Archive of SID

بررسی تأثیر آزادسازی تدریجی نیتروژن از کود پلت شده دامی و اوره بر روی عملکرد کمی و کیفی گندم

جیران عیوضی[1*]، حمید ایران نژاد[2]، محمدحسین کیانمهر[3]، محمد اسماعیلی[4] و غلامعلی اکبری[5]

۱- کارشناس ارشد زراعت، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران؛ jeyvazi@yahoo.com

۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

۳- استادیار گروه ماشین آلات کشاورزی، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

٤- کارشناسی ارشد خاکشناسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

۵- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

چکیده

این بررسی در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خیرآباد استان زنجان در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۶ اجرا شد. خاک محل آزمایش نمونه برداری شده از عمق ۳۰ سانتیمتر دارای درصد اشباع ۴۱، هدایت الکتریکی ۰.۷۲، کربن آلی ۰.۴۹، ازت کل ۰.۰۴۸، فسفر قابل جذب ۱۲.۴ میلی گرم بر کیلوگرم خاک، پتاسیم قابل جذب ۳۹۸ میلی گرم بر کیلوگرم خاک، واکنش گل اشباع ۷.۸ بود . طرح آزمایشی مورد استفاده بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار با ۱۰ تیمار بود. کود ازته در سه سطح ۵۰ (n_1)، ۱۰۰(n_2) و ۱۵۰(n_3) کیلوگرم در هکتار ازت خالص و فشار کود پلت شده در سه سطح ۱۶۷(p_1)، ۲۲۳ (p_2) و۲۷۹(p_3) مگاپاسگال بود. p_1n_1 تیمار ۱، p_1n_2 تیمار ۲، p_1n_3 تیمار ۳، p_2n_1 تیمار ۴، p_2n_2 تیمار ۵، p_2n_3 تیمار ۶، p_3n_1 تیمار ۷، p_3n_2 تیمار ۸، p_3n_3 تیمار ۹ را شامل می شد. تیمار ۱۰ به عنوان تیمار شاهد بود که در آن از کود ازته خالص به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره در سه نوبت طی مراحل کاشت، ساقه روی و مرحله چکمه ای استفاده شد. در همه این تیمارها ۳۰ درصد کود ازته در زمان کاشت به کرتها داده شد و در مورد کودهای پلت شده، ۷۰ درصد بقیه به صورت کود پلت درآمد. آنالیزهای آماری برای مقدار پروتئین دانه نشان داد که تفاوت بسیار معنیداری در سطح پنج درصد بین سطوح مختلف کود پلت شده وجود داشت ($P<0/05$). میانگین مقدار پروتئین دانه تیمار ۹ (۱۳/۴۴٪) نسبت به تیمار شاهد (۱۲/۶۶٪) در سطح بالاتری قرار گرفت. این تیمار با تیمار ۷ اختلاف معنیداری نداشت. کمترین مقدار پروتئین دانه (۱۱/۹۲٪) از تیمار ۶ گزارش شد که این تیمار نیز با تیمارهای ۳، ۴، ۲، ۱ و ۸ اختلافی نداشت.

واژه های کلیدی: نیتروژن، کودهای پلت شده دامی، اوره، گندم.

مقدمه

گندم اولین و مهمترین گیاه زراعی در دنیا بوده و ۱۹/۶ درصد از کل منابع غذایی مردم جهان را دارا است (ایران نژاد و شهبازیان، ۱۳۸۴ و کریمی، ۱۳۷۱). یکی از فاکتورهایی که عملکرد گندم را تحت تأثیر قرار می دهد

۱- آدرس نویسنده مسئول: تهران-پاکدشت – بلوار امام رضا (ع) –پردیس ابوریحان دانشگاه تهران – گروه زراعت. صندوق پستی: ۴۱۱۷-۱۱۳۶۵

* دریافت: ۸۹/۲/۳۰ و پذیرش: ۸۹/۶/۱

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

میزان نیتروژن مورد استفاده برای این محصول است . کود اوره در حال حاضر پرمصرف ترین کود شیمیایی در ایران و جهان بوده و در کشور ما سالانه بیش از ۲/۵ میلیون تن اوره جهت تامین نیاز ازت گیاهان در صنایع کشاورزی استفاده می شود که این مقدار در حال حاضر در حال افزایش می باشد که بخش کمی در داخل تولید می شود و بقیه ی آن با هزینه ی بالای ارزی (حدود ۶۵۰ میلیون دلار سالیانه) وارد می گردد. اگر بتوان کود اوره را به نحوی به گیاه عرضه کرد که ازت آن به صورت تدریجی آزاد شود و در اختیار گیاه قرار بگیرد، با این عمل عملکرد کمی و کیفی گیاه افزایش پیدا خواهد کرد و از طرفی از آلودگی محیط و هدررفت کود جلوگیری به عمل خواهد آمد. لذا به این منظور از کود پلت شده ی کود دامی و اوره استفاده گردید و این موضوع هدف طرح تحقیقاتی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این بررسی در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خیرآباد استان زنجان در سال ۱۳۸۷- ۱۳۸۶ اجرا شد. خاک محل آزمایش نمونه برداری شده از عمق ۳۰ سانتیمتر دارای درصد اشباع ۴۱، هدایت الکتریکی ۰/۷۲، کربن آلی ۰/۴۹، ازت کل ۰/۰۴۸، فسفر قابل جذب ۱۲/۴ میلی گرم بر کیلوگرم خاک، پتاسیم قابل جذب ۳۹۸ میلی گرم بر کیلوگرم خاک، واکنش گل اشباع ۷/۸ بود . طرح آزمایشی مورد استفاده بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار با ۱۰ تیمار بود. کود ازته در سه سطح ۵۰ (n_1)،۱۰۰(n_2) و ۱۵۰(n_3) کیلوگرم در هکتار ازت خالص و فشار کود پلت شده در سه سطح ۱۶۷(p_1)،۲۲۳ (p_2) و۲۷۹(p_3) مگاپاسگال بود. p_1n_1 تیمار ۱، p_1n_2 تیمار ۲، p_1n_3 تیمار ۳، p_2n_1 تیمار ۴، p_2n_2 تیمار ۵ ، p_2n_3 تیمار ۶ ، p_3n_1 تیمار ۷، p_3n_2 تیمار ۸، p_3n_3 تیمار ۹ را شامل می شد. تیمار ۱۰ به عنوان تیمار شاهد بود که در آن از کود ازته خالص به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره در سه نوبت طی مراحل کاشت، ساقه روی و مرحله چکمه ای استفاده شد. در همه این تیمارها ۳۰ درصد کود ازته در زمان کاشت به کرتها داده شد و در مورد کودهای پلت شده، ۷۰ درصد بقیه به صورت کود پلت درآمد (شکل ۱). برای پلت کردن کود اوره و کود دامی نیز از دستگاه پلت کننده طراحی شده استفاده گردید. هر کرت آزمایشی مشتمل بر سه خط به طول ۲ متر و با فواصل ردیف ۶۰ سانتی متر در تاریخ ۸۶/۷/۲۲ کشت گردید. کودهای پلت در تاریخ ۲۷ فروردین ۸۷ داده شد. برداشت در ۲۷ شهر ماه ۱۳۸۷ انجام شد . تجزیه واریانس و تحلیل آماری داده ها به کمک نرم افزارهای رایانه ای MSTAT-C، Excel و SPSS انجام گرفت و میانگین داده ها به روش مقایسه LSD در سطح ۵٪ بدست آمد.

نتایج

تجزیه واریانس عملکرد کلش و دانه نشان داد که سطوح مختلف کود پلت روی آن در سطح پنج درصد اثر معنیداری داشت ($p<۰/۰۵$) (جدول ۱). همانطور که در شکل ۱ نشان داده میشود، عملکرد کلش و دانه تیمارهای ۷ (۹۶۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ۱ (۹۵۷۵ کیلوگرم در هکتار) از بقیه تیمارها بالاتر بود که این تیمارها با تیمارهای ۳، ۶، ۵، شاهد، ۸ و ۹ اختلاف معنیداری نداشتند و عملکرد کلش و دانه شاهد نیز ۸۴۲۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین عملکرد کلش و دانه مربوط به تیمار ۴ (۶۸۷۵ کیلوگرم در هکتار) بود که این تیمار نیز با تیمارهای ۲، ۹، ۸ و شاهد اختلاف معنیداری نداشت (شکل ۱). تجزیه واریانس ارتفاع بوته نشان داد که سطوح مختلف کود پلت در سطح پنج درصد اثر معنیداری روی آن داشت ($p<۰/۰۵$) (جدول ۱). در بین سطوح مختلف کود پلت، تیمارهای ۷ (۸۱/۷۵ سانتیمتر) و ۳ (۸۱ سانتیمتر) دارای بالاترین ارتفاع بوته بودند. تیمار ۷ دارای کمترین سطح اوره (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و بالاترین سطح تراکم کود پلت (۲۷۹ مگاپاسگال) بود و

www.SID.ir

Archive of SID

تیمار ۳ دارای بالاترین سطح اوره (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین سطح تراکم کود پلت (۱۶۷ مگاپاسگال). این تیمارها با تیمارهای ۸، ۹، ۴، ۱، ۵ و ۶ اختلاف معنیداری نشان ندادند. در این بررسی تیمار شاهد دارای کمترین ارتفاع بوته بود (۷۱/۱۳ سانتیمتر) که این تیمار نیز با تیمارهای ۲، ۶، ۵ و ۱ اختلاف معنیداری نداشت (شکل ۲). تجزیه واریانس سطح برگ پرچم نشان داد که سطوح مختلف کود پلت بر روی آن در سطح پنج درصد اثر معنی داری داشت ($p<۰/۰۵$) (جدول ۱). بیشترین سطح برگ پرچم از تیمار ۵ (۱۱/۵۹) مشاهده شد. این تیمار با تیمارهای ۷ (۱۰/۵۶) و ۳ (۱۰/۵۴) اختلاف معنیداری نشان نداد. کمترین سطح برگ پرچم در تیمارهای ۱ (۹/۰۰)، ۶ (۹/۰۱) و ۸ (۹/۰۸) مشاهده شد. این تیمارها نیز با تیمارهای ۴، ۲، شاهد و ۹ اختلاف معنیداری نشان ندادند (شکل ۳). تجزیه واریانس تعداد خوشه در مترمربع نشان داد که سطوح مختلف کود پلت شده اثر بسیار معنیداری در سطح یک درصد بر روی این صفت داشت ($P<۰/۰۱$) (جدول ۱). در میان سطوح کود پلت شده، تیمار ۱ (p_1n_1) ، تیمار ۷ (p_3n_1)، شاهد، تیمار ۳ (p_1n_3) و تیمار ۹ (p_3n_3) دارای بیشترین تعداد خوشه در مترمربع بودند. در این صفت اختلاف معنیداری بین تیمارهایی با تعداد خوشه بیشتر در مترمربع و شاهد نبود. تیمارهای ۴ (p_2n_1)، ۲ (p_1n_2) و ۵ (p_2n_2) دارای کمترین تعداد دانه در خوشه بودند (شکل ۴). چنین واکنشی اینگونه توجیه میشود که نیتروژن کافی در دسترس گیاه قرار داشته و موجب گردیده است تا توانایی پنجهزنی گیاه افزایش یابد و در نتیجه منجر به افزایش تعداد خوشه در مترمربع گردد. تجزیه واریانس تعداد پنجه در بوته نشان داد که سطوح مختلف کود پلت به طور معنیداری در سطح پنج درصد بر روی آن تأثیر داشت ($p<۰/۰۵$) (جدول ۱). بیشترین تعداد پنجه در تیمار ۷ گزارش شد که این تیمار با تیمارهای ۱، ۳، ۵ و ۸ اختلاف معنیداری نداشت. کمترین تعداد پنجه در تیمارهای شاهد، ۹، ۶، ۴ مشاهده شد که این تیمارها نیز با تیمارهای ۲، ۸ و ۵ اختلاف معنیداری نداشتند (شکل ۵). تجزیه واریانس شاخص برداشت نشان داد که سطوح مختلف کود پلت شده اثر بسیار معنیداری در سطح یک درصد روی آن داشت ($P<۰/۰۱$) (جدول ۱). بیشترین شاخص برداشت در تیمار ۵ (۴۱/۶۶٪) مشاهده شد. این تیمار با تیمارهای ۷، ۹، ۸، شاهد و ۳ اختلاف معنیداری نداشت. کمترین شاخص برداشت در تیمار ۶ (۳۶/۰۴٪) مشاهده شد. این تیمار نیز با تیمارهای ۴، ۱ و ۲ اختلاف معنیداری نداشت (شکل ۶). آنالیزهای آماری برای مقدار پروتئین دانه نشان داد که تفاوت بسیار معنیداری در سطح پنج درصد بین سطوح مختلف کود پلت شده وجود داشت ($P<۰/۰۵$) (جدول ۱). میانگین مقدار پروتئین دانه تیمار ۹ (۱۳/۴۴٪) نسبت به تیمار شاهد (۱۲/۶۶٪) در سطح بالاتری قرار گرفت (شکل ۷). این تیمار با تیمار ۷ اختلاف معنیداری نداشت. کمترین مقدار پروتئین دانه (۱۱/۹۲٪) از تیمار ۶ گزارش شد که این تیمار نیز با تیمارهای ۳، ۴، ۲، ۱ و ۸ اختلافی نداشت (شکل ۷).

بحث

همانطور که نتایج نشان داد، کمترین عملکرد کلش و دانه مربوط به تیمار ۴ (۶۸۷۵ کیلوگرم در هکتار) بود که این تیمار نیز با تیمارهای ۲، ۹، ۸ و شاهد اختلاف معنیداری نداشت . Many و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند که عملکرد بیولوژیک ذرت به طور معنیداری از افزایش سطوح کود نیتروژنداری با آزادسازی تدریجی تأثیر پذیرفت. El-Kramany (۲۰۰۱) نشان داد که کود نیتروژنداری با آزادسازی تدریجی باعث تولید بیشترین عملکرد بیولوژیک در گندم گردید. Amal و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که کود نیتروژنداری با آزادسازی تدریجی در مقایسه با کودهای نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم و اوره به طور معنیداری باعث تولید عملکرد بیولوژیک بیشتری در سورگوم گردید. Wagen و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که کاربرد نیتروژن در سه

www.SID.ir

Archive of SID

قسط به طور معنیداری ارتفاع گیاه را افزایش داد. همچنین گزارش دادند که در میان منابع نیتروژن، کود اوره به عنوان مؤثرترین کود به طور معنیداری باعث تولید بلندترین گیاه گندم در مقایسه با نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم شد. Zeidan (۲۰۰۷) نشان داد که بیشترین سطح برگ پرچم در گیاه جو، در نتیجه استفاده از ۷۰ کیلوگرم از نیتروژن در هکتار به دست آمد. او همچنین نشان داد که با کاربرد کود نیترات آمونیوم به عنوان منبع نیتروژن در مقایسه با دو منبع سولفات آمونیوم و اوره بیشترین سطح برگ پرچم به دست آمد. Sonbol و همکاران (۲۰۰۰) گزارش دادند که گندم رشد کرده در خاکهای آمونیومی که از کود نیتروژندار با آزاد سازی تدریجی استفاده شود نسبت به گندم رشد کرده در خاک آمونیومی که از نیترات آمونیوم یا سولفات آمونیوم استفاده میشود دارای تعداد خوشه بیشتری در مترمربع است. Tariq Jan و Khan (۲۰۰۰) گزارش دادند که کاربرد کود نیتروژندار در مرحله رویشی نسبت به کاربرد آن در زمان کاشت تعداد خوشه بیشتری در مترمربع تولید میکند. Wagen و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که کاربرد نیتروژن در سه نوبت باعث تولید پنجههای بیشتری در گیاه گندم گردید. همچنین گزارش دادند که در میان منابع نیتروژن، کود اوره به عنوان مؤثرترین کود، باعث تولید پنجههای بیشتری در گیاه گندم در مقایسه با نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم شد. Lopez و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که شاخص برداشت حساسیت کمتری به زمان و تقسیط کود نیتروژندار داشت، هر چند تفاوتهایی درشاخص برداشت برای تیمارهای ۰-۰-۱۵۰ و ۰-۵۰-۱۰۰ کود نیتروژندار ثبت گردید. همچنین Many و همکاران (۲۰۰۶) نیز دریافتند که کاربرد کود نیتروژنه با آزاد سازی نیتروژن در مقایسه با کاربرد اوره به تنهایی، مقدار پروتئین دانه ذرت را افزایش داد.

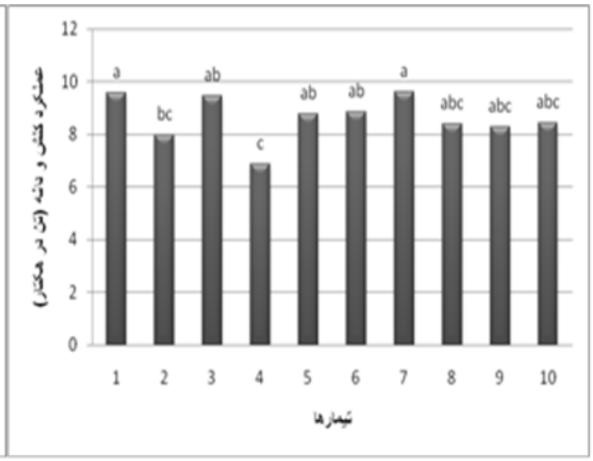
www.SID.ir

Archive of SID

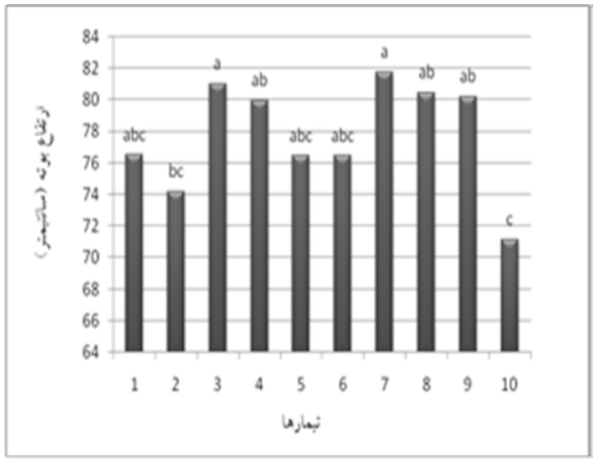
جدول۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات عملکرد کمی و کیفی گندم تحت تأثیر سطوح مختلف کود پلت شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد کلش و دانه	ارتفاع بوته	سطح برگ پرچم	تعداد خوشه درمترمربع	تعداد پنجه در بوته	شاخص برداشت	مقدار پروتئین دانه
تکرار	۳	۴/۶۶*	۱۲۳/۲۴**	۲/۰۷ns	۷۰۸/۰۳ns	۲/۱۷*	۱۳/۱۱*	۰/۸۹*
تیمار کود پلت شده	۹	۲/۸۱*	۴۷/۱۵*	۲/۸۵*	۵۷۶۲/۱۱**	۱/۶۸*	۱۳/۲۵**	۰/۷۴*
خطا	۲۷	۱/۲	۱۹/۹۸	۱/۰۲	۹۲۹/۰۳	۰/۷۲	۴/۲۴	۰/۲۵
ضریب تغییرات (٪)		۱۲/۷۰	۵/۷۴	۱۰/۲۸	۱۴/۷۷	۲۰/۴۸	۵/۲۶	۴/۰۳
P		۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۲
LSD (%5)		۱/۵۹	۶/۴۹	۱/۴۷	۴۴/۲۲	۱/۲۳	۲/۹۹	۰/۷۳

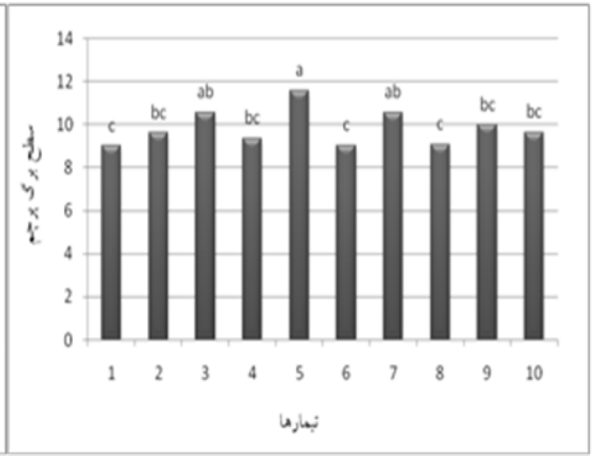
* و** به ترتیب معنی داربودن در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ ؛ ns عدم معنی دار بودن



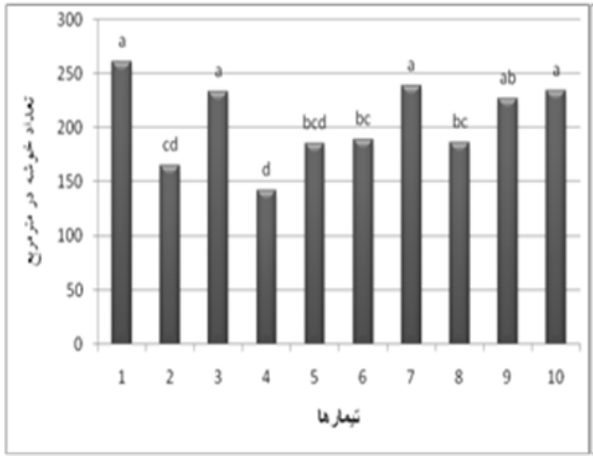
شکل ۱ - تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی عملکرد کلش و دانه گندم



شکل ۲ - تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی ارتفاع بوته گندم



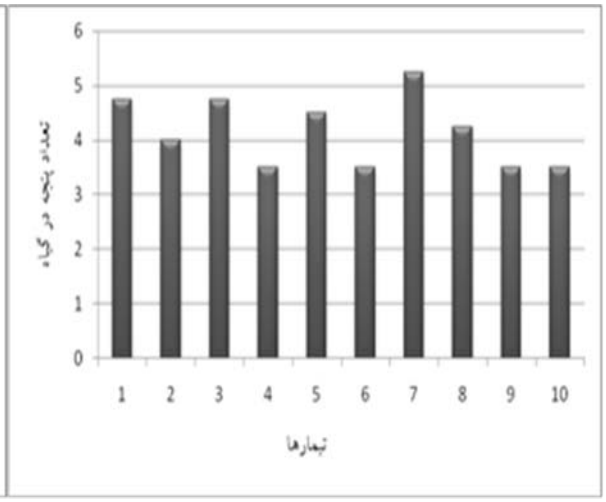
شکل ۳- تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی سطح برگ پرچم گندم



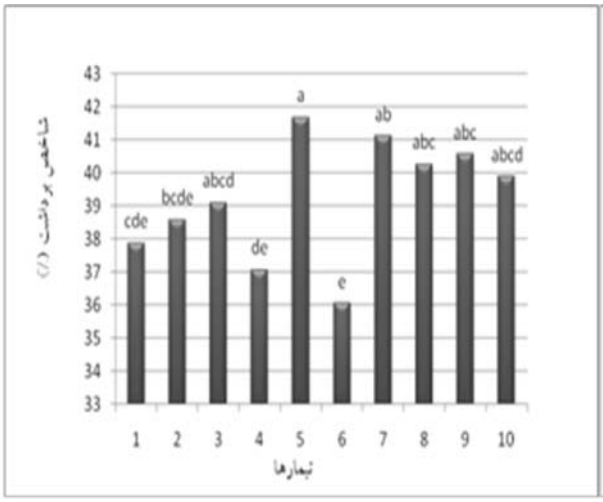
شکل ٤- تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی تعداد خوشه در متر مربع گندم

www.SID.ir

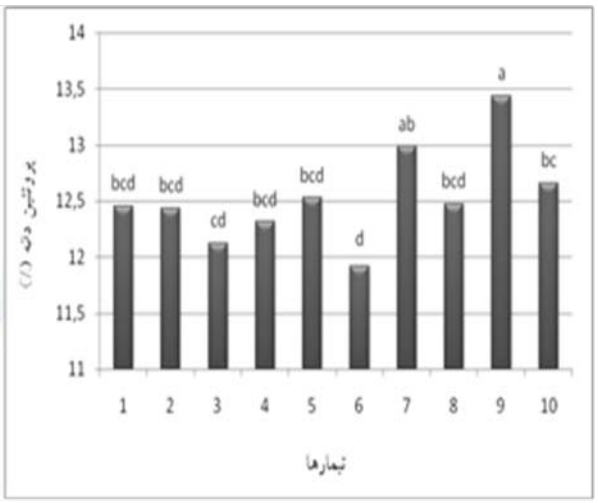
Archive of SID



شکل ۵- تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی تعداد پنجه در گیاه گندم



شکل ٦- تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی شاخص برداشت گندم



شکل ۷- تأثیر سطوح مختلف کود پلت بر روی پروتئین دانه گندم

شکل ۸- تصویری از کود پلت شده دامی و اوره

فهرست منابع:

۱. ایران نژاد، ح.، شهبازیان، ن.، ۱۳۸۴. زراعت غلات جلد اول، انتشارات کارنو – تهران.

۲. کریمی، ه.، ۱۳۷۱. گندم، مرکز نشر دانشگاهی.

3. Amal G. A., Zaki, N. M. and Hassanein, M. S., 2007. Response of Grain Sorghum to Different Nitrogen Sources. Res. J. Agri. Bio. Sci, 3(6): 1002-1008.

4. El-Kramany, M. F., 2001. Effect of organic manure and slow-release N-fertilizers on the productivity of wheat (*Triticum aestivum* L.) in sandy soil. Acta Agronomica Hungarica, 49: 379-385.

www.SID.ir

Archive of SID

5. Lopez-Bellido L.0., Lóopez-Bellido, J. R. and Redondo, R., 2004. Nitrogen efficiency in wheat under rainfed Mediterranean conditions as affected by split nitrogen application. Field Crops Res, 94: 86-9.
6. Many, A., Bahar, A., Zeridan, M. S. and Hazayn, M., 2006. Yield and quality of Maize (*Zea mays* L.) as affected by slow-release nitrogen in newly reclaimed sandy soil. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci, 1(3): 239-242.
7. Sonbol H. A., Taha, A. A., El-Sirafy, Z. M. and El-Naggar, E. M., 2002. Efficiency use of bio and chemical nitrogen fertilizers on wheat. 8th Conf. Agric. Dev. Res. Fac. Agric. Ain Shams Univ.Cairo. November, 20-22.
8. Tariq Jan M., and Khan, S., 2000. Response of wheat yield components to type of N-fertilizer, their levels and application time. Pakistan J. Bio. Sci, 3(8): 1227-1230.
9. Wagen M. R., Oad, F. C. and Nenwani, K.S., 2002. Wheat grows and yield contributing characters under various Sources and schedules of nitrogenous fertilizer. Pakistan J. applied Sci, 2(11): 1013-1015.
10. Zeidan, M. S., 2007. Response of some Barley cultivars to nitrogen sources and rates grown in alkaline sandy soil. Res. J. Agric. Biol. Sci, 3(6): 934-938.

www.SID.ir