اثر کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد، ویژگی‌های مورفولوژیک و پروتئین هیبریدهای ذرت در دزفول

محمود توحیدی[۱]، مهدی زیره زاده[۲] و رحیم فلاحی[۳]

چکیده

به منظور بررسی تاثیرکود نیتروژن بر عملکرد، اجزاء عملکرد، ویژگی‌های مورفولوژیک و کیفیت دانه هیبریدهای ذرت در شرایط آب و هوایی دزفول آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول انجام شد. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح کود نیتروژن ۲۰۰، ۲۴۰ و ۲۸۰ کیلوگرم در هکتار به صورت خالص به عنوان فاکتور اصلی و پنج هیبرید شامل S.C.704 (شاهد)، S.C.700، BC666 (هیبرید خارجی)، KLM و K47 به عنوان فاکتور فرعی انتخاب شد. نتایج حاصل نشان داد که، اختلاف آماری معنی‌داری برای عملکرد دانه در سطوح مختلف کود نیتروژن نبود ولی برای هیبریدهای مختلف، اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد به طوری که بالاترین و پائین‌ترین میزان عملکرد دانه با ۱۰۱۶۰ و ۷۴۴۷ کیلوگرم در هکتار به ترتیب مربوط به تیمارهای K47 و KLM بود. نتایج اجزای عملکرد نشان داد که تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال و وزن هزاردانه و هم‌چنین برخی ویژگی‌های مورفولوژیک از قبیل ارتفاع گیاه، ارتفاع بلال از سطح زمین، قطر بلال و طول بلال، در سطوح مختلف کود نیتروژن تفاوت معنی‌داری نداشته اما بین هیبریدها، اختلاف بسیار معنی‌داری مشاهده شد. در صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت فقط بین هیبریدها، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت. طبق نتایج حاصل از این تحقیق، بالاترین عملکرد از میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بصورت خالص و هیبرید K47 به‌دست آمد.

کلمات کلیدی: *اجزای عملکرد، ذرت، عملکرد، کیفیت دانه، نیتروژن و ویژگی های مورفولوژیک*

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۳۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، گروه زراعت و اصلاح نباتات دزفول، ایران (نویسنده مسئول).

E- mail: mahmoodtohidi@yahoo.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دزفول، ایران.

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

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

همه ساله سطح وسیعی از استان خوزستان زیر کشت ذرت دانه‌ای قرار گرفته که غالباً کشاورزان تمایل به کشت بذر هیبرید S.C.704 (با توجه به سابقه عملکرد آن) را دارند. با توجه به این‌که این هیبرید دیررس بوده معمولاً زمان برداشت با بارندگی اواخر آبان یا اوایل آذر ماه مصادف شده و برداشت این رقم با رطوبت استاندارد پایین‌تر از ۲۵ درصد فراهم نمی‌شود و مشکلات عدیده‌ای از جمله برداشت محصول ذرت با درصد رطوبت بالا، عدم برداشت محصول بدلیل شروع بارندگی‌ها، عدم کشت محصولات استراتژیک بعدی مانند گندم و کلزا و ... را به دنبال خواهد داشت. ملکوتی و نفیسی (Malakouti and Nafisi, 1988) بیان کردند نیتروژن عمدتاً اولین عنصر غذایی است که کمبود آن در مناطق خشک و نیمه خشک مورد توجه است. اهمیت نیتروژن در تولیدات کشاورزی در این مناطق، انتخاب مقدار مناسب کود جهت برداشت بهینه محصول را الزامی کرده است. از جمله عوامل موثر در استفاده مفید از تابش نور خورشید می‌توان به شاخص سطح برگ و دوام و پایداری برگ و سرعت پیدایش برگ که باعث افزایش عملکرد محصول در واحد سطح می‌شود اشاره نمود که بواسطه مصرف مقدار مناسب کودهای نیتروژن می‌توان به این امر دست یافت.

کروس و سکا (Croos and Seka, 1995) طی تحقیقی گزارش نمود که هیبریدهایی که دارای دوره پرشدن دانه بیشتری هستند از سطح برگ بیشتری برخوردار می‌باشند و شاخص سطح برگ آنها با عملکرد دانه همبستگی دارد. موتوکومارو همکاران (Mathukumar et al., 2005) طی تحقیق خود تحت عنوان کاربرد نیتروژن و اثرات آن بر ذرت گزارش نمودند که ذرت در بین غلات پتانسیل عملکرد بالایی داشته و چنان‌چه میزان بهینه کاربرد کودهای نیتروژنه برای این گیاه صورت پذیرد کارآیی مصرف نیتروژن را بهبود و باعث اصلاح تنظیم کننده‌های رشد شده و باعث تسریع تخصیص و انتقال مواد از منبع به مخزن در گیاه می‌شوند. ایبرت سیدر و همکاران (Ebertseder et al., 2003) گزارش کردند که اگر نیتروژن به میزان مطلوب در اختیار گیاه باشد، باعث افزایش عملکرد گیاه شده و آلودگی کمتری نیز در محیط زیست به وجود می‌آید. آدتونجی و همکاران (Adetunji et al., 2006) طی مطالعه و بررسی خود بر عملکرد چهار هیبرید ذرت در میزان‌های مختلف نیتروژن (۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار) عنوان نمودند که کاربرد کودهای نیتروژن باعث افزایش سطح برگ و دوام آن، جذب بهتر تابش نور خورشید، بالا رفتن میزان علوفه، افزایش وزن ساقه، عملکرد دانه و بسیاری از خصوصیات زراعی می‌شود و نیتروژن اثرات افزایش مثبتی را در ذرت نشان داده است. هم‌چنین بین ژنوتیپ‌های مختلف از نظر وزن برگ و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشته است. آندرا و همکاران (Andrea et al., 2008) طی مطالعه خود تحت عنوان تعیین اختلاف تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

دانه بین هیبریدهای ذرت (۶ هیبرید) در پاسخ به کودهای نیتروژن (در سطح صفر و ۴۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) عنوان نمودند اولاً افزایش قابلیت استفاده نیتروژن بین ژنوتیپ‌ها در پاسخ به میزان رشد بلال در طی دوره بحرانی و تعداد دانه در بلال تفاوت دارد ثانیاً میزان نیتروژن باعث تغییر در تعداد دانه در بالای بلال خواهد شد، آنان عنوان نمودند که کمبود نیتروژن باعث تغییر در رشد گیاه در زمان تشکیل دانه‌ها خواهد شد لذا تعداد دانه در گیاه وابستگی بالایی به میزان نیتروژن خواهد داشت و سودمندی نیتروژن را بر تعداد دانه در گیاه به واسطه تغییر در تخصیص ماده خشک در بلال می‌دانند و نهایتاً معتقد هستند که دسترسی به نیتروژن تعیین کننده تعداد دانه در گیاه بود و تغییر در عملکرد دانه را عمدتاً به تغییر در تعداد دانه دانسته که شدیداً به میزان رشد محصول در طی دوره بحرانی وابسته است. این تحقیق برای یافتن هیبریدهای مناسب و سازگار با آب و هوای منطقه و میزان مناسب کود نیتروژن که هر دو عامل، اثرات جداگانه‌ای بر خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک بجای می‌گذارند طراحی شده است که بدین وسیله خصوصیات بارز تاثیرگذار بر عملکرد محصول را می‌توان شناسایی نمود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق روی هیبریدهای مختلف ذرت دانه‌ای، در شهرستان دزفول و در مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، در سال زراعی ۱۳۸۸ انجام شد. این شهرستان در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه ۳۴ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۳ دقیقه، ارتفاع ۸۲/۸۷ متر از سطح دریا، متوسط بارندگی در این شهرستان ۲۵۰ میلی‌متر در سال، دارای اقلیم نیمه خشک، بدون بارندگی تابستانه و در جنوب غرب کشور واقع شده است. بر اساس آزمایش‌های خاکشناسی، بافت خاک محل انجام تحقیق شنی رسی با pH برابر ۸/۰۱ هدایت الکتریکی ۳/۱۰ دسی زیمنس بر مترمربع، میزان عناصر غذائی پتاس و فسفر قابل جذب به ترتیب ۱۲۱ و ۵/۹۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، درصد کل نیتروژن و درصد کربن آلی به ترتیب ۰/۰۶ و ۰/۳۰ بود. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجراء گردید. تحقیق حاضر دارای ۱۵ تیمار، شامل سه سطح کود نیتروژن ۲۰۰، ۲۴۰ و ۲۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص بعنوان فاکتور اصلی و ۵ هیبرید ذرت دانه‌ای شامل S.C.704 (شاهد)، S.C.700 (گروه دیررس اما کمتر از شاهد)، BC666 (گروه متوسط رس و خارجی) KLM و K47 (گروه زود رس‌تر از شاهد) به عنوان فاکتور فرعی تعیین شد. عملیات تهیه زمین شامل، شخم با گاوآهن، دو دیسک عمود بر هم و ماله بود. نصف کودهای نیتروژن طبق مقادیر در نظر گرفته شده در طرح پژوهشی و تمام کود فسفره به میزان ۱۲۰ کیلوگرم به صورت P_2O_5 و کود پتاسه به میزان ۱۲۰ کیلوگرم به صورت K_2O در فاکتور اصلی پس از آزمون خاک و حد بحرانی این عناصر

Archive of SID

www.SID.ir

بصورت جداگانه محاسبه و سپس با مخلوط نمودن کامل، این سه کود پخش گردید و سپس دیسک زده شد. مقدار نصف کود نیتروژن باقی مانده در مرحله ۸-۶ برگی و نیم دیگر قبل از پیدایش گل آذین نر به صورت نواری داده شد و پس از آن بلافاصله آبیاری انجام شد. توسط دستگاه فاروئر جوی و پشته‌هایی به فاصله ۷۵ سانتی‌متر احداث گردید. کاشت با تراکم بوته ثابت ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار در مورخ ۱۳۸۸ /۵/۸، و با دست انجام و در مرحله ۳-۲ برگی میزان بوته در واحد سطح، با تنک کردن تنظیم گردید. آبیاری کرت‌ها به صورت نشتی توسط سیفون انجام گرفت. بالا و پایین هر بلوک با توجه به تیمارهای کودی، نهرهایی احداث شد تا آب هر بلوک بصورت جداگانه زهکش شود. عملکرد نهایی دانه از مساحتی معادل ۶ مترمربع (۴×۱/۵) از دو خط وسط هر کرت با حذف حاشیه‌ها و پس از جداسازی بلال‌ها و جدا نمودن دانه‌ها، با رطوبت ۱۴٪ تعیین شد. در برداشت نهایی، بوته‌هایی که عملکرد دانه آنها تعیین شده بود را وزن نموده، سپس به آزمایشگاه منتقل و در آون با دمای ۸۰ -۷۰ درجه سلسیوس خشک کرده، وزن خشک کل بوته‌ها بر حسب گرم در مترمربع محاسبه و از مجموع آن با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک حاصل شد. از نسبت عملکرد دانه (اقتصادی) بر عملکرد بیولوژیک در واحد سطح ضرب در ۱۰۰ شاخص برداشت بدست آمد. تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف در بلال، در برداشت نهایی از بلال‌های برداشت شده به صورت تصادفی ۲۰ بلال انتخاب و میانگین آن‌ها محاسبه شد. وزن هزار دانه، از برداشت نهایی دانه‌ها، تعداد ۱۰۰۰ دانه شمارش و توسط ترازوی دقیق وزن شد. ارتفاع بوته‌ها و ارتفاع بلال از سطح خاک در پایان رشد، قبل از برداشت نهایی با برداشت پنج بوته از هر پلات بصورت تصادفی انتخاب و با متر از پائین ساقه تا بلال و تا بالای گل نر اندازه‌گیری و میانگین آنها محاسبه شد. برای اندازه‌گیری طول و قطر بلال، در برداشت نهایی از بلال‌های برداشت شده بصورت تصادفی ۲۰ بلال انتخاب و به ترتیب بوسیله متر و کولیس اندازه‌گیری و میانگین آنها محاسبه شد. میزان پروتئین خام دانه، بعد از برداشت نهایی دانه‌ها، در آزمایشگاه به روش کجلدال (Hosiani, 1994) اندازه‌گیری شد. کلیه محاسبات آماری مورد نیاز، با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن و منحنی‌های مربوطه توسط نرم افزار Excel انجام گردید.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) عملکرد دانه تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن قرار نگرفت. غدیری و مجیدیان (Ghadiri and Majidian, 2003) نیز طی بررسی خود بر روی مقادیر مختلف نیتروژن (۹۲، ۱۸۴ و ۲۷۶ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) روی ذرت دانه‌ای عنوان نمودند که اختلاف معنی‌داری در صفت عملکرد دانه مشاهده نکردند. نتایج تجزیه

Archive of SID

www.SID.ir

واریانس (جدول ۱) در خصوص تاثیر هیبریدهای مختلف بر عملکرد دانه نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سطح آماری ۱٪ وجود داشت. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان می‌دهد که هیبرید K47 با ۱۰۱۶۰ کیلوگرم در هکتار (بدون اختلاف معنی‌دار با S.C.704، S.C.700) و BC666 بالاترین و هیبرید KLM با ۷۴۴۷ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (شکل ۱). دانیال و پاسکوویچ (Danial and Paszkiewiez, 2003) با مقایسهٔ ۱۰ هیبرید ذرت مشاهده نمودند که واکنش ارقام نسبت به درجه حرارت و تراکم متفاوت بوده و بطور طبیعی باید مقدار عملکرد دانه متفاوت از آنها انتظار داشت. اینیچیاریسکو و همکاران (Enichyarisko et al., 1995) با انجام یک بررسی در مورد هیبریدهای گروه ۶۰۰ و ۷۰۰ گزارش دادند، اثر اصلی ژنوتیپ به مراتب بیشتر از اثر متقابل ژنوتیپ در فصل است و اثر متقابل ژنوتیپ در منطقه تا حد زیادی وابسته به فراوانی درجه حرارت‌های پایین در ابتدای دوره رشد می‌باشد. کروس و سکا (Cross and Seka, 1995) طی تحقیقی گزارش نمودند که هیبریدهایی که دارای دوره پرشدن دانه بیشتری هستند از عملکرد سطح برگ بیشتری برخوردار می‌باشند و شاخص سطح برگ آنها با عملکرد دانه همبستگی دارد. هم‌چنین هاوتین و همکاران (Hawtin et al., 1996) و هارپر (Harper, 1988) نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند.

عملکرد بیولوژیک: عملکرد بیولوژیک برای نشان دادن تجمع ماده خشک در سیستم گیاهی بکار می‌رود. عملکرد یک گیاه را می‌توان از طریق افزایش کل ماده خشک تولید شده در مزرعه و یا ضریب برداشت و یا هر دو آنها بالا برد. تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین مصرف میزان‌های مختلف کود نیتروژن مشاهده نگردید (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس بین هیبریدهای ذرت، نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بالاترین و پائین‌ترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب مربوط به هیبریدهای K47 با ۲۳۶۴۰ و KLM با ۱۷۲۸۰ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۲).

موچو و همکاران (Muchow et al., 1990) عنوان نموده‌اند که افزایش تولید ماده خشک گیاهی بعنوان تابعی از نور جذب شده در طول دوره رشد و یکی از پیش شرط‌های لازم برای دستیابی به عملکرد بالا، تامین شرایط لازم جهت استفاده از تابش نور خورشید به منظور تولید مواد فتوسنتزی در بالاترین حد کارایی آن است.

شاخص برداشت: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین مقادیر مختلف نیتروژن بکار برده شده وجود نداشت (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس بین هیبریدهای ذرت، نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ مشاهده شد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بالاترین

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص برداشت مربوط به هیبرید BC666 (بدون اختلاف معنی‌دار با SC704، SC700) و KLM و پایین‌ترین مربوط به S.C.700 بود (شکل ۳). مجیدیان و غدیری (Majidian and Ghadiri, 2002) و هی و والکر (Hay and Walker, 1989) بیان می‌کنند که به نظر می‌رسد شاخص برداشت یک رقم در مدیریت نوین گیاه زراعی، صفت ثابتی است که حتی در شرایط تنش‌های مختلف تغییر اندکی ایجاد می‌کند.

تعداد ردیف در بلال: بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۲). تعداد نهایی تعداد ردیف در بلال پیش از بقیه اجزای عملکرد بر روی ناحیه نموی بلال تعیین می‌گردد احتمالاً در مرحلهٔ تشکیل تعداد ردیف در هر بلال رقابت چندانی بین مقصدهای فیزیولوژیک برای مواد پرورده وجود نداشته است. مجیدیان و غدیری (Majidian and Ghadiri, 2002) تاثیر نیتروژن را بر تعداد ردیف در بلال غیر معنی‌دار گزارش نموده‌اند. استرنیک فیلد و تاهر (Stringfield and thaher, 1987) و هیکسون و همکاران (Hixon et al., 2003) طی بررسی خود عنوان نمودند که تعداد ردیف در بلال صفت ژنتیکی است و پایداری نسبتاً بالایی را در مقابل تغییرات محیطی دارد. تجزیه واریانس تاثیر هیبریدهای مختلف بر تعداد ردیف در بلال (جدول ۱) نشان داد که اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری در سطح آماری ۱٪ بین هیبریدها وجود دارد و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بالاترین و پایین‌ترین تعداد ردیف در بلال به ترتیب مربوط به تیمارها S.C.700 و KLM بود (شکل ۴).

تعداد دانه در ردیف: طبق تجزیه واریانس داده‌ها، تعداد دانه در ردیف تحت تاثیر سطوح مختلف نیتروژن واقع نشد (جدول ۲). ایوانز (Evans, 1977) معتقد است تعداد دانه یکی از اجزای اصلی در عملکرد ذرت است و تاثیر کود نیتروژن بر تعداد دانه مثبت است. حمیدی و همکاران (Hamidi et al., 2000) با مقایسه سطوح مختلف نیتروژن از نظر تعداد دانه در بلال مشخص نمودند که بیشترین مقدار مربوط به سطح کودی نیتروژن خالص ۲۳۰ کیلوگرم در هکتار بود و این سطح با سطوح دیگر نیتروژن بصورت خالص ۱۳۸ و ۱۸۴ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت ولی با سطح کودی صفر کیلوگرم نیتروژن خالص اختلاف معنی‌دار داشتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که هیبریدها از نظر تعداد دانه در ردیف اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح آماری ۱٪ نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین تعداد دانه در ردیف مربوط به تیمارهای هیبرید S.C704 (بدون اختلاف معنی‌دار با K47، SC700 و BC666) و KLM بود (شکل ۵). حمیدی و همکاران (Hamidi et al., 2000) طی بررسی روی هیبریدهای ذرت عنوان نمودند که اثر هیبرید بر تعداد دانه در ردیف معنی‌دار بود.

Archive of SID

www.SID.ir

نوری اظهر و احسان زاده (Noury Azhar and Ehsanzadeh, 2007) عنوان نمودند که در سینگل کراس‌ها هر چه از کاشت تا کاکل‌دهی طویل‌تر باشد چون در این دوره تعداد بالقوه دانه و در نتیجه اندازه مخزن شکل می‌گیرد پس تعداد دانه در بلال نیز بیشتر است، نتایج با تحقیق حاضر مطابقت داشته و نشان می‌دهد که تعداد دانه در ردیف در هیبریدهای مختلف متفاوت است و می‌تواند یک جزء مهم عملکرد برای هیبریدهای ذرت باشد.

وزن هزار دانه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که وزن هزار دانه تحت تاثیر سطوح مختلف نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۲). غدیری و مجیدیان (Ghadiri and Majidian, 2003) نیز عدم اختلاف معنی‌دار تاثیر کود نیتروژن را در سطوح ۹۲، ۱۸۴ و ۲۷۶ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص، بر روی وزن دانه در بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گزارش نمودند. اویکه و همکاران (Oikeh et al., 1998) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. تجزیه واریانس داده‌ها، تاثیر هیبریدهای ذرت را بر وزن هزار دانه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار نشان داد (جدول ۲) و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین و کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمارهای هیبرید K47 (بدون اختلاف معنی‌دار با SC704، BC666 ، KLM) و SC700 می‌باشد (شکل ۶). نوری اظهر و احسان زاده (Noury Azhar and Ehsanzadeh, 2007) طی گزارشی عنوان نمودند که هیبریدهای ۷۰۴، ۷۰۰، ۶۴۷، ۶۰۴ و ۳۰۱ از نظر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود و هم‌چنین گزارش شده که وزن هزار دانه، در هیبریدهایی که تعداد دانهٔ پائین داشته‌اند بالا بوده است.

ارتفاع گیاه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع گیاه معنی‌دار نبود (جدول ۳). صادقی و بحرانی (Sadeghi and Bahrani, 2002) طی گزارش خود عنوان نمودند که ارتفاع نهایی بوته ذرت تحت تاثیر کود نیتروژن قرار نگرفت. لوکاس (Lukas, 1981) اولگر و همکاران (Ulger et al., 1997) و تان و همکاران (Tan et al., 1996) نتایج مشابهی با این تحقیق اخذ نمودند. تجزیه واریانس داده‌ها در خصوص تاثیر هیبریدها بر ارتفاع گیاه نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود دارد (جدول ۳) مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین ارتفاع گیاه مربوط به هیبریدهای SC704 (بدون اختلاف معنی‌دار با SC700، BC666) و KLM می‌باشد (شکل ۷). حمیدی و همکاران (Hamidi et al., 2000) طی گزارش خود عنوان نمودند که هیبریدهای بکار رفته از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری داشته‌اند که با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

ارتفاع بلال از سطح زمین: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع بلال از سطح زمین معنی‌دار نبود (جدول ۳). صادقی و بحرانی (Sadeghi and Bahrani,

Archive of SID

www.SID.ir

2002) دریافتند که مقادیر مختلف نیتروژن (۰، ۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰) تاثیر معنی‌داری بر ارتفاع بلال از سطح زمین نداشته است. تجزیه واریانس داده‌ها در خصوص تاثیر هیبریدها بر ارتفاع بلال از سطح زمین نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود دارد (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان می‌دهد که بیشترین ارتفاع بلال از سطح زمین مربوط به هیبرید S.C.700 و کمترین ارتفاع بلال از سطح زمین مربوط به هیبرید KLM بود (شکل ۸). برزگری (Barzegari, 2006) طی گزارش خود عنوان نمود که صفت ارتفاع بلال از سطح زمین، بین هیبریدها در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

قطر بلال: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر قطر بلال معنی‌دار نبود (جدول ۳). متوسط قطر بلال ۴/۶ سانتی‌متر بود. اولگر و همکاران (Ulger et al., 1997) طی مطالعات خود دریافتند که مقادیر مختلف نیتروژن بر قطر بلال تاثیر معنی‌داری نداشت. تجزیه واریانس در خصوص تاثیر هیبریدها بر قطر بلال نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بیشترین قطر بلال مربوط به هیبرید S.C.700 و کمترین قطر بلال مربوط به هیبرید KLM می‌باشد (شکل ۹). گالارتا و الوارز (Galarreta and Alvarez, 2007) در مطالعه‌ای یک صد رقم محلی ذرت شمالی اسپانیا را با استفاده از ۲۲ صفت شکل ظاهری و ۱۷ متغیر مربوط به بوم شناسی (اکولوژی) مرتبط با محل را جمع‌آوری و گروه‌بندی نمودند که در این مطالعه توارث بالایی برای قطر بلال گزارش شده است.

طول بلال: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر طول بلال معنی‌دار نبود (جدول ۳). صادقی و بحرانی (Sadeghi and Bahrani, 2002) دریافتند که مقادیر مختلف نیتروژن (۰، ۸۰، ۱۶۰ و ۲۴۰) طول بلال را افزایش داده است اما بین تیمارهای ۸۰، ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن تاثیر معنی‌داری بر طول بلال نداشت. تجزیه واریانس در خصوص تاثیر هیبریدها بر طول بلال نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بیشترین طول بلال مربوط به هیبرید K47 (بدون اختلاف معنی‌دار با BC666) و کمترین طول بلال مربوط به هیبرید KLM بود (شکل ۱۰). شالیجینا (Shalygina, 1998) با بررسی ۳۳۸ رقم ذرت اظهار داشت که طول بلال همبستگی مثبت بالایی با عملکرد دانه داشته و می‌تواند در اصلاح عملکرد گیاه موثر باشند، که با این پژوهش، که بالاترین عملکرد مربوط به هیبریدی است که دارای طول بلال بزرگتری می‌باشد، مطابقت دارد.

درصد پروتئین دانه: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر درصد پروتئین دانه در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). از مقایسه میانگین تیمارها به روش

Archive of SID

www.SID.ir

دانکن ملاحظه شد که هر چه میزان کود نیتروژن افزایش یابد درصد پروتئین دانه روند افزایشی خواهد داشت (شکل ۱۱). کوددهی سه مرحله‌ای در این تحقیق، علت آگرونومیکی در معنی‌دار شدن درصد پروتئین دانه شد. بونگارد و همکاران (Bungard et al., 1999) در مطالعه خود عنوان می‌نماید که نیتروژن در تشکیل ماده خشک و شکل‌گیری اجزاء اساسی از جمله نوکلئیک اسیدها، آمینو اسیدها، آنزیم‌ها و رنگدانه‌های فتوسنتزی نقشی تعیین کننده دارد. سوبدی و همکاران (Subedi et al., 2007) گزارش کردند که سنتز پروتئین دانه در غلات به جذب نیتروژن خاک قبل از گل‌دهی و ادامه آن در زمان پرشدن دانه بستگی دارد. فلاح و تدین (Fallah and Tadayyon, 2009) طی آزمایش خود بر ذرت سیلویی عنوان نمودند که مقادیر مختلف نیتروژن (۲۰۰، ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ کیلوگرم در هکتار) بر محتوای پروتئین خام دانه ذرت تأثیر معنی‌داری داشت. هم‌چنین در مطالعه کوکس و چرنی (Cox and Cherney, 2001) نیز در اثر افزایش مصرف نیتروژن پروتئین دانه ذرت افزایش یافت. تجزیه واریانس داده‌ها در خصوص تاثیر هیبریدها بر درصد پروتئین دانه نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ وجود دارد (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به هیبرید KLM (بدون اختلاف معنی‌دار با SC700، SC704) و کمترین درصد پروتئین دانه مربوط به هیبرید K47 (بدون اختلاف معنی‌دار با BC666) می‌باشد (شکل ۱۲).

نتیجه‌گیری

انتخاب مقدار مناسب کود نه تنها سبب حصول حداکثر درآمد می‌گردد، بلکه از تجمع زیادی نیترات در پروفیل خاک جلوگیری نموده و آبشویی را نیز به حداقل ممکن خواهد رسانید. از جمله عوامل موثر در استفاده مفید از تابش نور خورشید می‌توان به شاخص سطح برگ و دوام و پایداری برگ و سرعت پیدایش برگ که باعث افزایش عملکرد محصول در واحد سطح می‌شود، اشاره نمود که به واسطه استفاده از کود نیتروژن می‌باشد که در این تحقیق ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بصورت خالص قابل پیشنهاد می‌باشد و هم‌چنین هیبرید K47 بین هیبریدهای مورد مطالعه توانسته استفاده بهینه را از عوامل محیطی (بویژه نور و گرما) و تغذیه‌ای اخذ نماید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر کود نیتروژن و هیبرید ذرت بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

Table 1- A analysis of variance effect of nitrogen fertilizer and maize hybrid, on grain yield, biologic of yield and harvest index

شاخص برداشت Harvest Index	عملکرد بیولوژیک Biologic of yield	عملکرد دانه Grain yield	درجه آزادی df	منبع تغییرات S.O.V
14.5^{ns}	4370593.7 ^{ns}	153124.7 ^{ns}	2	تکرار Replication
42.5^{ns}	4836735^{ns}	284582.4^{ns}	2	کود نیتروژن Nitrogen Fertilizer (a)
23.7	8729301.9	1120505.5	4	خطای اول Error a
176.9*	59934635.1**	8768370.7**	4	هیبرید Hybrid (b)
25.8^{ns}	5297695.1^{ns}	525059.2^{ns}	8	کود نیتروژن × هیبرید a×b
28.2	9562908.6	778530.2	24	خطای دوم Error b
11.6	15.4	9.8		ضریب تغییرات CV%

ns،* و** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

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

جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر کود نیتروژن و هیبرید ذرت بر تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه

Table 2- A analysis of variance effects of nitrogen fertilizer and maize hybrid on row number in ear, kernel number in row and thousand seed weight

وزن هزار دانه 1000 seed weight	تعداد دانه در ردیف Kernel number in row	تعداد ردیف در بلال Row number in ear	درجه آزادی df	منبع تغییرات S.O.V
103.27^{ns}	15.13^{ns}	0.546^{ns}	2	تکرار Replication
303.20^{ns}	1.5^{ns}	0.309^{ns}	2	کود نیتروژن Nitrogen Fertilizer (a)
976.17	16.29	0.803	4	خطای اول Error a
4085.47	54.34**	18.3**	4	هیبرید Hybrid (b)
468.28^{ns}	6.30^{ns}	0.505^{ns}	8	کود نیتروژن × هیبرید a×b
416.98	9.89	0.743	24	خطای دوم Error b
7.08	7.98	5.87		ضریب تغییرات CV%

ns،* و** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

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

Archive of SID

www.SID.ir

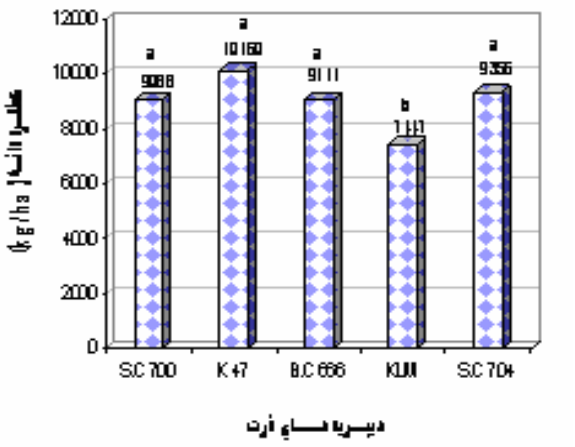
جدول ۳- تجزیه واریانس تاثیر کود نیتروژن و هیبرید ذرت بر برخی صفات مرفولوژیکی و پروتئین دانه

Table 3- A analysis of variance effects of nitrogen fertilizer and maize hybrids on some morphological characteristics and kernel protein

پروتئین دانه Seed protein	طول بلال Eer length	قطر بلال Eer diameter	ارتفاع بلال از سطح زمین Eer height ground level	ارتفاع گیاه Plant height	درجه آزادی df	منبع تغییرات S.O.V
0.65^{ns}	1.81^{ns}	0.03^{ns}	70.08 ^{ns}	143.65 ^{ns}	2	تکرار Replication
1.37*	0.14^{ns}	0.02^{ns}	19.26^{ns}	44.76^{ns}	2	کود نیتروژن Nitrogen Fertilizer (a)
0.19	3.78	4.58	221.23	91.51	4	خطای اول Error a
13.20**	60.44**	767.38**	0.85**	1558.1**	4	هیبرید Hybrid (b)
0.10^{ns}	2.59^{ns}	2.40^{ns}	72.90^{ns}	27.32^{ns}	8	کود نیتروژن × هیبرید a×b
0.14	0.76	2.12	58.44	62.75	24	خطای دوم Error b
4.27	3.17	4.31	8.08	3.41	CV%	ضریب تغییرات

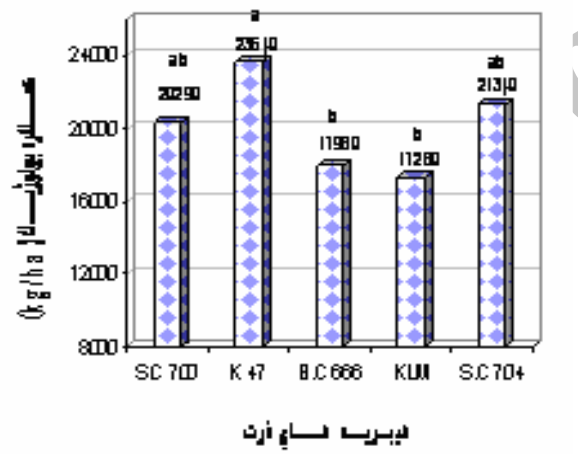
ns، * و** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

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



نمودار ۱- میانگین عملکرد دانه در هیبریدهای ذرت

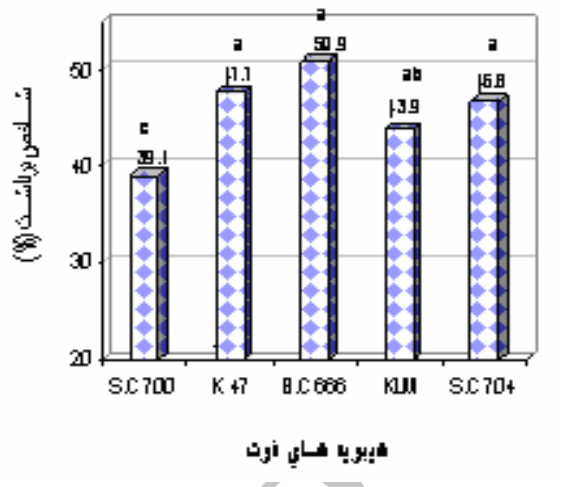
Fig.1- Mean grain yield in maize hybrids



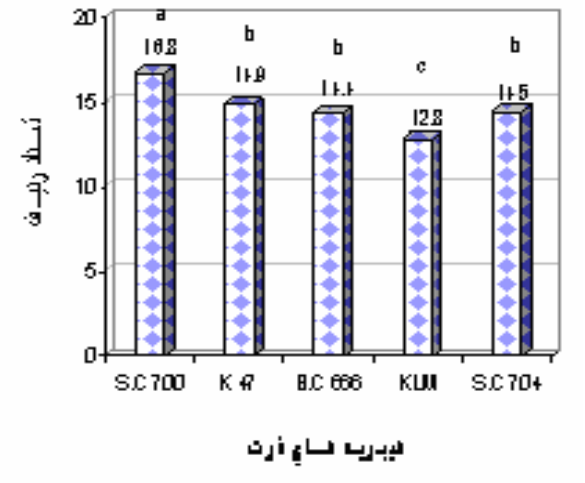
نمودار ۲- میانگین عملکرد بیولوژیک در هیبریدهای ذرت

Fig.2- Mean biologic yield in maize hybrids

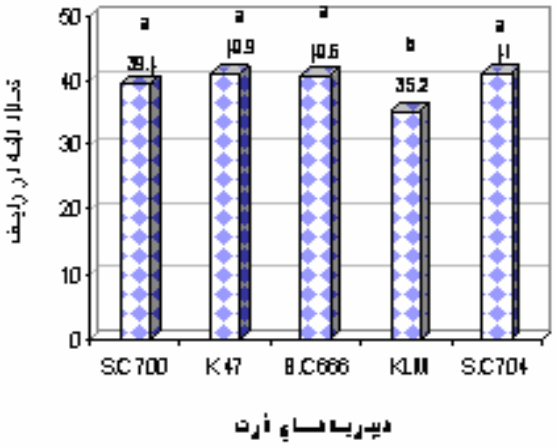
www.SID.ir



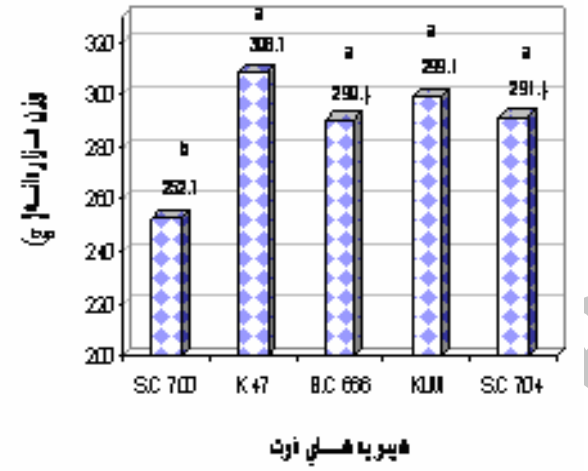
نمودار ۳- میانگین شاخص برداشت در هیبریدهای ذرت
Fig.3- Mean harvest index in maize hybrids



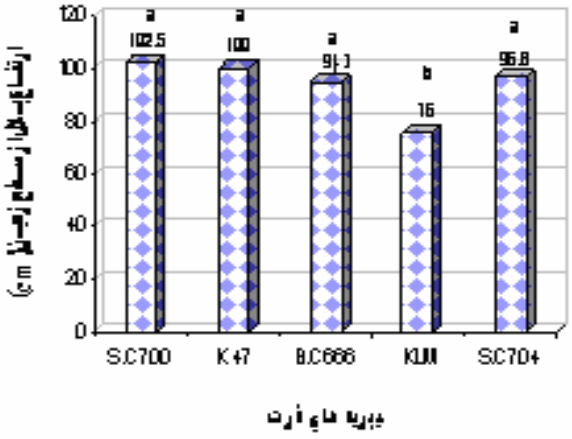
نمودار ۴- میانگین تعداد ردیف در بلال در هیبریدهای ذرت
Fig.4- Mean row number in ear in maize hybrids



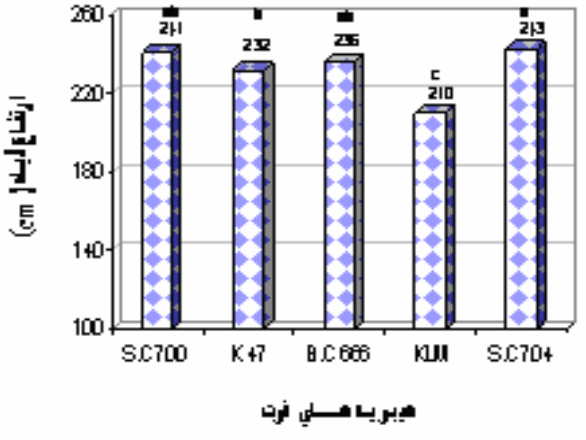
نمودار ۵- میانگین تعداد دانه در ردیف در هیبریدهای ذرت
Fig.5- Mean kernel number in row in maize hybrids



نمودار ۶- میانگین وزن هزار دانه در هیبریدهای ذرت
Fig.6- Mean thousand kernel weight in maize hybrids

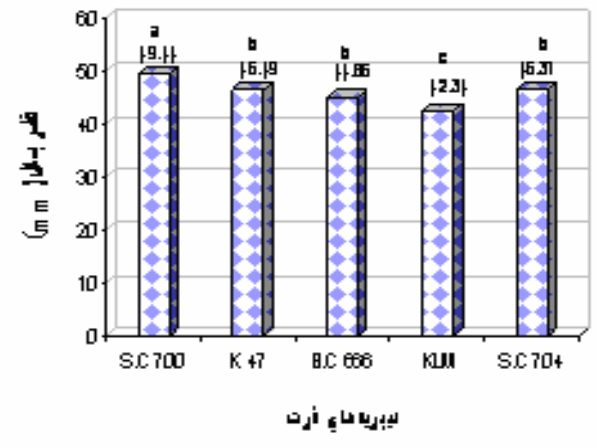


نمودار ۷- میانگین ارتفاع گیاه در هیبریدهای ذرت
Fig.7- Mean plant height in maize hybrids



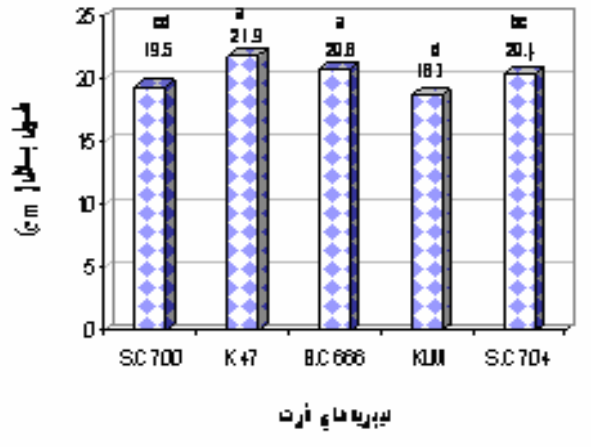
نمودار ۸- میانگین ارتفاع بلال از سطح زمین در هیبریدهای ذرت
Fig.8- Mean ear height of ground level in maize hybrids

www.SID.ir



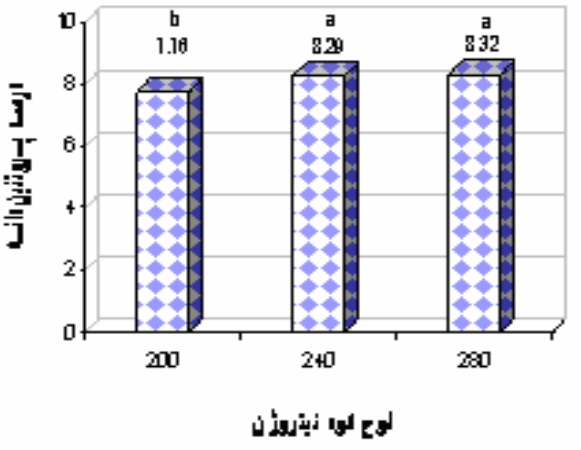
نمودار ۹- میانگین قطر بلال در هیبریدهای ذرت

Fig.9- Mean ear diameter in maize hybrids



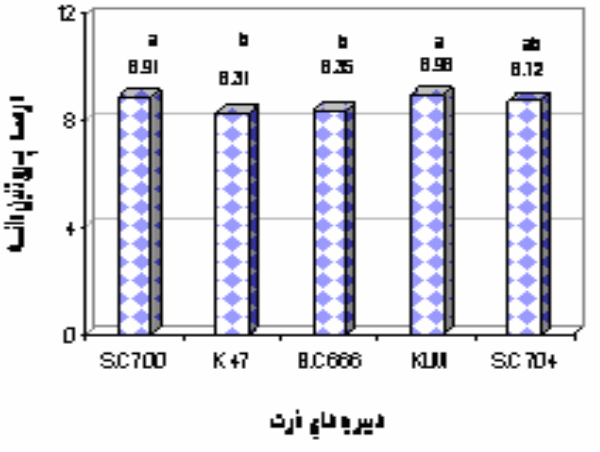
نمودار ۱۰- میانگین طول بلال در هیبریدهای ذرت

Fig.10- Mean ear length in maize hybrids



نمودار ۱۱- میانگین درصد پروتئین دانه در مقادیر مختلف کود نیتروژن

Fig.11- Mean kernel protein percentage in nitrogen fertilizer different amount



نمودار ۱۲- میانگین درصد پروتئین دانه در هیبریدهای ذرت

Fig.12- Mean kernel protein percentage in maize hybrids

منابع مورد استفاده

References

✓ Adetunji, M. T., J. O. Azeez, and S. T. O. Lagoke. 2006. Response of low-nitrogen tolerant maize genotypes to nitrogen application in a tropical Alfisol in northern Nigeria. Soli and Tillage Research. 91 (1- 2): 181- 185.

✓ Andrea, K. E. D., M. E. Otegui, and A. G. Cirilo. 2008. Kernel number determination differs among maize hybrids in response to nitrogen. Field Crops Research. 105 (3, 1): 228- 239.

✓ Barzegari, M. 2006. Comparison of corn promising lines in Khouzestan farmers conditions. Final Report of Project. Safi Abad Agriculture Research Center. 60 Pp. (In Persian)

✓ Bungard, R. A., A. Wingler., J. D. Morton, and M. Andrews. 1999. Ammonium can stimulate nitrate and nitrite reductase in the absence of nitrate in *Clematis vitalba*. Plant Cell Environ. 22: 859- 866

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Croos, H. Z, and K. Seka. 1995. Xenia and material effect son maize a agronomic traits at three plant densities. Crop Science University Press London New York, Melborn.

✓ Cox, W. J, and D. J. R. Cherney. 2001. Row spacing, plant density, and nitrogen effects on corn silage. Agronomy Journal. 93: 597- 602.

✓ Danial, W, and S. Paszkiewiez. 2003. Plant populations for maximum corn yield potential product in formation. Agronomy Journal. 95: 1465- 1474.

✓ Ebertseder, T., R. Guster., U. Hege., R. Brandhuber, and U. Schmidhalter. 2003. Strategies for site- specific nitrogen fertilization with respect to long-term environmental demands. In: Proceeding of the European Conference on Precision Agriculture Journal V. Stafford (Ed.). Wageningen Academic Publishers. The Netherlands. 95: 225- 239.

✓ Enichyarisko, D., G. M. Milbourn, and S. Mohamad. 1995. Genotypic phenotypic correlations and path coefficient analysis between seed yield and other associated characters intall genotypes of maize. Crop Research. Hisar. 16: 205- 209.

✓ Evans, S. A. 1977. The influence of plant density and distribution and applied nitrogen on the growth and yield of winter and spring barley. Exp. Husbandry. 33: 120- 126.

✓ Fallah, S, and A. Tadayyon. 2009. Effects of plant density and nitrogen rares on yield, nitrogen and protein of silage maize. Electronic Journal of Crop Science. 2 (1): 105- 121. (In Persian)

✓ Galarreta, J. I. R., and A. Alvarez. 2001. Morphological of maize landraces from Northern Spain. Gen. Resources and Crop Evolution. 43: 391- 400.

✓ Ghadiri, H, and M. Majidian. 2003. Effect nitrogen levels and irrigation excision in process milky and doughy grain on yield, yield component and water use efficiency in kernel maize. Journal Science and Technology Agriculture and Natural Resources. 7(2): 103- 112. (In Persian)

✓ Hamidi, A., N. Khodabandeh, and A. Dabbagh Mohammady Nasab. 2000. The effects of various plant densities and nitrogen fertilizer levels on grain yield and some related morphological traits of two corn (*Zea mays* L.) hybrids. Iranin Journal of Agriculture Science. 31 (3): 567- 579. (In Persian)

✓ Harper, F. 1988. Principle of arable crop production. Granoda publishing limited. 58: 151- 153.

✓ Hawtin. G. M., L. Wanage, and D. hodykin.1996. Genetic responses in breeding for adaptation. Euphytica. 92: 255- 266.

✓ Hay, R. K. M, and A. J. Walker. 1989. An introduction to the physiology of crop yield. Published in the United States with John Willey and Sons. Inc., New York. 292 Pp.

✓ Higen, S. O, and A. E. Shemuly. 1990. Nitrogen fertilizer management effects on maize grain quality in the west African moist savanna. Crop Science. 38: 1056- 1061.

✓ Hixon, M. M., M. E. Bauer, and D. K. Scholz. 2003. An assessment of land sat data acquisition history on indentification and area estimation of corn and soybeans. Journal Biology. 68: 8- 92.

✓ Hosiani, Z. 1994. Methods standard to nutrition analysis. Shiraz University Press. 210 Pp.

✓ Lucas, E. O. 1981. The growth of two maize varieties in farmers plots located at two contiguous ecological zones in Nigeria. Journal Agriculture Science Camberige. 97: 125- 134.

✓ Majidian, M, and H. Ghadiri. 2002. Effect of water stress and different levels of nitrogen fertilizer during different growth stages on grain yield, yield components, water use efficiency, and some physiological characteristics of corn (*Zea mays* L.). Iranin Journal of Agriculture Science. 33 (3): 521- 533. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Malakouti, M. J, and M. Nafici. 1988. Fertilization of dryland and irrigated soils (Translate). Tarbiat Modares of University press. 266 Pp.

✓ Marshner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London, England. 889 Pp.

✓ Muchow, R. C., T. R. Sinclair, and I. M. Rennetl. 1990. Temperature and solar radiation effects on potential maize yield across locations. Agronomy Journal. 82: 238- 343.

✓ Muthukumar. V. B., K. Velayudham, and N. Thavaprakaash. 2005. Growth and yield of babycorn (*Zea mays* L.) as influenced by plant growth regulators and different time of Nitrogen application. Resaerch Journal of Agriculture and Biological Science. 1 (4): 303- 307.

✓ Noury Azhar, G, and P. Ehsanzadeh. 2007. Study the relationship some growth indeces and yield of five maize hybrid to irrigation regime two in Esfahan region. Journal Science and Technology Agriculture and Natural Resources. 41: 261- 272. (In Persian)

✓ Oikeh, S. O., J. G. Kling, and A. E. Okoruwa. 1998. Nitrogen fertilizer management effects on maize grain quality in the west African moist savanna. Crop Science. 38: 1056- 1061.

✓ Sadeghi, H, and M. J. Bahrani. 2002. Effects of plant density and nitrogen rares on morphological characteristics and kernel protein contents of corn (*Zea mays* L.). Iranian Journal of Agriculture Science. 33 (3): 403- 412. (In Persian)

✓ Shalygina, O. M. 1998. Correlation of yield in maize with its yield components and biological characters under irrigation in the lower Volga area. Field Crops Research. 105 (1): 228- 239.

✓ Stringfield, G, and L. Thaeher. 1987. Stand and methods of planting corn hybrids. Agronomy Journal. 39: 995- 1010.

✓ Subedi, K. D., B. L. Ma, and A. G. Xue. 2007. Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. Crop Science. 47: 36- 44.

✓ Tan, C. S., C. F. Drury., I. D. Gaynor., I. Vav Wesenbeeck, and M. Soultani. 1996. Effect of water table management and nitrogen supply on yield, plant growth and water use of corn in undisturbed soil columens. Canadian Journal Plant Science. 76: 229- 235.

✓ Ulger, A. C., H. Ibrikci., B. Cakir, and N. Guzel. 1997. Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content, and other plant parameters. Journal Plant Nutrition. 20: 1697- 1709.

Archive of SID

www.SID.ir