد در قطعات کود داده شده) = بازدهی زراعی با استفاده از رابطه زیر کارایی فیزیولوژیک نیتروژن اندازه گیری می شود:

$$NPE = Y_{nx} \cdot Y_{n0} / D - E$$

در این رابطه NPE کارایی فیزیولوژیک نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)، Y_{nx} عملکرد کل ماده خشک در تیمار کودی، Y_{n0} عملکرد کل ماده خشک در تیمار شاهد و D جذب عنصر غذایی توسط گیاه و E جذب عنصر غذایی توسط گیاه تیمار شاهد بر حسب کیلوگرم می باشند.

$$NRF = N \text{ uptake at } N_x - N \text{ uptake at } N_0 / N_f$$

در این رابطه NRF بازیافت ظاهری نیتروژن بر حسب درصد، N uptake جذب عنصر غذایی توسط گیاه در تیمار کودی، N uptake جذب عنصر غذایی توسط گیاه در تیمار شاهد و N_f مقدار نیتروژن مصرفی بر حسب کیلوگرم می باشند. همچنین کارایی جذب نیتروژن با استفاده از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$UPE = NT / N_f$$

در این رابطه UPE کارایی جذب نیتروژن بر حسب کیلوگرم، NT کل نیتروژن جذب شده توسط دانه بر حسب کیلوگرم و N_f مقدار نیتروژن مصرف شده در قالب کود بر حسب کیلوگرم می باشد. گردید.

نتایج و بحث

جدول ۱ کارایی نیتروژن مصرف شده در ترکیب های مختلف مصرفی از منابع و درصدهای تقسیط را نشان می دهد. بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس، تفاوت بین سطوح اصلی مصرف منابع نیتروژن (اوره، نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم) در سطح پنج درصد برای وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی دار و برای صفات عملکرد دانه، گاه و زیست توده معنی دار نشد. تجزیه واریانس برای سطوح فرعی نشان داد که تفاوت بین میزان های مختلف مصرف کود برای عملکرد دانه، گاه، زیست توده و وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی دار شد. مقایسات میانگین ها به روش دانکن نشان داد که تیمارهای مصرف کود بر اساس آزمون خاک (تیمار دوم) با عملکرد دانه، گاه، زیست توده و وزن هزار دانه به ترتیب ۵۵۸۰، ۷۵۸۸، ۱۳۱۷۰، ۷۱/۴۶ کیلوگرم در هکتار، گرم و تیمار سوم (۲۰ درصد بیشتر از توصیه بر اساس آزمون خاک) با عملکرد دانه، گاه، زیست توده و وزن هزار دانه به ترتیب ۵۷۰۵، ۷۷۹۸، ۱۳۴۲۰ کیلوگرم در هکتار، ۱۸/۴۶ گرم در گروه اول و تیمارهای چهارم (مصرف کود به میزان ۲۰ درصد کمتر از توصیه کودی بر اساس آزمون خاک) با تولید ۵۰۱۴، ۷۰۳۹، ۱۲۰۶۰، ۸۱/۴۲ گرم و شاهد (بدون مصرف کود نیتروژن) با تولید ۲۸۱۲، ۴۰۵۲، ۶۳۳۹ (کیلوگرم در هکتار)، ۸۵/۳۷ (گرم) به ترتیب در گروه دوم و سوم قرار گرفتند. درصد نیتروژن جذب شده در تیمار دوم ۰/۸۲ و در تیمارهای اول، دوم، سوم و چهارم ۴۶/۹، ۸۶/۱۱، ۹۴/۱۰ و ۶۶/۱۰ محاسبه گردید. همانگونه که در پروتیین دانه به ترتیب برای تیمارهای اول، دوم، سوم و چهارم ۳/۴۱ و در تیمارهای سوم و چهارم به ترتیب ۶/۳۲ و ۸/۵۲ درصد به دست آمد. میزان بازیافت ظاهری نیتروژن برای تیمارهای دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۳۹/۵۱، ۹۱/۳۵، ۵۶/۴۹ درصد و برای کارایی جذب نیتروژن ۸۶/۱۰، ۶۳/۱۰، ۹۹/۱۰ و برای کارایی زراعی نیتروژن ۵/۲۰، ۵۳/۱۶ و ۱۸/۱۸ درصد ۲۳ به دست آمد. بر اساس نتایج به دست آمده اوره نسبت به سایر منابع از نظر اقتصادی صرفه بیشتری داشته است. همچنین میزان کارایی فیزیولوژیک نیتروژن و شاخص برداشت نیتروژن برای تیمارهای دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۴۸/۷۲، ۱۰/۵۸، ۱۹/۸۸ و ۶۲/۷۴، ۷۱/۷۸ و ۳۳/۷۴ درصد به دست آمد. به طور کلی نتایج قابل استنباط از اجرای این آزمایش نشان داد که در شرایط معمول مدیریت مصرف کود بر اساس آزمون خاک برای جنوب استان خوزستان از کارایی بیشتری نسبت به شرایط مرسوم در منطقه برخوردار است و افزایش یا کاهش نیتروژن مصرفی به نسبت راندمان به دست آمده از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد، لذا به منظور دستیابی به عملکرد قابل قبول با کمترین تلفات نیتروژن می توان از آزمون خاک برای توصیه و مصرف نیتروژن استفاده نمود.

جدول ۱ اشکال مختلف راندمان نیتروژن در گندم

تیمار کودی	کارایی	بازیافت ظاهری	کارایی جذب	کارایی زراعی	کارایی فیزیولوژیک	شاخص برداشت
------------	--------	---------------	------------	--------------	-------------------	-------------

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

(درصد)						Kg/Kg
۶۲/۷۴	۴۸/۷۲	۱۵/۳۰	۸۶/۰	۳۹/۵۱	۳/۴۱	شاهد
۷۱/۷۸	۱۰/۵۸	۵۳/۱۶	۶۳/۰	۹۱/۳۵	۶/۳۳	آزمون خاک 30%
۳۳/۷۴	۱۹/۸۸	۱۸/۲۳	۹۹/۰	۵۶/۴۹	۸/۵۲	>math>30\%</math> آزمون خاک

منابع

- ۱- خادمی ز، ۱۳۷۷. بررسی تأثیر زمان مصرف و تقسیط کود ازت بر عملکرد و درصد پروتئین گندم. نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، مؤسسه تحقیقات خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۵. سازمان تات، وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- ۲- خلد برین ب و اسلام زاده ظ، ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان آلی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. جلد دوم. ۹۰۲ ص. شیراز، ایران.
- ۳- لطف الهی م و ملکوتی م ج، ۱۳۷۶. کاهش مصرف کود ازته و افزایش پروتئین دانه گندم از طریق محلول پاشی. اولین گردهمائی ملی کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشاورزی (خلاصه مقالات) وزارت کشاورزی، کرج، ایران. ۴- ملکوتی، محمد جعفر و محمد بابا اکبری. ۱۳۸۴. ضرورت افزایش کارایی کودهای نیتروژنه در کشور. نشریه فنی شماره ۴۲۵. انتشارات سنا. تهران. ایران. ۵- ملکوتی، محمد جعفر و مهدی همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ایران. ۴۹۴ ص.
- ۶- ملکوتی م ج، ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در کشور. شورایی عالی سیاستگزاری کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- ۷- ملکوتی م ج و ز خوگر و ز خادمی، ۱۳۸۳. روش های نوین تغذیه (مجموعه مقالات). ۸۴۷ ص. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. تهران. ایران.
- ۸- ملکوتی م ج و رضایی ح، ۱۳۸۲. افزایش کارایی ازت و جلوگیری از هدر رفتن آن. صفحات ۳۹-۴۹. کتاب اصول تغذیه ذرت (مجموعه مقالات). چاپ اول. انتشارات سنا. تهران، ایران.
- ۹- Garbet, J. Rayan and M. Wood. ۱۹۹۸. Nitrogen and Nitrogen effect on Wheat yield in a Mediterranean - type climate. II. Fertilizers - use efficiency with labeled Nitrogen Science Direct. Field Crop Research. ۷۵۸, Issue ۳, ۱ September ۱۹۹۸, Pages ۲۱۳-۲۱۶.
- ۱۰- Doyl, A.D and I.C.R, Holford. ۱۹۹۳. The uptake of nitrogen by wheat, its agronomic efficiency and their Relationship to soil and fertilizer nitrogen. Australian Journal of Agricultural research ۴(۶) ۱۲۴۵-۱۲۵۸.

Abstract

Nitrogen is the most important nutrient elements food for plants that the heed part of it can be serv by chemical fertilizer for plants. In order to study the efficiency amount of nitrogen chemical fertilizer from different sources a complete random split plot for two year were placed. Results showed that the most efficiency of apparently, attractive, physiological and uptake index area efficiency nitrogen by the managements were ۴.۳, ۵۱.۳۹, ۰.۸۶, ۲۰.۵, ۷۴.۴۸ and ۷۶.۶۲ percent respectively.