مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات
جلد ۱۳، شماره ٤، زمستان ١٣٩٦، صفحات ٦٣-٤٩

ISSN NO: 2008-8485

مطالعه کارایی مصرف نیتروژن آلی و شیمیایی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و خصوصیات زراعی ذرت علوفه‌ای (*Zea maize* L.)

Study of efficiency of organic and chemical nitrogen on yield, yield components and agronomic characteristics of maize (*Zea maize* L.)

هانی ناظران[1*]، علی خماری[2]، رضا صدرآبادی حقیقی[3]

تاریخ دریافت: ١٣٩٦/٠٤/٠٢ تاریخ پذیرش: ١٣٩٦/٠٦/٢٠

چکیده

جهت بررسی و ارزیابی اثرات نیتروژن آلی و شیمیایی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و خصوصیات زراعی ذرت، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه طرق مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی اجرا شد. اثرات ۹ تیمار کودی شامل سه نوع کود آلی کمپوست (١٦ و ۳۲ تن در هکتار)، گاوی (٢٤ و ٤٨ تن در هکتار)، مرغی (۹/۵ و ۱۹ تن در هکتار)، کود شیمیایی اوره به میزان ۲۲۵ و ٤٥٠ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف کود (شاهد) به‌عنوان کرت‌های اصلی و دو رقم ذرت علوفه‌ای (زودرس سینگل کراس فجر و دیررس ٧٠٤) در کرت‌های فرعی به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مطالعه شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها در صفات قطر بلال، طول بلال، ارتفاع بلال و طول تاسل در سطح ۵٪ و برای صفات فاصله زمانی بین ظهور دانه گرده و رشته‌های ابریشمی (ASI)، (تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی (ظهور تاسل) و تعداد کل برگ بوته در سطح یک درصد نشان داد. نتایج مقایسه میانگین با روش چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که حداکثر عملکرد علوفه (بیوماس تر و بیوماس خشک) متعلق به تیمار کمپوست ۳۲ تن در هکتار به‌ترتیب با متوسط عملکرد ٧٠/٤١ و ٥٢/٨٤ تن در هکتار وکم‌ترین عملکرد علوفه (بیوماس تر و بیوماس خشک) متعلق به تیمار شاهد به‌ترتیب ٤٩/١٦ و ٣٩/١٥ تن در هکتار است. تیمار کمپوست ۳۲ تن در هکتار در تمام صفات جز صفت طول تاسل، تیمار کود مرغی در سطح ۱۹ تن در هکتار و صفات قطر ساقه، قطر بلال و میانگین تعداد بلال در بوته، تیمار کود گاوی در سطح ٤٨ تن در هکتار بیش‌ترین و کم‌ترین در تیمارکود اوره ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. با توجه به نتایج حاصله، مصرف کودهای آلی توانست خصوصیات مورفولوژیکی رشد و عملکرد را در ارقام سینگل کراس ٧٠٤ و ٢٦٠ به‌طور معنی‌داری نسبت به کود اوره بهبود بخشد. به‌علاوه سطوح بالاتر تیمارهای کودی مورد استفاده در این مطالعه پاسخ بهتری را ارائه داد و می‌توان مصرف کودهای آلی را به‌دلیل پایداری تولید و مناسبت بیشتر از کودهای شیمیایی مرسوم به لحاظ سازگاری با محیط زیست توصیه نمود.

کلمات کلیدی: اوره، بیوماس، کمپوست، مورفولوژیکی.

۱- کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، مشهد، ایران.

۲- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان، کرج، ایران.

۳- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، مشهد، ایران.

*- مکاتبه کننده E- mail:Hani_Nazeran@yahoo.com

www.iapb.kiau.ac.ir

مجله علمی - پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از پر اهمیت‌ترین گیاهان زراعی در جهان به شمار می‌آید، به‌گونه‌ای که سهم عمده‌ای در تأمین غذای بسیاری از مردم جهان دارد (Liu *et al.*, 2010; Jans *et al*, 2010; Panda *et al.*, 2004).

در سال‌های اخیر در پی آلودگی‌های زیست‌محیطی تلاش‌های گسترده‌ای به‌منظور یافتن راهکارهای مناسب برای بهبود کیفیت خاک و محصولات کشاورزی، حذف آلاینده‌ها و حفظ پایداری اکوسیستم‌های طبیعی آغاز گردیده است (Singh, 2001). آسیب‌های زیست‌محیطی و تغییر ساختار فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک‌ها و مشکلات ناشی از استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی معضل اساسی قرن حاضر می‌باشد (Hoseinzadeh, 2005).

عمده‌ترین منابع تأمین‌کننده مواد آلی خاک، فضولات دامی و بقایای گیاهی می‌باشند که امروزه با توجه به اهمیت کشاورزی ارگانیک، استفاده از آن‌ها تا حد زیادی مورد توجه واقع‌شده است (Dursun *et al.*, 2002; Hoseinzadeh, 2005).

نیتروژن به‌عنوان مهم‌ترین عنصر در حاصلخیزی خاک، محور اصلی کودها را تشکیل می‌دهد. نیتروژن در ساختمان پروتئین، اسید نوکلئیک، کلروفیل، آنزیم‌ها، فسفاتید و اکثر ویتامین‌ها و سایر مولکول‌های آلی وجود دارد که در فرآیند تبادل مواد در گیاهان نقش مؤثر و مهمی دارند. نیتروژن در مراحل رشد رویشی و رشد زایشی به‌ویژه در مرحله پر شدن دانه از طریق تولید شیره پرورده بیشتر، افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ نقش به سزایی در افزایش عملکرد دارد (Ghadiri and Majidian, 2003). نتایج حاصل از پژوهشی نشان داد که شاخص‌های فیزیولوژیک مانند شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه، سرعت رشد نسبی و جذب خالص تحت تأثیر کود نیتروژن قرار می‌گیرند (Sajedi and Ardakani, 2008). نیتروژن معمولاً تأثیر مثبت بر عملکرد و اجزاء عملکرد غلات و به‌ویژه ارقام ذرت دانه‌ای و سیلویی دارد و مصرف مناسب و به‌موقع نیتروژن (منبع اوره) می‌تواند بر عملکرد گیاه تأثیر مثبتی داشته باشد. با مصرف به‌موقع نیتروژن می‌توان میزان پروتئین گیاه را افزایش داد، همچنین کاربرد منابع و مقادیر تیمارهای مختلف نیتروژن بر عملکرد، کل مواد مغذی قابل هضم گیاه، میزان پروتئین علوفه و میزان جذب عناصر غذایی مناسب تأثیر مطلوب داشته باشد. در آزمایشی بر کشت ردیفی ذرت در غرب آمریکا مشخص نمودند که بیش‌ترین میزان نیترات در اثر استفاده زمینی از دسترس گیاه خارج و در آب‌های زیرزمینی نفوذ می‌کند (Spalding *et al.*, 1993).

بررسی نتایج تأثیر نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت نشان داد که نیتروژن باعث افزایش وزن خشک محصول ذرت می‌شود (Cox *et al.*, 1993). نیتروژن بر قطر ساقه، سطح برگ، بلال، تعداد دانه در بلال نیز اثر مثبت معنی‌داری دارد. توجه به این مسئله نه‌تنها از هدر رفتن سرمایه زارع جلوگیری می‌کند، بلکه مانع از آلودگی آب‌های زیرزمینی و یا آب چاه‌ها و سایر ذخایر آبی می‌گردد. طبق گزارش‌های سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنی در یک دوره ۱۰ ساله (۱۹۸۵-۱۹۷۵) در کشورهای درحال‌توسعه ۱۳۰ درصد افزایش و در مدت مذکور مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنی در کشورهای توسعه‌یافته ۲۵ درصد و در جهان ۵۵ درصد افزایش‌یافته است. بر این اساس آگاهی از کارایی مصرف نیتروژن در کشاورزی برای قضاوت درباره مصرف بهینه کود اهمیت ویژه‌ای دارد (Fageria and Baligar, 2005).

کودهای دامی، کمپوست و زباله‌های شهری بهترین جایگزین برای کودهای شیمیایی بوده و می‌توانند اثرات معنی‌داری در بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک داشته باشند و فعالیت‌های آن را افزایش دهند. ازاین‌رو موجب بهبود خاک‌های فرسایش یافته و یا کم بازده می‌شوند (Eghbal *et al.*, 2006). استفاده از کمپوست زباله شهری می‌تواند باعث افزایش سطوح کربن آلی در خاک گردد که این عمل در کاهش فرسایش خاک اثربخش خواهد بود (Warman *et al.*, 2009). باتاچاریا و همکاران (Bhattacharyya *et al.*, 2005) گزارش نمودند که کاربرد کمپوست زباله شهری در کوتاه‌مدت عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را تأمین نموده و سبب افزایش فعالیت‌های میکروبی خاک می‌گردد و استفاده از آن‌ها در بلندمدت سبب افزایش مواد آلی خاک می‌گردد. استفاده از کمپوست زباله شهری همراه با کودهای شیمیایی سبب افزایش قابل دسترسی عناصر پرمصرف برای گیاه

www.japb.kiau.ac.ir

گردیده و نیز سبب افزایش حاصلخیزی خاک و همچنین تولید خاک می‌گردد (رماداس و بالانیانده، ۲۰۰۷).

مهم‌ترین اهداف از پایه‌ریزی و اجرای پژوهش حاضر بررسی امکان بهره‌گیری از کودهای آلی به‌عنوان یک کود مناسب در تغذیه گیاه ذرت، تعیین مناسب‌ترین میزان از کودهای آلی و شیمیایی و تأثیر آن بر عملکرد و کیفیت ذرت و بررسی چگونگی واکنش هیبریدهای زودرس و دیررس ذرت علوفه‌ای به نسبت‌های مختلف کودهای آلی و شیمیایی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی واقع در طرق، ۶ کیلومتری جنوب شرقی مشهد با عرض جغرافیایی ۱۶ درجه و۳۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵۹ دقیقه شرقی و ۹۸۵ متر ارتفاع از سطح دریا اجرا گردید.

این آزمایش به‌صورت کرت‌های یک‌بار خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۹ تیمار اجرا گردید. در کرت‌های اصلی تیمارهای آزمایش عبارت از ۱- کود گاوی (۴۸ تن در هکتار)، ۲- کود گاوی (۲۴ تن در هکتار)، ۳- کود مرغی (۱۹ تن در هکتار)، ۴- کود مرغی (۹/۵ تن در هکتار)، ۵- کود اوره (۴۵۰ کیلوگرم در هکتار)، ۶- کود اوره (۲۲۵ کیلوگرم در هکتار)، ۷- کود کمپوست (۳۲ تن در هکتار)، ۸- کود کمپوست (۱۶ تن در هکتار) و ۹- تیمار شاهد (بدون مصرف کود) بودند. کرت‌های فرعی دو رقم ذرت سینگل کراس دیررس (KSC 704) و زودرس فجر (KSC 260) را شامل شدند که در گروه ارقام دیررس و زودرس با عملکرد بالا طبقه‌بندی می‌شوند.

عملیات آماده‌سازی زمین در اوایل فروردین‌ماه ۱۳۹۱ انجام گردید. قطعه زمین مورد نظر ابتدا در اواخر پائیز شخم زده شد. در اواسط اردیبهشت‌ماه شخم مجدد زمین انجام گردید و به دنبال آن جهت خرد کردن علوفه‌ها عمل دیسک زدن به‌صورت عمود بر هم و طی دو نوبت انجام گرفت. پس از آن با استفاده از لولر عمل تسطیح انجام گرفت. کرت‌هایی به ابعاد ۳۱/۵ مترمربع ایجاد گردید. به‌منظور اختلاط کودهای آلی با خاک، اضافه کردن آن‌ها به خاک، در حدود یک ماه قبل از کاشت، قبل از ایجاد ردیف‌های کاشت و با استفاده از بیل با خاک صورت گرفت. ۲۵ درصد کود نیتروژنه قبل از کاشت و ۲۵ درصد کود نیتروژنه در هنگامی‌که ارتفاع گیاه به ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر رسید و ۵۰ درصد باقی‌مانده کود نیتروژنه یک هفته قبل از شروع دوره زایشی به زمین داده شد. کود فسفر از منبع سوپر فسفات تریبل به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت به زمین اضافه گردید. چند روز قبل از کاشت، با استفاده از ردیف‌کار جوی و پشته‌ای به عمق ۱۵ و فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر ایجاد گردید. نمونه‌ای از کودهای آلی مشخص‌شده در کرت، جهت تعیین درصد نیتروژن و سایر خصوصیات عناصر پرمصرف و کم‌مصرف به آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب ارسال گردید. تیمارهای کود آلی نسبت به هکتار وزن گردید و به‌طور یکنواخت روی کرت‌ها پخش و توسط بیل تا عمق ۳۰ سانتی‌متری، به‌طور کامل با خاک مخلوط گردید. در زمان آماده‌سازی زمین و نیز در طول دوره رشد از هیچ‌گونه علف‌کش و قارچ‌کش استفاده نشد. آبیاری بر اساس نیاز گیاه و تقریباً هر هفته یک‌بار در طول فصل رشد انجام شد.

صفات اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، طول بلال، قطر بلال، عرض برگ، طول برگ، تعداد کل برگ، میانگین تعداد بلال در بوته، قطر ساقه، تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی، فاصله زمانی بین ظهور دانه گرده و رشته‌های ابریشمی (Anthesis Silking Interval) بیوماس تر و بیوماس خشک بود.

تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ انجام شد. برای رسم شکل‌ها از محیط Excel استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

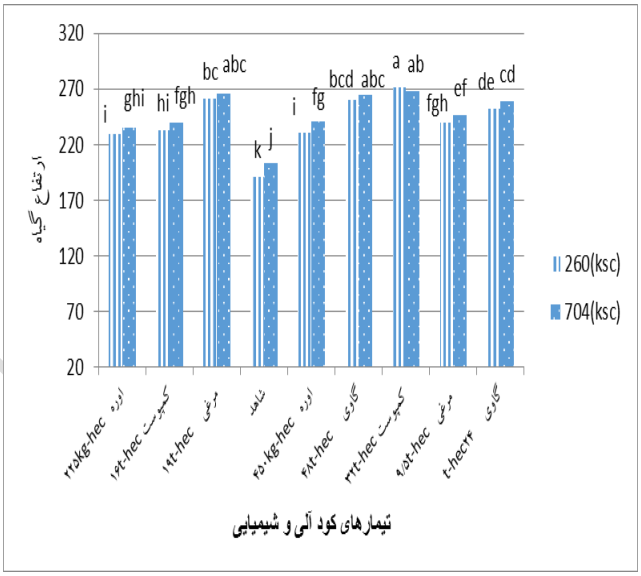
نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه‌شده است.

ارتفاع گیاه

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، اثرات اصلی و همچنین اثرات متقابل آن‌ها برای صفت مذکور بسیار معنی‌دار ($P<0.01$) بود

www.iapb.kiau.ac.ir

(جدول ۲). به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع گیاه با میانگین ۲۷۱/۲۸ سانتی‌متر مربوط به تیمار کمپوست ۳۲ تن در هکتار و رقم سینگل‌کراس ۲۶۰ و کم‌ترین مقدار این صفت با میانگین ۱۹۱/۳۵ مربوط به تیمار عدم مصرف کود (شاهد) + رقم نامبرده (سینگل‌کراس ۲۶۰) بود (شکل ۱). یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده ارتفاع گیاه، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می‌باشد. تیمارهای کود آلی با تأمین تدریجی عناصر غذایی، این فرآیند را به‌خوبی انجام داده و باعث افزایش ارتفاع گیاه گردیده است.



شکل ۱- نمودار برهمکنش رقم و کود بر صفت ارتفاع گیاه

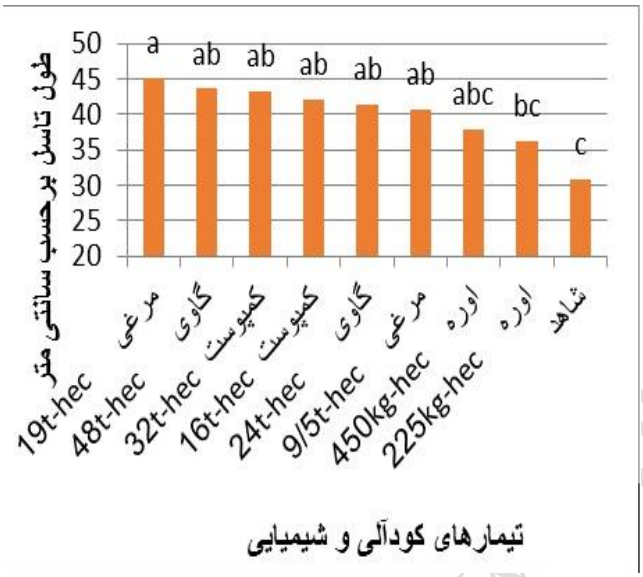
Figure 1. Cultivar and fertilizer interaction on the plant height

خائو و لیو بیان نمودند که افزودن مواد آلی به خاک بسته به نیاز فیزیولوژی و شرایط اکولوژیکی هر گیاه سبب تحریک گیاه در جذب عناصر غذایی و عناصر معدنی در بافت گیاهی گردیده که باعث افزایش قابلیت زیست و رشد گیاه می‌گردد.

سیفر و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که کاربرد کودهای آلی سبب افزایش شدید جذب پتاسیم و مس توسط گیاه ذرت شدند (Safer *et al.*, 1992). علت افزایش ارتفاع گیاه ذرت را می‌توان ناشی از عناصر موجود در کمپوست (دارا بودن مقادیر بیشتر عناصر پتاسیم و مس نسبت به سایر تیمارهای کودی) بیان نمود که با نتایج (Safer *et al.*, 1992) مطابقت دارد.

طول تاسل

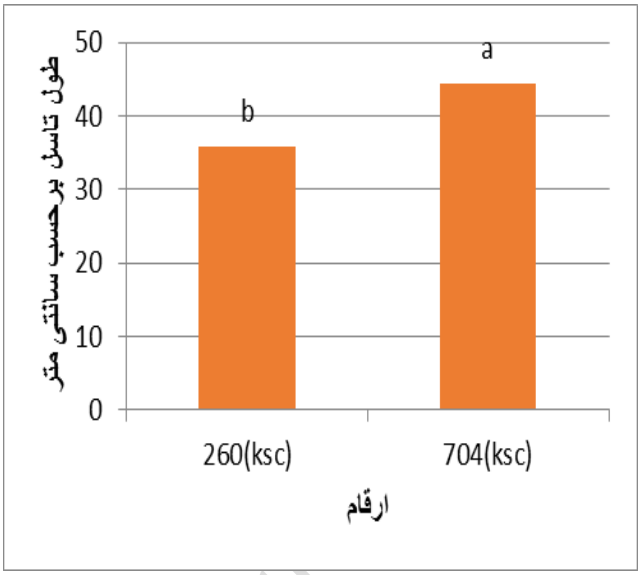
نتایج نشان می‌دهد که ازنظر صفت طول تاسل بین انواع مختلف تیمار کودی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین با روش چند دامنه‌ای دانکن مشخص نمود که تیمار کود مرغی به میزان ۱۹ تن در هکتار بالاترین طول تاسل (۴۵/۲ سانتی‌متر) و کم‌ترین مقدار این صفت (۳۰/۹۳) مربوط به تیمار شاهد (شرایط اعمال بدون کود) می‌باشد (شکل ۲). این نتایج نشان‌دهنده تأثیر مثبت اعمال کود در مقدار طول این صفت در مقایسه شرایط عدم مصرف کود می‌باشد.



شکل ۲- نتایج مقایسه میانگین اثرات کودهای آلی و شیمیایی بر صفت طول تاسل

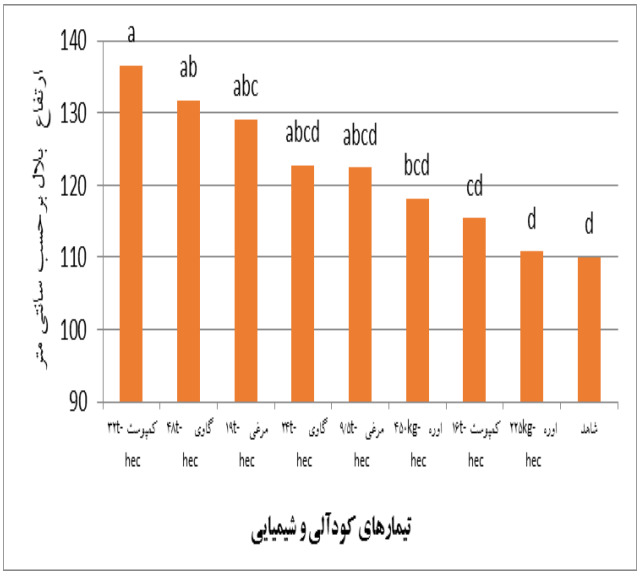
Figure 2. Results of the comparison of the mean of the effects of organic and chemical fertilizers on the trait tassel length

بین رقم‌های سینگل کراس ۷۰۴ و ۲۶۰ در سطح احتمال ۱ درصد برای صفت مذکور اختلاف آماری وجود داشت. (جدول ۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین مشخص شد، رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ دارای طول تاسل بیشتری نسبت به سینگل‌کراس ۲۶۰ است (شکل ۳).



شکل ۳- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر صفت طول تاسل

Figure 3. Results of the comparison of the mean of the effects of the cultivar on the tassel length



شکل ۴- نتایج مقایسه میانگین اثرات کودهای آلی و شیمیایی در صفت ارتفاع بلال

Figure 4. Results of comparison of the effects of organic and chemical fertilizers on the ear height

ارتفاع بلال

مطالعه حاضر نشان داد که ازنظر صفت ارتفاع گیاه تا آخرین بلال (ارتفاع بلال) تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد، اما ارقام دارای عملکرد مشابه بوده و ازنظر آماری دارای اختلاف نمی‌باشند (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین به روش دانکن، حاکی از آن بود که تیمار کمپوست به میزان ۳۲ تن در هکتار با میانگین ۱۳۶/۵ سانتی‌متر بالاترین و تیمار شاهد و اوره ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ارتفاع ۱۱۰/۸ و ۱۱۰ سانتی‌متر کم‌ترین مقدار را دارا بود (شکل ۴).

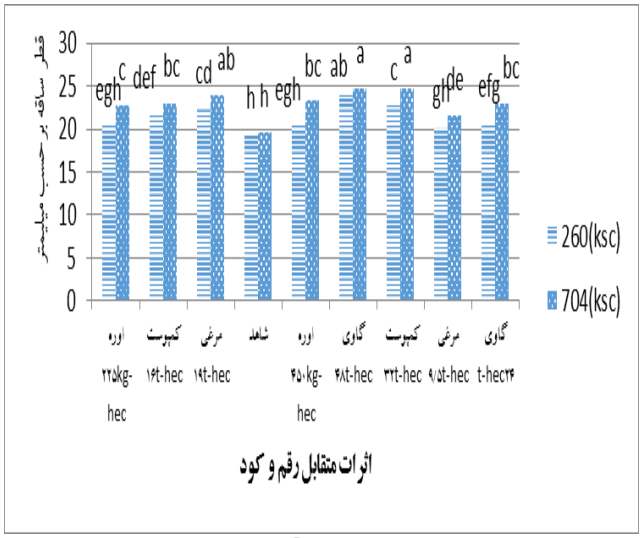
ارتفاع گیاه ذرت را با توجه به نتایج تجزیه کودی کمپوست مبنی بر دارا بودن مقادیر بیشتر عناصر پتاسیم و مس نسبت به سایر تیمارهای کودی مورد بررسی را می‌توان مزید بر علت دانست که با نتایج (Safer *et al.*, 1992) مطابقت دارد. این نتایج بیان می‌دارد که تیمار کود اوره در سطح ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار ارتفاعی همانند تیمار شاهد داشته و با افزایش سطح به ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بهتر از تیمار کمپوست در سطح ۱۶ تن در هکتار عمل نموده و این روند تأثیر مثبت نیتروژن در افزایش ارتفاع گیاه در سطح خاصی را ذکر می‌نماید.

قطر ساقه

نتایج تجزیه واریانس مؤید اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین ارقام هیبرید مورد مطالعه و نیز تیمارهای اعمال بود. اثر برهمکنش کود در رقم در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). اثر برهمکنش گویای تأثیرپذیری عملکرد ارقام در تیمارهای مختلف کودها می‌باشد (شکل ۵). قطر ساقه ازجمله صفاتی می‌باشد که به‌صورت ژنتیکی کنترل می‌شود ولی تحت تأثیر عوامل محیطی مانند درجه حرارت، زمان کاشت، شرایط خاک، عملیات زراعی و ... قرار می‌گیرد و درجه تظاهر ژنتیکی آن تغییر می‌یابد.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی و رقم بر صفت مذکور در شکل ۵ نشان می‌دهد که تیمارهای کود گاوی ۴۸ تن در هکتار + سینگل کراس ۷۰۴ و کود کمپوست ۳۲ تن در هکتار + سینگل کراس ۷۰۴ باعث افزایش قطر ساقه (به ترتیب ۲۴/۷۹ و ۲۴/۷۴ میلی‌متر) نسبت به تیمار شاهد برای هر دو رقم شد، که این اختلاف بسیار معنی‌دار بود. به‌عبارت‌دیگر بین استفاده کامل از کود گاوی و کمپوست با رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ روند سینرژیسم (هم‌افزایی) در افزایش قطر ساقه مشاهده شد که با عدم استفاده از کود به یک فرآیند آنتاگونیسم (کاهنده) تبدیل شد (شکل ۵).

www.japb.kiau.ac.ir



شکل ۵- اثرات متقابل رقم و کود بر صفت قطر ساقه

Figure 5. Interaction effects of cultivar and fertilizer on stem diameter

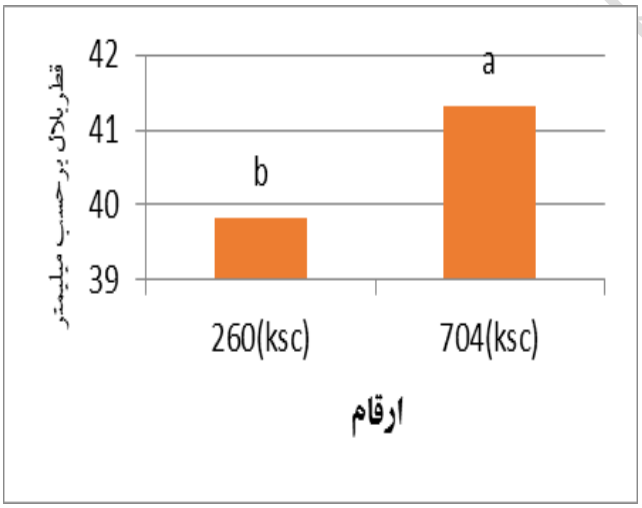
قطر بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد. داده‌های اندازه‌گیری شده به روش مقایسه میانگین دانکن بررسی شدند و از نتایج آن مشخص شد که کود گاوی ۴۸ تن در هکتار و کمپوست ۳۲ تن در هکتار بیش‌ترین تأثیر را بر افزایش قطر بلال دارند. کم‌ترین مقدار در صفت قطر بلال مربوط به تیمار کودی اوره ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار بود که در هر دو سطح تفاوتی ملاحظه نشد و می‌توان بیان داشت در این صفت، کود گاوی ۴۸ تن در هکتار و کمپوست ۳۲ تن در هکتار بهتر از کمپوست ۱۶ و مرغی ۱۹ تن در هکتار عمل کردند اما در قطر بلال تیمارهای کود مرغی ۱۹، گاوی ۲۴ و کمپوست ۱۶ تن در هکتار عملکرد مشابهی را نشان دادند و در گروه آماری در سطحی پس از کود گاوی ۴۸ تن در هکتار و کمپوست ۳۲ تن در هکتار قرار گرفتند. در تمام تیمارها با افزایش سطوح کودی، عملکرد (قطر بلال) افزایش یافت. افزایش سطح کودی در تمام کودها به‌غیراز اوره در افزایش این صفات بسیار مؤثر بوده است و تماماً نسبت به شاهد می‌توانند در افزایش قطر بلال کارایی داشته باشند و نتایج بهتری را نشان دهند (شکل ۶).

شکل ۶- نتایج مقایسه میانگین اثرات کودهای آلی و شیمیایی بر صفت قطر بلال

Figure 6. Results of the mean comparison of the effects of organic and chemical fertilizers on ear diameter trait

اثر دو رقم مورد آزمایش سینگل کراس ۷۰۴ و ۲۶۰ ازنظر این صفت در سطح ۱ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند که نتایج مقایسه میانگین نشان از افزایش قطر بلال در رقم سینگل کراس ۷۰۴ نسبت به ۲۶۰ داد. این صفت تا حدودی تحت تأثیر ژنتیک این ارقام می‌باشد (شکل ۷).



شکل ۷- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر صفت قطر بلال

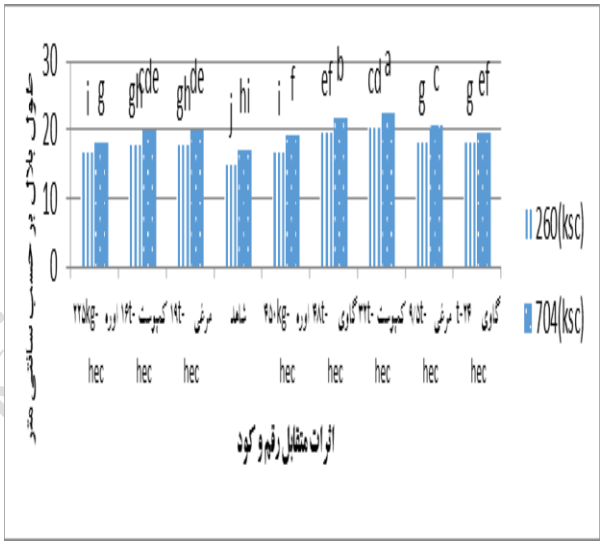
Figure 7. Results of the mean comparison effects of the cultivar on the ear diameter

طول بلال

مطالعه نتایج تجزیه واریانس بیانگر این موضوع است که اثرات رقم، کود و برهمکنش میان کود و رقم به ترتیب در سطوح احتمال

pb.kiau.ac.ir

۵، ۱ و ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین اثر برهمکنش کود و رقم بر صفت طول بلال (شکل ۸) حاکی از آن بود که تیمار کمپوست ۳۲ تن در هکتار + رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ بیش‌ترین (۲۲/۴۵ سانتی‌متر) و تیمار عدم مصرف کود + رقم سینگل‌کراس ۲۶۰ کم‌ترین (۱۴/۸۵ سانتی‌متر) طول بلال را داشتند. به‌عبارت‌دیگر بین کود کمپوست به‌صورت کامل و رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ سینرژیسم (هم‌افزایی) در افزایش طول بلال مشاهده شد (شکل ۸).



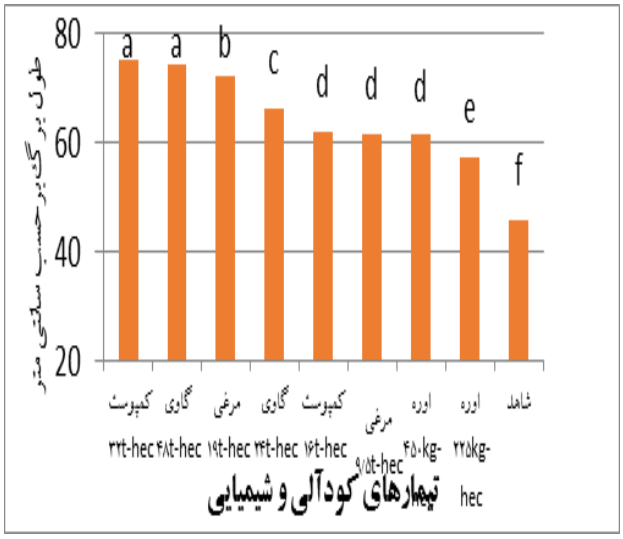
شکل ۸- نمودار برهمکنش رقم و کود بر صفت طول بلال

Figure 8. Interaction between cultivar and fertilizer on the ear length

طول برگ

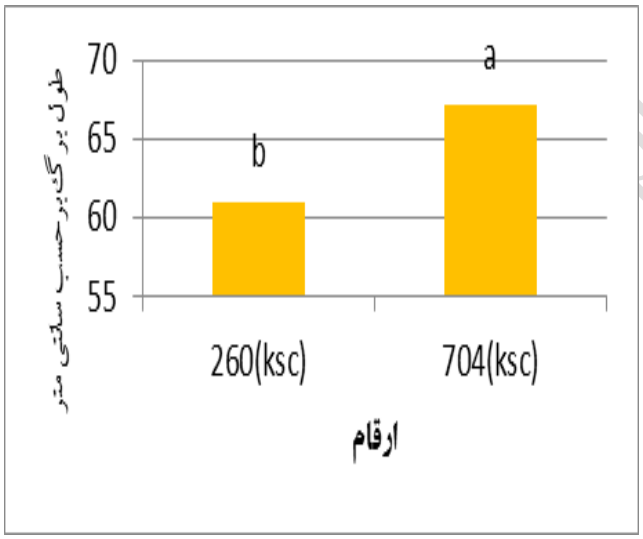
اثرات اصلی کود و رقم برای صفت مذکور در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار شد. مقایسه آماری که به‌منظور یافتن بهترین سطح کودهای مورد استفاده انجام شد، تیمار کمپوست ۳۲ تن در هکتار و گاوی ۴۸ تن در هکتار را به‌عنوان مناسب‌ترین تیمارها در افزایش طول برگ معرفی نمود (شکل ۹). این افزایش را می‌توان به دلیل وجود بیش‌ترین عناصر در این تیمارها در قیاس با سایر تیمارها دانست که مؤثر بر رشد و نمو برگ می‌باشد.

رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ واکنش بهتری نسبت به این صفت از خود بروز داد و دارای بیشترین طول برگ در مقایسه با سینگل‌کراس ۲۶۰ بود (شکل ۱۰). این موضوع حاکی از تفاوت ژنتیکی میان دو رقم مورد استفاده در آزمایش می‌باشد.



شکل ۹- نتایج مقایسه میانگین اثرات کودهای آلی و شیمیایی بر طول برگ

Figure 9. Results of the mean comparison of the effects of organic and chemical fertilizers on leaf length



شکل ۱۰- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر صفت طول برگ

Figure 10. Results of the mean comparison effects of the cultivar on the leaf length

عرض برگ

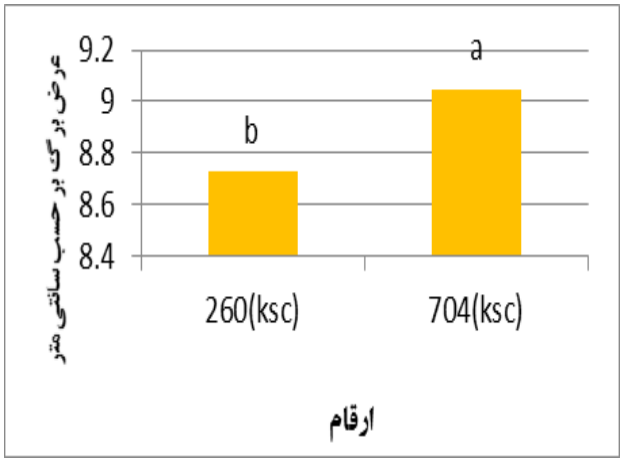
نتایج تجزیه واریانس این صفت مشابه صفت طول برگ است. به‌عبارت‌دیگر اثرات اصلی کود و رقم، صفت مذکور را متأثر ساخته و باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار در سطح آماری ۱ درصد شد. گسترش بیشتر و تداوم سطح برگ موجب ایجاد منبع فیزیولوژیکی

کافی جهت استفاده هر چه بیشتر از نور دریافتی و تولید ماده خشک می‌گردد. از نتایج مقایسه میانگین صفت عرض برگ مشاهده می‌شود که تیمار کود کمپوست در سطح ۳۲ تن در هکتار بالاترین عرض برگ را داشته (۱۰/۰۶ سانتی‌متر) و نیز تیمار کود گاوی ۴۸ و مرغی ۱۹ تن در هکتار به ترتیب با ۹/۹۲ و ۹/۸۰ سانتی‌متر مشابه با کود کمپوست در سطح ۳۲ تن در هکتار عمل کرده است. کم‌ترین تیمار کودی مربوط به شاهد می‌باشد. از نتایج استنباط می‌شود که کود اوره در هر دو سطح عملکرد مشابهی داشته و بااین‌حال که از شاهد عملکرد بهتری را نشان داده است، در مقابل بقیه کودها پایین‌ترین مقدار را داشته است و همچنین برداشت می‌گردد که کود کمپوست با افزایش مقدار از ۱۶ به ۳۲ تن در بالا بردن صفت عرض برگ بسیار مؤثر است که این افزایش صفت در کود مرغی نیز صدق می‌نماید، این نتایج با تجزیه کود کمپوست و مرغی مبنی بر دارا بودن میزان نیتروژن مطابقت دارد. سرانو و همکاران (Serrano *et al.*, 2000) نیز به این مورد اشاره نمودند. می‌توان اذعان داشت که تمام سطوح کودی نسبت به شاهد از عملکرد بهتری در صفت عرض برگ دارا بوده‌اند (شکل ۱۱).

شکل ۱۱- نتایج مقایسه میانگین اثرات کودهای آلی و شیمیایی بر عرض برگ

Figure 11. Results of the mean comparison of the effects of organic and chemical fertilizers on leaf width

در دو رقم ۷۰۴ و ۲۶۰ ازنظر این صفت اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود داشت که با توجه به مقایسه میانگین به روش دانکن مشخص شد رقم ۷۰۴ عملکرد بهتری نسبت به رقم ۲۶۰ دارا می‌باشد (شکل ۱۲).

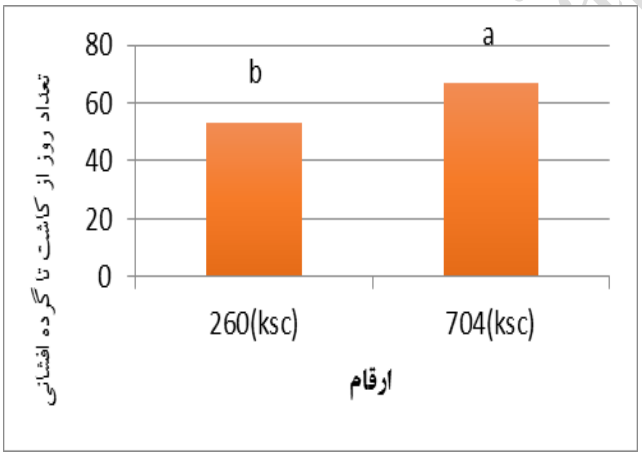


شکل ۱۲- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر صفت عرض برگ

Figure 12. Results of the mean comparison effects of the cultivar on the leaf width

تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی (ظهور تاسل)

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده اختلاف آماری در سطح ۱ درصد در بین ارقام هیبرید مورد مطالعه می‌باشد که هیبرید ۷۰۴ با تعداد روز بیشتر (حدوداً ۶۷ روز) نسبت به رقم هیبرید ۲۶۰ با تقریباً ۵۳ روز مؤید این نتیجه می‌باشد. می‌توان صفت تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی (ظهور تاسل) را به دیررس بودن رقم ۷۰۴ نسبت داد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر صفت تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی

Figure 13. Results of the mean comparison effects of the cultivar on No. days from planting to pollination

بین تیمارهای کودی اعمال‌شده در صفت تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی (ظهور تاسل) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). اما می‌توان اذعان داشت که این صفت با وجود معنی‌دار

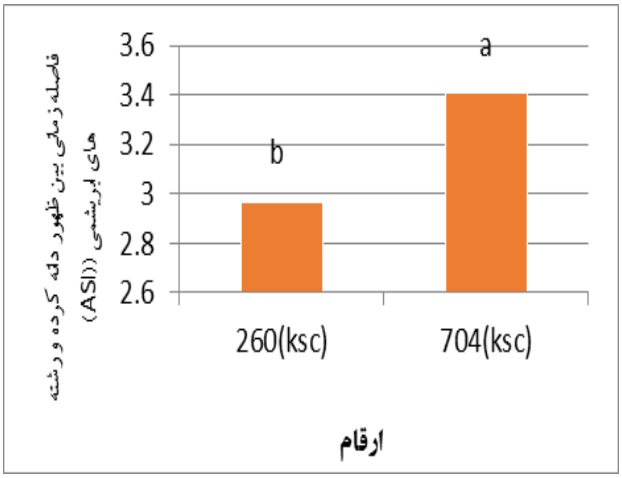
jpb.kau.ac.ir

نشدن تحت تأثیر شرایط اعمال کودی کمپوست ۳۲ تن در هکتار قرارگرفته است، که به علت فراوانی عنصر روی در این تیمار کودی برشمرد و با نتایج ایسارنکورا (Isarangkura, 1976) مطابقت دارد. ایسارنکورا (Isarangkura, 1976) اعلام نمود که کمبود روی مرحلهٔ گرده‌افشانی را در ذرت بیش از ۱۵ روز به تأخیر می‌اندازد.

فاصله زمانی بین ظهور دانه گرده و رشته‌های ابریشمی(ASI)

نتایج تجزیه واریانس مؤید اختلاف، میان ارقام هیبرید در سطح احتمال ۵ درصد بود. این نتایج نشان‌دهنده بیشتر بودن این فاصله زمانی در رقم هیبرید ۷۰۴ نسبت به رقم ۲۶۰ بوده است (شکل ۱۴). نتایج گویای آن است که بین تیمارهای کودی تفاوت آماری وجود ندارد و اثر متقابل نیز معنی‌دار نشده است.

کلیکوت و همکاران (Cliquet *et al.*, 1990) گزارش دادند که در دوران بعد از گرده‌افشانی مواد حاصل‌شده از فتوسنتز جواب‌گوی نیاز دانه در گیاه نمی‌باشد و نیاز به کربوهیدرات‌های بیشتری جهت پر شدن دانه می‌باشد که ممکن است از دیگر قسمت‌های گیاه تأمین شود.



شکل ۱۴- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر صفت فاصله زمانی بین ظهور دانه گرده و رشته‌های ابریشمی

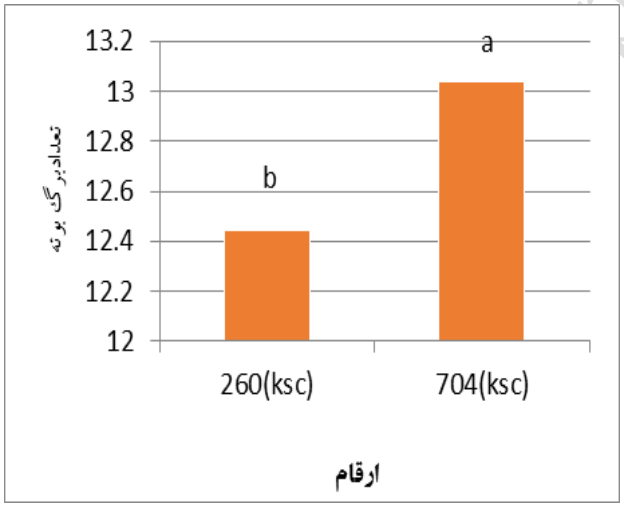
Figure 14. Results of the mean comparison effects of the cultivar anthesis to silking Interval

تعداد کل برگ در بوته

تیمارهای کودهای آلی با قابلیتی که در فراهم نمودن عناصر غذایی به‌خصوص نیتروژن داشته، باعث افزایش رشد رویشی گیاه گردید که در نتیجه با افزایش تعداد برگ‌های گیاه همراه بود. این‌گونه به نظر می‌رسد که تعداد برگ در گیاه یک صفت ژنتیکی بوده و چندان تحت تأثیر عوامل محیطی قرار نگرفته است. در همین رابطه آلن و همکاران (Allen *et al.*, 1973) تعداد برگ را شاخصی از نوع رسیدگی (زودرس یا دیررس) ذرت دانسته و عنوان نمودند که تعداد برگ رابطه نزدیکی با ارتفاع گیاه، زمان خروج تاج گل‌ها و تشعشع موجود خواهد داشت.

رقم هیبرید ۷۰۴ با تعداد برگ ۱۳/۰۳ عملکرد بالاتری نسبت به رقم ۲۶۰ (۱۲/۴۴) نشان داد (شکل ۱۵).

طبق تحقیقات آلن و همکاران (Allen *et al.*, 1973) تعداد برگ ذرت شاخص خوبی جهت تعیین رسیدگی گروه‌های مختلف هیبریدهای ذرت بوده، به‌طوری‌که که تعداد برگ‌های هیبرید زودرس کمتر از هیبریدهای دیررس می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین در دو رقم سینگل کراس ۷۰۴ و ۲۶۰ مؤید این نظریه بود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم بر فاصله زمانی ظهور دانه گرده و رشته‌های ابریشمی

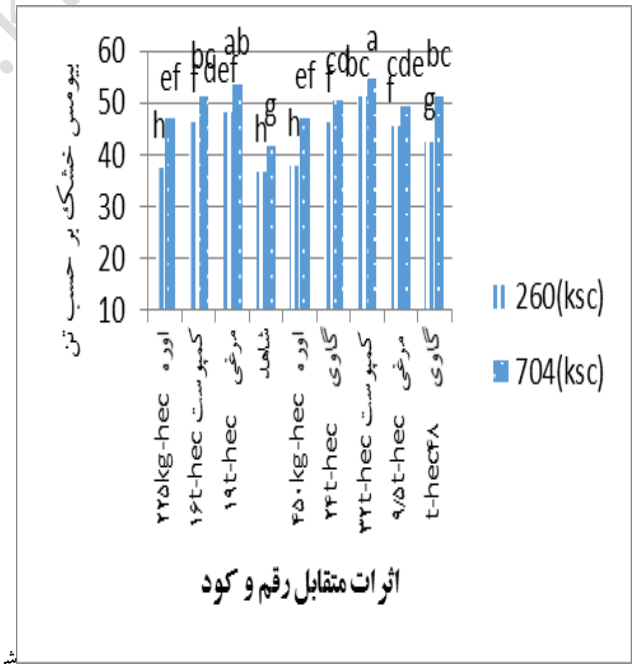
Figure 15. Results of the mean comparison effects of the cultivar on Total no. plant leaves

بیوماس تر و خشک

نتایج حاکی از اختلاف معنی‌دار صفات مذکور در سطح احتمال ۱ درصد برای اثرات اصلی و ۵ درصد برای اثر برهمکنش

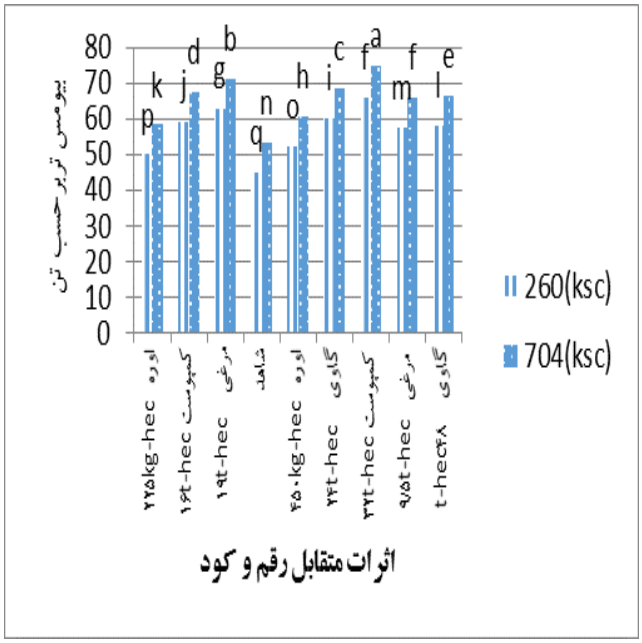
pb.kiau.ac.ir

کود و رقم بود. مقایسه میانگین اثر برهمکنش برای دو صفت بیوماس تر و بیوماس خشک تیمار کمپوست ۳۲ تن در هکتار+ سینگل‌کراس ۷۰۴ را به‌عنوان مناسب‌ترین تیمار نسبت به سایر تیمارها جهت داشتن حداکثر عملکرد معرفی نمود. در مقابل برای صفت بیوماس تر تیمار شاهد + سینگل‌کراس ۲۶۰ و برای بیوماس خشک علاوه بر شاهد + سینگل‌کراس ۲۶۰، تیمارهای کود اوره در هر دو سطح به ترتیب با میانگین ۴۲/۴۷ و ۴۲/۲۴ تن در هکتار کم‌ترین مقدار را نشان دادند (شکل ۱۶ و ۱۷). کودهای آلی با تأمین عناصر پرمصرف و کم‌مصرف مورد نیاز گیاه، می‌تواند در جهت بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تأثیرگذار بوده و نیز در افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک، گسترش مناسب سیستم ریشه‌ای گیاه، بهبود ساختار خاک و افزایش خلل و فرج خاک، تولید هورمون‌های گیاهی به‌وسیله باکتری‌ها، افزایش جذب و انتقال مواد معدنی به رشد و نمو گیاه کمک شایانی نماید (Fatma *et al.*, 2008; Khalid *et al.*, 2006).



شکل ۱۶- نمودار برهمکنش رقم و کود بر وزن خشک بیوماس

Figure 16. Interaction curve of cultivar and fertilizer on dry biomass



شکل ۱۷- نمودار برهمکنش رقم و کود بر صفت بیوماس تر

Figure 17. Interaction effects of cultivar and fertilizer on wet biomass

رضایی‌نژاد و افیونی (Rezaeinezhad and Afyouni, 2000) اظهار داشتند که کودهای آلی باعث افزایش معنی‌دار مواد آلی خاک شدند و قابلیت جذب روی، آهن، فسفر، پتاسیم و نیتروژن خاک را افزایش دادند در این رابطه کودهای آلی دارای بیش‌ترین تأثیر بر عملکرد ذرت بود.

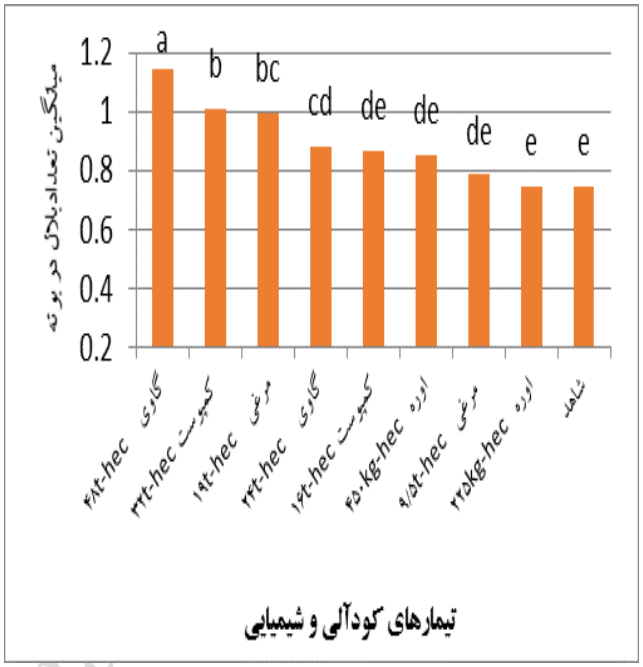
میانگین تعداد بلال در بوته

تجزیه واریانس در سطح ۱ درصد وجود اختلاف آماری معنی‌داری را در بین تیمارهای کودی تأیید کرده و گویای آن است تمام تیمارهای کودی با اطمینان ۹۹٪ با یکدیگر ازلحاظ عملکردی تفاوت داشته‌اند. بین ارقام مورد مطالعه سینگل‌کراس ۷۰۴ و ۲۶۰ در صفت میانگین تعداد بلال در بوته تفاوت آماری وجود نداشت.

نتایج گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد، تیمار کود گاوی ۴۸ تن در هکتار با میانگین تعداد ۱/۱۴ و بعدازآن تیمار کود کمپوست ۳۲ تن در هکتار (۱/۰۱) بیش‌ترین تعداد بلال در بوته و کم‌ترین میزان صفت (۰/۷۴) مربوط به تیمار کود اوره ۲۲۵ کیلوگرم است (شکل ۱۸). هر چه تعداد مخازن در گیاه کم‌تر باشند سهم هر مخزن از مواد پرورده موجود، افزایش‌یافته و در نتیجه دانه‌ها درشت‌تر

www.iapb.kiau.ac.ir

می‌شوند و وزن هزار دانه و نیز عملکرد افزایش می‌یابد (Ghadiri and Majidian, 2003).



شکل ۱۸- نتایج مقایسه میانگین اثرات کودهای آلی و شیمیایی در صفت میانگین تعداد بلال در بوته

Figure 18. Results of the mean comparison of the effects of organic and chemical fertilizers on ear number per plant

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش بر اساس ارزیابی و بررسی ۶ تیمار کود آلی، دو تیمار کود شیمیایی و تیمار شاهد اعمال‌شده در طرح بر هیبریدهای ذرت بر مبنای خصوصیات مورفولوژیک، فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد می‌باشد. در نهایت نتایج نشان داد، هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ به دلیل داشتن بیش‌ترین عملکرد علوفه (بیوماس تر) تحت تیمار کود کمپوست ۳۲ تن در هکتار با متوسط عملکرد ۷۰/۴۱ تن در هکتار و اجزای عملکرد مطلوب از جمله ارتفاع گیاه با ۲۶۹/۵۲ ، عرض برگ با ۱۰/۰۶، طول برگ با ۷۵/۳۷، طول بلال با ۲۱/۳۰، ارتفاع بلال با ۱۳۶/۵ سانتی‌متر، بیوماس خشک با ۵۲/۸۴ تن در هکتار و همچنین تیمار کود گاوی ۴۸ تن در هکتار نیز دارای اجزای عملکرد مطلوب ازجمله قطر ساقه ۲۴/۳۸، قطر بلال ۴۳/۸۵ میلی‌متر و میانگین تعداد بلال در بوته می‌باشد. کم‌ترین عملکرد نیز از تیمار شاهد به‌دست آمد. هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ نسبت به رقم ۲۶۰ در کلیه صفات عملکرد بهتری را به دلیل داشتن دوره رشد طولانی نشان داد. میانگین عملکرد در هنگام استفاده از کودهای شیمیایی نسبت به سایر کودهای آلی پایین بود و این دلیل برتری کودهای آلی نسبت به کودهای شیمیایی را نشان می‌دهد.

www.iapb.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس عملکرد، اجزاء عملکرد و صفات زراعی در ارقام ذرت تحت تأثیر کودهای آلی و شیمیایی

Table 1. Analysis of variance for yield, yield components and agronomic traits in corn varieties affected by organic and chemical fertilizers

منابع تغییر S. O.V	میانگین مربعات Mean Squares													
	ارتفاع گیاه Plant height	طول تاسل Tassel length	ارتفاع بلال Ear height	قطر ساقه Stem diameter	قطر بلال Ear diameter	طول بلال Ear length	طول برگ Leaf length	عرض برگ Leaf width	تعداد روز از کاشت تا گرده‌افشانی No. days from planting to pollination	فاصله زمانی میان ظهور دانه گرده و رشته‌های ابریشمی Anthesis to Silking Interval	تعداد کل برگ بوته Total no. plant leaves	بیومس تر Wet biomass	میانگین تعداد بلال در بوته Average no. ear per plant	بیومس خشک Dry biomass
بلوک Block	61.87 ns	113.27 ns	427.46 ns	0.14 ns	2.74 ns	1.71 ns	66.88 ns	0.31 ns	150.72 ns	0.51 ns	1.00 ns	75.24 ns	0.01 ns	51.04 ns
کود Fertilizer	2974.97**	119.27*	513.73*	13.23**	39.95*	15.20*	518.62**	5.44**	8.20 ns	0.56 ns	0.58 ns	264.34**	0.10**	116.94**
خطا Error	339.06	35.24	188.27	1.66	11.44	4.62	37.13	0.45	4.87	0.60	0.32	13.48	0.02	8.98
رقم Cultivar	483.90**	1001.24**	70.04ns	35.67**	29.98**	59.55**	519.37**	1.40**	2604.16**	2.66*	4.74**	961.52**	0.01 ns	475.87**
کود× رقم Fertilizer×Cultivar	28.28**	10.42 ns	77.86 ns	0.95*	0.40 ns	0.24*	3.60 ns	0.04 ns	9.21 ns	0.20 ns	0.30 ns	0.03*	0.01 ns	8.58*
خطا Error	18.57	18.98	59.84	0.37	0.45	0.09	0.69	0.04	7.70	0.48	0.24	0.02	0.02	2.47
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)	7.54	10.84	6.34	2.74	8.33	11.48	9.51	7.60	4.64	21.87	3.85	6.01	7.49	6.63

*، ** و ns: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیر معنی‌دار.

ns, *, **: Non-significant and Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

www.iapb.kiau.ac.ir

References **فهرست منابع**

Allen, J. R., G. W. Mckee., and J. H. Mcghean. 1973. Leaf number and Maturity in Hybrids corn. Agron. .65:233-235.

Bhattacharyya, p., K. Chakrabarti., A. Chakraborty., and D. C. Nayak. 2005. Effect of municipal solid waste compost on phosphorous content of rice straw and grain under submerged condition. J Archire. Agron. Soil Sci, 51: 363 – 370.

Cox, W., S. Kalange., and W. S. Reid. 1993. Growth, yield and quality of forage Maize under different nitrogen management practices. Agron. J. 85: 344 -347.

Cliquet, J. B., E. Deleens., and A. Mariotti. 1990. C and N Mobilization from stalk and leaves during kernel filling by C-13 and N-15 tracing in zea mays. Plant Physiol. 94: 1547-1553.

Dursun, A., I. Guvenc., and M. Turan. 2002. Effects of different levels of humic acid on seedling growth and macro and micronutrient contents of tomato and eggplant. Acta Agrobotanica, 56: 81-88.

Eghbal, B., D. Ginting., and J. E. Gilly. 2006. Residual effects of manure and compost application on corn production and soil properties. Agronomy Journal. 96: 442-447.

Fatma, A. G., A. M. Lobna., and N. M. Osman. 2008. Effect of compost and bioferlilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram (Majorana hortensis) plant. International Journal of Agriculture and Biology, 10(4):381-387.

Fageria, N. K., and V.C, Baligar. 2005. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. Advances in Agronomy. 88: 97-185.

Ghadiri, H., and M. Majidian. 2003. Effect of nitrogen levels and irrigation in early stages and grain drying on yield and yield components and water use efficiency in corn. Journal of Agricultural Sciences and Technology. 2: 103-113.

Hoseinzadeh, H. 2005. Report of effect of phosphate barvar2 biofertilizer on yield of maize. Tehran University Jahad Publication. (In Persian)

Isarangkura, R. 1976. Accumulation and distribution of zinc in corn plants receiving foliar and root application of zinc. Kentucky University, Dissertation Abstracts International. 35: 1483-1484.

Jans, W. W. P., C. M. J. Jacobs., B. Kruijt., J. A. Elebrs., S. Barendse., and E. J. Moors. 2010. Carbon exchange of a maize (*Zea mays* L.) crops: Influence of phenology. Agriculture Ecosystems and Environment. 139: 325-335.

Khalid. A. Kh., S. F. Hendaway., and E. EI– Gezawy. 2006. *Ocimum basilicum* L. production under organic farming. Research Jounal of Agriculture and Biological sciences, 2(1): 25-32.

Liu, Y., S. Li., F. Chen., S. Yang., and X. Chen. 2010. Soil water dynamics use efficiency in spring maize (*Zea mays* L.) fields subjects to different water management practices on the loess Plateau, China. Agricultural Water Management. 97: 769-775.

Panda, R. K., S. K. Behera., and P. S. Kashyap. 2004. Effective management of irrigation water for maize under stressed conditions. Agricultural Water Management. 66, 181-203.

Rezaeinezhad, Y., and M. Afyouni. 2000. Effect of organic matter on soil chemical properties, corn absorption and its performance. Science and technology of agriculture and natural resources. 4(4): 19-28.

Safer, A. A., S. A. Bizk., and A. S. Kl-Sebaay. 1992. Effect of Organic Manures on Plant Growth and NPK Uptake by Wheat and Maize Plants. Egypt. J. Soil Sci. 32: 249-263.

Serrano, L., I. Filella., and J. Penuelas. 2000. Remote sensing of biomass and yield of winter wheat under different nitrogen supplies. Crop science, 40:723-731.

www.ijpb.kiau.ac.ir

Sajedi, N., and A. Ardekani. 2008. Effect of nitrogen fertilizer, iron on the physiological indices forage maize in central provinces. Iranian Studies Journal of Agronomy, 6 (1): 99-110.

Singh, S. 2001. Differential response of crop to Fe. Soil Sci. 31: 534-538.

Warman, P. R., C. Burnhamj., and L. J. Eaton. 2009. Effects of repeated applications of municipal solid waste compost and Fertilizer to their lowbush blueberry fields. Scientia Horticulture, 122: 393-398.

www.iapb.kiau.ac.ir

ISSN NO: 2008-8485

Journal of Agronomy and Plant Breeding
Vol 13. No. 4, 2017

Study of efficiency of organic and chemical nitrogen on yield, yield components and agronomic characteristics of maize (*Zea mayze* L.)

Hani nazeran[1*], A. Khomari[2], Reza Sadrabadi Haghighi[3]

Received date: 23 June 2017 Accepted date: 11 Sep 2017

Abstract

To evaluate the efficiency of organic fertilizers on the agronomic characteristics, yield and yield components of maize cultivars SC (704) and (260) a experiment was carried out. Agricultural Research Center of Khorasan through the research field station in 2012. The effects of 9 fertilizer treatments included three types of organic fertilizers (16 and 32 tons per hectare), cows (24 and 48 tons per hectare), poultry (9.5 and 19 tons per hectare), fertilizers of 225 and 450 kg of urea Hectar and no fertilizer use (control) as main plots and two varieties of corn (Formerly Single Crossfader and Late 704) in sub plots were split plot based on randomized complete block design with three replications were studied. The results of analysis of variance of the test data showed a significant difference between the treatments in ear diameter, ear length, ear height and length of Tassel at 5% level, and for the time interval between the emergence of pollen and silk fibers (ASI), (days from planting to pollination) (Tassal emergence) and total leaf area at 1% level. The results of mean comparison with Duncan's multiple range showed that the maximum forage yield (biomass and dry biomass) belonging to the compost treatment was 32 tons per hectare with average yield of 70.41 and 52.84 tons per hectare and the lowest forage yield (biomass and Dry biomass) belonged to control treatments 49.16 and 39.15 tons per hectare, respectively. The Compost 32 tons per acre in all traits except length Tassel treatment Poultry at 19 tons per hectare yield, stem diameter, ear diameter and average number of ears per plant and the treated manure at 48 tons per hectare were maximum and minimum 225 kg of urea per hectare. The results of the group comparison (orthogonal) showed that the use of organic fertilizers significantly better than chemical fertilizers because most traits except yield (ASI), the number of days from planting (of peak), the number of days from planting to anthesis (rise Tassel) and the total number of leaves per plant showed significant differences. The results can be concluded that the use of organic fertilizers has been increasing morphological characteristics and performance of variety of 704 and 260 SC significantly in compared to urea improve. In addition, higher levels of treatments used in this study provide a better answer. Organic fertilizers can be due to greater sustainability and appropriateness of conventional fertilizers recommended for environmental sustainability.

Keywords: Urea, Biomass, Compost, Morphology

1. M. Sc, Department of Agronomy and Plant Breeding, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.
2. Plant breeding Ph. D. student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Young Researchers and Elite Club, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.
3. Department of Agronomy and Plant Breeding, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.
* Corresponding author: Hani_ Nazeran@yahoo.com

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj Branch

www.ijpb.kiau.ac.ir