نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفتم، شماره ۱(۲۵)، ۱۳۹۲، صفحه ۱۶-۱

گروه‌بندی هیبریدهای ذرت بر اساس برخی خصوصیات زراعی

سلیمان محمدی[۱]، لیلی علی‌وند[۲]، فرهاد فرح‌وش[۳]، حمزه حمزه [۴]، کامران انوری[۵] و سونیا عارفی[۶]

چکیده

به منظور بررسی روابط بین صفات مهم هیبریدهای ذرت، آزمایشی با ۱۴ هیبرید دیررس ذرت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی میاندوآب انجام گرفت. نتایج نشان داد که بین هیبریدهای مورد مطالعه از نظر ارتفاع بوته و بلال، تعداد ردیف دانه و تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، ماده خشک و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ولی نیاز حرارتی یکسانی داشتند. بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید KLM76005 × MO17 بود. نتایج همبستگی صفات زراعی نشان داد که عملکرد دانه با صفات شاخص برداشت و بیوماس همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد. تجزیه رگرسیون گام به گام صعودی مشخص ساخت صفات شاخص برداشت، بیوماس و وزن هزار دانه بیشترین تغییرات موجود در عملکرد دانه را توجیه کردند و تجزیه علیت با این صفات نشان داد که صفات مذکور بیشترین اثر مثبت مستقیم و معنی‌دار را بر عملکرد دانه دارند. تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش وارد، هیبریدهای مورد مطالعه را به پنج دسته تقسیم کرد. خوشه‌های دوم و سوم از نظر عملکرد دانه و صفات مؤثر بر عملکرد (شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه) از میانگین بالاتری برخوردار بودند. مطالعه همبستگی صفات از نظر نیازهای حرارتی نمایان‌گر وجود همبستگی منفی و معنی‌دار عملکرد دانه با صفات GDD تا ظهور گل تاجی و GDD کل بود. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات از نظر نیاز حرارتی نشان داد که دو مؤلفه اصلی ۸۰/۳ درصد از تغییرات واریانس را در این گروه از صفات توجیه نمود. در نهایت صفات شاخص برداشت و بیوماس به‌عنوان معیارهای غیرمستقیم در گزینش هیبریدها و هیبرید KLM76005×MO17 به عنوان بهترین هیبرید شناسایی گردید.

واژگان کلیدی: تجزیه علیت، عملکرد دانه، مؤلفه‌های اصلی و کلاستر، همبستگی، هیبرید ذرت.

۱- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌غربی (نگارنده‌ی مسئول) soleyman_45@yahoo.com
۲- کارشناس ارشد زراعت، شرکت خدمات بیمه‌ای آذرکشت ملکان
۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
۴- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور مهاباد
۵- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌غربی
۶- عضو هیئت علمی دانشگاه علمی کاربردی میاندوآب

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۹
تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۸

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

افزایش عملکرد گیاهان زراعی از نیازهای جامعه امروزی است. ایران با داشتن تنوع آب و هوایی مناسب از جمله مناطق مستعد تولید ذرت است و بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که با بهره‌گیری از امکانات و پتانسیل‌های موجود از جمله کشت تابستانه ذرت، امکان افزایش تولید ذرت در کشور و رسیدن به خودکفایی میسر می‌باشد (Lafite, 2005). اصلاح ارقام و روش‌های به‌زراعی به تدریج افزایش یافته است ولی این گیاه هنوز دارای استعداد و ظرفیت لازم برای جوابگویی به عملیات به‌زراعی و به‌نژادی در جهت افزایش عملکرد است. اکثریت به‌نژادگرهای ذرت، ارقامی را گزینش می‌نمایند که در دامنه وسیعی از شرایط محیطی عملکرد خوبی را تولید نمایند. بنابراین، معرفی ارقامی با سازگاری وسیع مشکل خواهد بود، به دلیل این‌که واکنش فنوتیپی آنها نسبت به تغییرات محیط تغییر می‌یابد. یعنی اثر متقابل ژنوتیپ با محیط می‌تواند مشکلاتی را برای تشخیص ارقام برتر فراهم آورد (Dehghanpoor, 2006). اوپادایولا و همکاران (Upadyayulla *et al.*, 2005) پیشنهاد کردند به علت پایین بودن وراثت پذیری عملکرد، گزینش غیر مستقیم برای عملکرد از طریق برخی صفات مربوط به بلال از قبیل تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف در بلال می‌تواند موثر باشد. عملکرد دانه تحت تاثیر شدید محیط قرار دارد و از وراثت پذیری پایینی برخوردار است، لذا انتخاب مستقیم برای عملکرد دانه در نسل‌های در حال تفکیک غیرقابل اعتماد می‌باشد. بنابراین، شناسایی صفاتی که همبستگی بالایی با آن داشته باشند و از وراثت پذیری بالایی برخوردار بوده و اندازه‌گیری آنها راحت و کم هزینه باشد، برای اصلاح‌گران حایز اهمیت است. بنا بر گزارش استخر و چوگان (Estakhr and Choogan, 2006) عملکرد دانه با صفات تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عمق دانه و ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت در حالی‌که با تعداد ردیف دانه در بلال همبستگی معنی‌داری نشان داد. شیری (Shiri, 2004) در بررسی عملکرد هیبریدهای دیررس ذرت به این نتیجه رسید که صفات تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه دارد. تعداد بلال در بوته تحت کنترل عوامل ژنتیکی می‌باشد، البته گزارش شده است که در برخی ژنوتیپ‌ها عوامل محیطی طی مرحله آغازش گل نر نیز موثر بر تعداد بلال می‌باشد (Honarnejad, 1988). اندرد و همکاران (Andrade *et al.*, 1999) همبستگی بالایی بین عملکرد دانه و تعداد دانه در بلال مشاهده نمودند که تعداد دانه در گیاه وابسته به تعداد بلال می‌باشد. وزن دانه جزو فعال در تنظیم عملکرد ذرت می‌باشد، اما نسبت به دیگر اجزای عملکرد از حساسیت کمتری برخوردار است. وزن هزار دانه تحت تاثیر ژنوتیپ، شرایط محیطی، به‌زراعی و موقعیت دانه روی بلال تغییر می‌کند (Gardner *et al.*, 1990). چوکان و همکاران (Chuokan *et al.*, 2005) با انجام تجزیه کلاستر ۵۲ لاین ذرت بر اساس ۲۵ صفت، لاین‌ها را در چهار گروه قرار دادند. تجزیه تابع تشخیص نشان داد که به ترتیب صفات شاخص مخروطی بودن بلال، طول پدانکل خارج از برگ پرچم و تعداد ردیف دانه در بلال از صفات دارای اهمیت در این گروه‌بندی هستند. بابیک و همکاران (Babic *et al.*, 2008) با مطالعه ۴۵ اینبرد لاین ذرت بر اساس ۳۰ صفت فنوتیپی با استفاده از تجزیه کلاستر به روش وارد (Ward)، لاین‌های اینبرد را به دو گروه بزرگ که هر کدام شامل دو زیرگروه بودند تقسیم کردند. هارادا و همکاران (Harada *et al.*, 2009) با مطالعه ۴۰ رقم ذرت براساس ۱۸ صفت فنوتیپی گزارش کردند که صفات تعداد دانه در بلال و وزن کل

Archive of SID

www.SID.ir

دانه‌ها در گیاه بالاترین ضریب تغییرات فنوتیپی را نشان دادند. عوامل اقلیمی متعددی بر گیاه موثر است، درجه حرارت یکی از عوامل اولیه موثر بر رشد است. هرگونه نمو فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی که در گیاه حاصل می‌شود، به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر درجه حرارت قرار دارد. یکی از کاربردهای زراعی تاثیر درجه حرارت روی گیاهان مفهوم واحد حرارتی می‌باشد. بر اساس این ایده، گیاهان برای رشد و نمو خود، به درجه حرارت معینی نیازمند می‌باشند (Rashede Mohasel *et al.*, 1997).

هدف از تعیین نیاز حرارتی، یک انتخاب سریع از هیبریدها و واریته‌ها برای محصولات کشاورزی است مخصوصاً برای محصولات فصل گرم که نسبت به محصولات فصل سرد محدوده رسیدگی وسیعی دارند. در واقع واحد حرارتی گیاه، یک سیستم راهنمایی در جهت کمک کردن به کشاورزان برای انتخاب مناسب‌ترین هیبرید یا واریته‌ها برای مناطق خود است. تکنولوژی ذرت هیبرید روش‌های مختلفی را برای درجه‌بندی رسیدگی هیبریدها ابداع کرده است. در یکی از این روش‌ها به هر هیبرید یک رسیدگی نسبی بر حسب روز داده می‌شود ولی سرعت رشد در روز از فصل سرد تا فصل گرم فرق می‌کند (Brown *et al.*, 1993). اورتز (Ortiz, 2009) اعلام نمود درجه روز رشد تجمعی (GDD) یا واحدهای حرارتی هر روز در مدت سیکل رشد تعیین می‌شوند و تغییر حداقل و حداکثر دماهای مورد نظر فصل رشد مستقیماً به GDD تجمعی مرتبط است. از این رو، باعث تاخیر یا تسریع در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی می‌شود. ارقام مختلف ذرت نیازهای حرارتی متفاوتی دارند که لازم است در نواحی مختلف کشور مورد ارزیابی قرار گیرند (Tajbakhsh, 2003). رسیدگی هیبریدها برای تجمع درجه روز رشدها از کاشت تا ظهور کاکل یا تشکیل لایه سیاه دانه متغیر می‌باشد و تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب هیبرید مناسب از نظر گروه رسیدگی، نیازمند تعیین ویژگی‌های مورد نیاز فصل رشد هیبریدهای ذرت است (Nielsen *et al.*, 1994). درجه حرارت تقریباً در تمام فرآیندهای بیولوژیکی گیاهان زراعی نقش کلیدی دارد و یکی از مهم‌ترین وقایع محیطی می‌باشد که رشد، فنولوژی، نمو و عملکرد محصولات را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Adam *et al.*, 1994).

هدف از اجرای این تحقیق بررسی روابط بین صفات و برآورد نیاز حرارتی هیبریدهای ذرت بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی میاندوآب واقع در پنج کیلومتری شمال شرقی شهرستان میاندوآب با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی آن ۴۶ درجه و ۶ دقیقه شرقی، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۷۱ متر، متوسط بارندگی دراز مدت ۲۹۸/۱ میلی متر و واحد گرمایشی و سرمایشی به ترتیب ۲۶۸۹/۴ و ۱۹۵/۳ درجه سلسیوس، انجام شد. بافت خاک از نوع سیلت لومی و pH=۷/۲ بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار با ۱۳ هیبرید ذرت دیررس همراه هیبرید شاهد KSC۷۰۴ انجام شد. در پاییز ۱۳۸۷ و بهار ۱۳۸۸ عملیات تهیه زمین انجام گرفت. قبل از کاشت، زمین مورد نظر با علف‌کش ارادیکان به مقدار ۵ لیتر در هکتار علیه بذور جوانه‌زده علف‌های هرز سم‌پاشی گردید. کاشت بذور به روش خشکه‌کاری و با دست در وسط پشته هر ردیف و به صورت کپه‌ای انجام گرفت. هر رقم در هر کرت شامل ۴ ردیف با فاصله ۷۵ سانتی‌متر، هر ردیف شامل ۱۶ کپه به‌فاصله ۳۵ سانتی‌متر با عمق کاشت ۵ سانتی‌متر، تراکم کشت ۷۶ هزار بوته در هکتار بود. در هر کپه ۴ بذر کشت گردید. پس از سبز شدن و رفع خطر حمله آگروتیس

Archive of SID

www.SID.ir

در مرحله ۲ تا ۳ برگی، گیاهچه‌های اضافی تنک شدند. مقدار ۳۰۰،۳۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم به‌ترتیب کود اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک مصرف شد که کل کود فسفاته، پتاسیم در پاییز، نیمی از کود اوره در زمان کاشت و نیمی دیگر از اوره در زمان ۷ برگه شدن به‌صورت سرک استفاده شد. به منظور کنترل علف‌های هرزپهن برگ مزرعه از علف‌کش انتخابی توفوردی به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار، در مرحله ۳-۴ برگی استفاده گردید. خاک‌دهی پای بوته‌ها، سله شکنی و مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز در ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر بوته‌ها انجام شد. در تمام طول فصل رویش، آبیاری برابر نیاز آبی گیاه و میزان ۱۰۰ میلی لیتر تبخیر از تشتک کلاس A به عمل آمد. جهت تعیین نیازهای حرارتی، مقدار درجه روزهای رشد (GDD)، واحدهای حرارتی گیاه (CHU) و شاخص کل دما (GTI) برای مراحل مختلف رشد بر اساس داده‌های هواشناسی از کاشت تا برداشت محاسبه گردید. صفرفیزیولوژیک ارقام ذرت، ۱۰ درجه سلسیوس در نظر گرفته شد و جهت محاسبه نیازهای حرارتی از فرمول‌های زیر استفاده شد (Choukan, 2011).

$$GDD=\sum_{1}^{n}(\frac{T_{\max}+T_{\min}}{2}-T_b)$$

که در آن T_{max} حداکثر دمای روزانه، T_{min} حداقل دمای روزانه و T_b صفر گیاهی می‌باشند.

$$CHUday = 3/33(Tmax - 10)–0/084(Tmax - 10)^2$$

$$CHU\ night = 1/8\ (\ Tmin - 4/4\ )$$

$$CHU = (\ CHU\ day + CHU\ night\ ) / 2$$

که در آن T_{max} حداکثر دمای روزانه ، T_{min} حداقل دمای روزانه می‌باشند.

$$FT(veg) = 0/0432\ T^2 - 0/000894\ T^3$$

$$FT\ (\ fill\ ) = 5/385 + 0/011178\ T^2$$

$$GTI = FT\ (veg) + FT\ (\ fill)$$

که در آن FT(fill): از کاشت تا ظهور کاکل، FT(veg): تا رسیدگی دانه و T: میانگین درجه حرارت روزانه می‌باشند.

قبل از برداشت، طول بلال و بوته اندازه‌گیری شدند. در هر کرت آزمایشی تعداد ۲ بوته برداشت و وزن خشک نمونه‌ها پس از قرار دادن آنها در آون ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت، ثبت گردید. برای هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ بلال به‌طور تصادفی برداشت و از میانگین آنها وزن بلال، تعداد ردیف دانه و تعداد دانه در بلال اندازه‌گیری شدند. مساحت کرت برداشتی بر مبنای دو ردیف وسطی هر کرت، ۸/۴ متر مربع بود. عملکرد دانه در واحد سطح و وزن هزار دانه با رطوبت ۱۴ درصد با برداشت بلال‌های هر کرت توزین و محاسبه شدند. داده‌های حاصل از

جدول ۱- مشخصات هیبریدهای ذرت

Table 1- Charactaristics of Corn Hybrids

ردیف ROW	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
هیبرید Hybrid	K3574/4	706	670	K3547/5 × K19	K166A × K18	KLM76005 × MO17	K3651 × K19	KCMV7 × MO17	705	720	K3547/5 × K19	K3673/1× K18	KLM78072 × MO17	704

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش به‌وسیله نرم‌افزار MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شدند و به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه میانگین انجام گرفت و برای ترسیم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین:

ارتفاع بوته و طول بلال

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین هیبریدهای ذرت از نظر ارتفاع بوته و طول بلال اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲). مقایسه میانگین ارتفاع بوته نشان داد هیبرید شماره ۶ با ۱۹۳/۵ سانتی‌متر در کلاس c قرار گرفت و ۵۰ سانتی‌متر کوتاه‌تر از هیبرید شاهد (۲۴۳/۵ سانتی‌متر) بود (جدول ۳). از نظر ارتفاع بلال، هیبریدها در سه کلاس قرار گرفتند و بیشترین و کمترین ارتفاع بلال به ترتیب ۱۴۷/۵ و ۱۲۲ سانتی‌متر مربوط به هیبریدهای ۱ و ۶ بودند.

تعداد ردیف دانه در بلال

تعداد ردیف دانه در بلال از صفاتی است که کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد و توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌گردد (Tetio-Kagho *et al.*, 1988)، نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تأثیر هیبریدهای ذرت بر تعداد ردیف دانه در بلال از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تعداد ردیف دانه در بلال، زوج بوده و بین ۱۴ تا ۲۰ ردیف متفاوت است. هیبرید ۲، ۳ و ۱۰ دارای بالاترین تعداد ردیف دانه در بلال (۲۰ ردیف) و هیبریدهای ۸ و ۱۳ کمترین تعداد ردیف دانه در بلال (۱۴ردیف) را داشتند (جدول ۳). عبدیان (Abdiyan, 2009) در مطالعه خود نشان داد که هیبریدهای مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری بر تعداد ردیف دانه در بلال داشتند و هیبرید ۱-K ۱۲۶۴/۵ × KE ۷۶۰۰۱/۲۱۲ با ۱۸ ردیف بیشترین تعداد ردیف دانه و هیبرید K ۱۲۶۳/۳ × KE ۷۶۰۰۶/۲۱۲ با ۱۴ ردیف کمترین تعداد ردیف دانه را دارا بودند.

تعداد دانه در بلال

بین هیبریدهای ذرت از نظر تعداد دانه در بلال در سطح آماری ۱ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. مقایسه میانگین نشان داد که هیبرید ۲ دارای بالاترین تعداد دانه در بلال (۸۸۱ عدد) می‌باشد ولی با هیبریدهای ۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ (شاهد) اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. هیبریدهای ۷ و ۸ کمترین تعداد دانه در بلال (۶۶۵ عدد) را داشتند (جدول ۳). تعداد دانه در بلال بستگی به تعداد تخمدان تشکیل شده بر روی بلال دارد، در صورت عدم وجود تنش‌های محیطی از جمله آب، گرما و مواد غذایی، تخمدان‌ها به دانه تبدیل می‌شوند و پتانسیل بالقوه به بالفعل تبدیل می‌شود. چنانچه تنش خشکی به گیاه ذرت وارد شود فاصله بین گرده افشانی و ظهور ابریشم‌های بلال زیاد شده و به‌علت تمام شدن دانه گرده، تخمک‌های نوک بلال تلقیح نمی‌شوند و ایجاد کچلی نوک بلال موجب کاهش تعداد دانه در بلال می‌شود. تعداد بالقوه دانه طی نمو قبل از گرده افشانی تعیین می‌گردد. در این دوره ابتدا تعداد ردیف‌های تخمک که ثبات ژنتیکی نسبتاً زیادی دارند، مشخص می‌شوند و پس از آن تعداد تخمک‌ها در هر ردیف از قاعده به طرف نوک بلال شکل می‌گیرد (Koochaki and Banayan, 1994). گاردنر و همکاران (Gardner *et al.*, 1990) بهبود عملکرد هیبریدهای جدید ذرت را، نسبت به هیبریدهای قدیمی، به افزایش تعداد دانه در گیاه نسبت دادند. همچنین، برتری عملکرد هیبریدها بر اینبردها و هیبریدهای دیررس بر هیبریدهای زودرس و هیبریدهای مشابه از نظر رسیدگی همگی در ارتباط با تعداد دانه بیشتر در بلال بوده است. عبدیان

Archive of SID

www.SID.ir

(Abdiyan, 2009) نشان داد که اختلاف هیبریدها از نظر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و هیبریدها از نظر این صفت تقریباً مستقل از محیط عمل نموده اند.

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم تشکیل دهنده عملکرد دانه می‌باشد و در صورت عدم وجود شرایط نامناسب محیطی و تغذیه مطلوب گیاهی، بیشتر از ژنوتیپ تأثیر می‌پذیرد، در این مطالعه وزن هزار دانه تحت تأثیر هیبریدهای ذرت قرار گرفت (جدول ۱). هیبرید ۸ دارای بالاترین وزن هزار دانه (۳۳۴ گرم) بود و با هیبرید ۱۴ (شاهد) در یک کلاس آماری قرار گرفتند. هیبرید ۱ که دارای کمترین وزن هزار دانه (۲۵۲ گرم) بود، ۸۰ گرم وزن هزار دانه کمتری از هیبرید شاهد داشت (جدول ۳). به‌طوری که مشاهده می‌شود وزن هزار دانه بین ۲۵۲ الی ۳۳۴ گرم در نوسان است، عموماً ارقام دیررس ذرت به شرط این‌که با محدودیت‌های محیطی از جمله دوره رشد، کمبود آب و مواد غذایی مواجه نشوند، دارای وزن هزار دانه بالایی هستند، چرا که دوره رشد طولانی دارند. بعد از تلقیح شدن تخمدان‌های روی بلال، افزایش وزن دانه در اثر تجمع مواد فتوسنتزی انجام می‌گیرد و روند تجمع مواد فتوسنتزی ابتدا از قاعده بلال شروع شده و به طرف نوک بلال ادامه دارد، سنگین‌ترین دانه‌ها در قاعده بلال قرار می‌گیرند.

در مطالعات نوری اظهر و احسان‌زاده (Noorieazhari and Ehsanzadeh, 2007) هیبریدهای ذرت از لحاظ وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان دادند و سینگل کراس‌های ۷۰۴ و ۶۴۷ به ترتیب با وزن هزار دانه، ۲۶۳/۱۴ و ۲۳۰/۱۳ گرم سنگین‌ترین و سبک‌ترین دانه‌ها را تولید کردند. با افزایش طول دوره رشد، وزن هزار دانه افزایش یافته و به این ترتیب هیبریدهای دیررس دانه‌های سنگین‌تری داشتند. کوچکی و بنایان (Koochaki and Banayan, 1992) اعلام کردند که تعداد دانه در ردیف در ارقام کم محصول و پرمحصول اختلاف معنی‌داری ندارد، ولی از نظر وزن هزار دانه ارقام از نظر آماری اختلاف معنی-داری نشان دادند. وزن هزار دانه یک عامل تعیین کننده عملکرد است و اختلاف از این نظر بین ارقام اغلب موجب اختلاف در عملکرد می‌شود.

وزن خشک

وزن خشک (عملکرد بیولوژیکی) هیبریدهای مورد مطالعه در سطح آماری ۱ درصد اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیکی (۴۳/۴۵۰ تن در هکتار) مربوط به هیبرید ۲ و کمترین عملکرد بیولوژیکی (۳۱/۸۳۰ تن در هکتار) مربوط به هیبرید ۸ بود (جدول ۳). استخر و چوگان (Estakhr and Chogan, 2006) اظهار کردند که ارقام دیررس به جهت داشتن تعداد برگ بیشتر و سطح برگ بالاتر و دوام سطح برگ بیشتر، ماده خشک تولیدی بالاتری دارند. این ارقام عموماً مقاومت بیشتری به آفات و امراض و خوابیدگی ساقه داشته و تراکم‌های بالاتر را بیشتر تحمل می‌کنند.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین هیبریدهای مختلف از لحاظ عملکرد دانه در سطح آماری ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱) و در پنج گروه کلاس‌بندی شدند، هیبرید ۶ با ۱۹/۹۱۰ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه می‌باشد و با سایر هیبریدها به‌جز هیبرید ۸ در یک گروه آماری قرار گرفتند. هیبرید ۸ با ۱۳/۵۸ تن در هکتار در گروه آماری cd قرار گرفت (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

روابط بین صفات زراعی

همبستگی بین صفات

جدول همبستگی ساده بین صفات (جدول ۴) نشان داد که عملکرد دانه با صفات شاخص برداشت (۰/۵۸**) و عملکرد بیولوژیک (۰/۵۳**) همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین شاخص برداشت و عملکرد دانه به دلیل رابطه بین شاخص برداشت با عملکرد دانه می‌باشد در این رابطه، عملکرد دانه در صورت کسر می‌باشد، بنابراین طبیعی است که با افزایش شاخص برداشت بر مقدار عملکرد دانه با یک نسبت مستقیم اضافه شود. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به این دلیل است که با افزایش سطح سبزینه گیاه، سطح فتوسنتز (منابع) و همچنین مخازن ذخیره کننده فتواسیمیلات‌ها افزایش خواهد یافت که خود منجر به افزایش عملکرد دانه خواهند شد. عملکرد بیولوژیک به دلیل حضور در مخرج کسر شاخص برداشت همبستگی منفی و معنی‌دار با شاخص برداشت (۰/۳۱**-) نشان داد. در تحقیق حاضر، صفت تعداد ردیف در بلال با تعداد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار (۰/۶۱**) و همبستگی منفی و معنی‌دار با وزن هزار دانه (۰/۳۹**-) نشان داد. وجود چنین رابطه‌ای به‌دلیل ارتباط بین مقدار تخصیص مواد فتوسنتزی از منابع به مخازن دور از انتظار نیست زیرا با افزایش تعداد ردیف در بلال بر تعداد دانه‌ها (مخازن) افزوده شده، در نتیجه از سهم تخصیص مواد فتوسنتزی به آنها کاسته شده و وزن هزار دانه آنها کاهش چشم‌گیری نشان خواهد داد.

تجزیه علیت

در تحقیق حاضر، قبل از تجزیه علیت جهت شناسایی صفاتی که بیشترین تغییرات در عملکرد دانه را توجیه می‌کنند رگرسیون گام به گام صعودی انجام گرفت. نتایج حاصل از این تجزیه نشان داد که به ترتیب صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه ۸۸ درصد از تغییرات دانه را توجیه و در مدل باقی ماندند و در نهایت تجزیه علیت با همین صفات انجام گرفت. نتایج تجزیه علیت (جدول ۵) صفات مورد بررسی نشان داد که اگر چه شاخص برداشت بالاترین اثر مستقیم را بر روی عملکرد دانه داشته است اما به طریق غیرمستقیم و از طریق کاهش مقدار عملکرد بیولوژیک منجر به کاهش عملکرد دانه شده است. همچنین، این حالت برای عملکرد بیولوژیک نیز مشاهده گشت که اگر چه عملکرد بیولوژیک به صورت مستقیم باعث افزایش عملکرد دانه شد اما به صورت غیرمستقیم از طریق کاهش شاخص برداشت، عملکرد دانه را کاهش داد. در مورد وزن هزار دانه مشاهده شد، این صفت هم به‌صورت مستقیم و هم غیرمستقیم از طریق شاخص برداشت منجر به افزایش عملکرد دانه گشت. اما چون وزن هزار دانه یکی از اجزای عملکرد است و عملکرد رابطه مستقیمی با شاخص برداشت دارد، وجود رابطه منفی غیرمستقیم بین عملکرد بیولوژیک با وزن هزار دانه قابل توجیه است.

جلیلی و همکاران (Jalili *et al.*, 2009) در مطالعه روابط بین صفات با استفاده از تجزیه علیت صفات وزن هزار دانه، درصد چوب بلال، مساحت برگ و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک را به عنوان مهم‌ترین صفات مؤثر بر عملکرد دانه ذرت گزارش نمودند. نصیر موسوی و همکاران (Nasir mosavi *et al.*, 2011) در بررسی صفات علی و معلولی ارقام تجاری ذرت تحت شرایط تنش رطوبتی گزارش نمودند صفات ارتفاع بوته، طول بلال، قطر بلال و وزن هزار دانه بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشته‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها

از آنجایی که ارقام گوناگون دارای تنوع زیادی از نظر صفات مختلف می‌باشند، تصمیم‌گیری بر اساس یک یا چند صفت مورفولوژیک صحیح به نظر نمی‌رسد، لذا جهت انتخاب بهترین ژنوتیپ‌ها علاوه بر استفاده از روش محاسبه همبستگی، از روش‌های مختلف آماری استفاده می‌گردد که یکی از این روش‌ها تجزیه خوشه‌ای می‌باشد. تجزیه خوشه‌ای به روش وارد به عنوان معیار تشابه انجام گرفت. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه کلاستر، با برش دندروگرام از محل‌های مختلف دو، سه، چهار و پنج گروه ایجاد شد. جهت تأیید اختلاف بین گروه‌ها از تجزیه واریانس چند متغیره بر پایه طرح کامل تصادفی برای صفات مورد مطالعه استفاده گردید. در حالت پنج گروهی بر اساس آماره ویلکس لامبدا (۰/۰۴۴) بیشترین میزان F و در نتیجه بیشترین نسبت واریانس بین گروهی به درون گروهی دیده شد. بر این اساس ۱۴ هیبرید ذرت به ۵ گروه تقسیم بندی شدند. جهت بررسی اختلافات بین کلاسترها از نظر تک تک صفات مقایسه میانگین صفات کلاسترها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن و همچنین میانگین کل هر صفت در جدول (۶) درج شده است. هرگاه میانگین یک صفت در یک خوشه از میانگین کل همان صفت بالاتر باشد بدین مفهوم است که ژنوتیپ‌های آن خوشه برای آن صفت ارزش بیشتری خواهند داشت. خوشه دوم و سوم از نظر عملکرد دانه و صفات مؤثر تشخیص داده شده بر روی عملکرد دانه در تحقیق حاضر (شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه) از میانگین بالاتری برخوردار بودند که نشان دهنده این است که لاین‌های کلاستر دوم (لاین شماره ۴ و ۱۴) و سوم (لاین ۶) برتر از سایر لاین‌ها می‌باشند (شکل ۱). بنابراین، در تحقیق حاضر استفاده از لاین‌های خوشه دوم و سوم به عنوان والدین، مناسب در دورگ گیری‌ها جهت دست یافتن به اهداف مورد نظر در برنامه‌های به‌نژادی آینده توصیه می‌شوند. آشفته و همکاران (Ashofteh Beiragi *et al*., 2011) در بررسی چندین صفت کمی در هیبرید ذرت دانه‌ای با استفاده از روش وارد، چهار خوشه جهت گروه‌بندی به‌دست آوردند. بابیک و همکاران (Babic *et al*., 2008) ۴۵ اینبرد لاین ذرت را بر اساس ۳۰ صفت فنوتیپی به دو گروه بزرگ که هر کدام شامل دو زیر گروه بودند تقسیم کردند. همچنین هاردا و همکاران (Harada *et al*., 2009) چهل رقم ذرت شیکاگو و کیوشو را بر اساس ۱۸ صفت فنوتیپی در چهار گروه بزرگ و هر گروه به دو زیر گروه تقسیم کردند. چوکان و همکاران (Chuokan *et al*., 2005) با انجام تجزیه کلاستر ۵۲ لاین ذرت بر اساس ۲۵ صفت، لاین‌ها را در چهار گروه قرار دادند. تجزیه تابع تشخیص نشان داد که به ترتیب صفات شاخص مخروطی بودن بلال، طول پدانکل خارج از برگ پرچم، تعداد ردیف دانه در بلال از صفات دارای اهمیت در این گروه‌بندی هستند.

بررسی روند تغییرات نیازهای حرارتی ذرت برمبنای GDD، CHU و GTI

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که هیبریدهای مختلف ذرت در مقدار GDD، CHU و GTI در مرحله رویشی و زایشی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۷). می‌توان چنین اظهار نظر نمود که با توجه به این‌که هیبریدهای مختلف مورد نظر همه از گروه رسیدگی دیررس بودند، مقدار درجه روزهای رشد آنها با هم یکسان بوده است و اختلاف معنی‌داری از نظر این صفات نشان ندادند. در این رابطه چوکان (Chuokan, 2011) در بررسی هیبریدهای ذرت داخلی و خارجی در ۵ گروه رسیدگی گزارش نمودند هر دو سیستم CHU و GDD برآورد قابل قبولی از واحدهای گرمایی مورد نیاز تا گلدهی هیبریدهای مربوط به گروه‌های مختلف رسیدگی را برآورد کرده و

Archive of SID

www.SID.ir

گروه‌بندی مشابهی را برای این هیبریدها ارایه نمود. هر دو سیستم تغییراتی در گروه‌بندی برخی هیبریدها براساس نیاز گرمایی تا گلدهی ایجاد نمودند که کاملاً مشابه بود، به‌طوری‌که هیبریدهای KSC320، BC 404 KSC 250، NS 540 و OSSK 552 دیرگل‌تر از گروه بندی اولیه خود بر مبنای FAO بودند. در حالی‌که این موضوع برای هیبریدهای OSSK444، C504 KSC 400 و KSC500 برعکس بوده و این هیبریدها زودگل‌تر از گروه‌بندی اولیه خود بودند.

روابط بین صفات در شاخص‌های حرارتی

نتایج حاصل از جدول همبستگی ساده بین عملکرد هیبریدها و شاخص‌های حرارتی (جدول ۷) نشان داد عملکرد دانه با صفات GDD تا ظهور گل تاجی (*۰/۲۹-)، GDD کل (**۰/۲۷-) همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد که بیانگر این است هیبریدها و ژنوتیپ‌هایی که نیاز حرارتی بالایی دارند احتمالاً به دلیل برخورد دوره زایشی آنها با شرایط نامساعد آخر فصل مانند گرمای زیاد، تنش خشکی و افت و بیماری از عملکرد کمتری نسبت به هیبریدها و ژنوتیپ‌هایی که نیاز گرمایی کمتری دارند، برخوردار باشند. در تحقیق حاضر، GDD کل به غیر از عملکرد دانه با دیگر شاخص‌ها همبستگی مثبت و معنی‌دار از نظر آماری نشان داد که این روابط را می‌توان به ماهیت کلی شباهت در فرمول آنها نسبت داد.

تجزیه به عامل‌ها

با توجه به مزایای متعدد تجزیه‌های آماری چند متغیره برای درک عمیق ساختار داده‌ها، در تحقیق حاضر از تجزیه به عامل‌ها استفاده شد. اغلب محققان برآورد نمودن عملکرد دانه به همراه دیگر صفات در تجزیه به عامل ها تأکید دارند (Selier and Stafford, 1985). بنابراین، در تحقیق حاضر نیز عملکرد دانه به انضمام صفات شاخص‌های حرارتی در تجزیه به عامل‌ها مورد استفاده قرار گرفت. لازم به یادآوری است که در تحقیق حاضر مقدار KMO برابر ۵/۰۱ و آزمون اسفریستی بارتلت معنی‌دار گشت که بیانگر کافی بودن مقادیر همبستگی متغیرهای اولیه برای تجزیه به عامل‌ها می‌باشد. با درنظر گرفتن ریشه‌های بزرگ‌تر از یک در این تحقیق دو عامل شناسایی شدند که این عوامل ۸۰/۳ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. همچنین، اختصاص صفات به عوامل مختلف بر اساس مقادیر ضرایب عاملی بعد از انجام چرخش عامل‌ها صورت گرفت به این ترتیب که ضرایب عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ صرف‌نظر از علامت مربوطه به عنوان ضرایب معنی‌دار در نظر گرفته شدند. عامل اول که بیشترین حجم از تغییرات داده‌ها را در بر گرفت (۴۸/۰۸) دارای ضرایب بزرگ و مثبت برای صفات GDD2، CHU و GTI بود که این عوامل را می‌توان عوامل مؤثر نیاز حرارتی گیاه نام‌گذاری نمود. اگر گزینش هیبریدهای تحقیق حاضر بر اساس عامل اول صورت بگیرد این انتخاب توده‌های برگزیده دارای نیاز حرارتی بالا جهت تکمیل دوره رشد خود خواهند بود. عامل دوم که ۳۳/۲ درصد از تغییرات را توجیه کرد دارای ضرایب مثبت و بزرگ برای صفات GDD1 و GDDt و ضریب منفی برای عملکرد دانه بود. این عامل، عوامل مؤثر در کاهش عملکرد دانه نام‌گذاری شد. گزینش بر اساس این عامل منجر به ایجاد گیاهانی با نیاز حرارتی بالا و عملکرد پایین خواهد بود. آشفته و همکاران (Ashofteh Beiragi *et al*., 2011) در بررسی عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در هیبریدهای جدید ذرت در دو تاریخ کاشت با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی گزارش نمودند در تاریخ کاشت اول چهار مؤلفه و در تاریخ کاشت دوم نیز چهار مؤلفه بیشترین تغییرات موجود در واریانس داده‌ها را توجیه نمودند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در هیبریدهای ذرت

Table 2- Variance Analysis of studied traits in corn hybrids

منابع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df	ارتفاع بوته Plant Height	طول بلال Ear Length	تعداد دانه در بلال Kernel number per Ear	تعداد ردیف بلال number of Row	وزن هزاردانه 1000 Kernel Weight	عملکرد دانه Grain Yield	عملکرد بیولوژیکی Biological Yield	شاخص برداشت Harvest Index
R	بلوک	3	154**	79.7**	3993**	0.5**	4993**	2.03**	162**	0.02ns
Hybrids	هیبریدها	13	646**	262**	17441**	18.3**	2099**	17.04**	123**	0.03ns
Error	خطا	39	189	123	5569	0.78	624	4.2	23.3	0.01
C.V%	ضریب تغییرات	-	6.04	8.10	9.99	5.27	8.07	12	14	17.6

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

ns, *, **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار درسطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف هیبریدهای ذرت

Table 3-Mean comparison of different traits in corn hybrids

هیبرید Hybrid	ارتفاع بوته Plant Height	طول بلال Ear Length	تعداد ردیف بلال Number of Row	تعداد دانه در بلال Kernel number per Ear	وزن هزاردانه 1000 Kernel Weight	عملکرد دانه Grain Yield	عملکرد بیولوژیکی Biological Yield	شاخص برداشت Harvest Index
۱	239 ab	148 a	17.5 b	775ac	252c	13.4d	35.2a	0.39 a
۲	232 ab	135 ac	20.5a	881a	276bc	18.7ab	43.1a	0.44a
۳	224 ab	128 bc	20a	850ab	307ab	15.5ad	36.4a	0.43a
۴	236 ab	142 ab	17.5b	750ac	322ab	16.2ad	37.7a	0.43a
۵	222 ac	141 ab	16.5bc	778ac	323 ab	16.4ac	40.2a	0.43a
۶	194c	122 c	15.5cd	744ac	296 ac	19.9a	32.3a	0.63a
۷	225ab	135 ac	17b	663c	316 ab	ab19.2	38.1a	0.5a
۸	212 bc	132 ac	14e	654c	334 a	13.6cd	24.1 a	0.56a
۹	230 ab	129 bc	15.5cd	751ac	328 ab	18.2ac	31a	0.6a
۱۰	237 ab	149 bc	20a	780ac	300 ac	15.8ac	36a	0.48a
۱۱	228 ab	129 bc	15.5cd	686bc	321 ab	18.1ac	296a	0.66a
۱۲	233 a	142 ab	16.5bc	719ac	319ab	17ad	36.2a	0.47a
۱۳	234 ab	137 ac	14e	676c	308 ab	15bd	24.8a	0.62a
۱۴	244 a	146 ab	15de	752ac	332 a	19.2ab	35.8a	0.54a

Means followed by similar letters in each column are not significant according to DMRT.

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون به روش دانکن اختلاف معنی‌داری ندارد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴- همبستگی بین صفات مورد بررسی در هیبریدهای ذرت

Table 3- Correlation of different characters in corn hybrids

	ارتفاع بوته Plant Height	طول بلال Ear Length	تعداد ردیف در بلال Number of Row	تعداد دانه در بلال Kernel Number/Ear	وزن هزار دانه 1000 Kernel Weight	عملکرد بیولوژیکی Biological Yield	شاخص برداشت Harvest Index
طول بلال Ear Length	0.69**						
تعداد ردیف در بلال Number of Row	0.18ns	0.16ns					
تعداد دانه در بلال Kernel Number / Ear	0.10ns	0.0	0.61**				
وزن هزار دانه 1000 Kernel Weight	-0.03ns	-0.13ns	-0.39**	-0.07ns			
عملکرد بیولوژیکی Biological Yield	-0.12ns	-0.10ns	0.17ns	0.23ns	-0.10ns		
شاخص برداشت Harvest Index	0.05ns	-0.05ns	-0.06ns	-0.14ns	-0.09ns	-0.31**	
عملکرد دانه Grain Yield	-0.08ns	-0. 16ns	0.0	-0.01ns	-0.08ns	0.53**	0.58**

ns، *و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: no significant, significant at 5% and 1% levels, respectively.

جدول ۵- اثر مستقیم و غیر مستقیم صفات بر روی عملکرد دانه به عنوان متغیر تابع

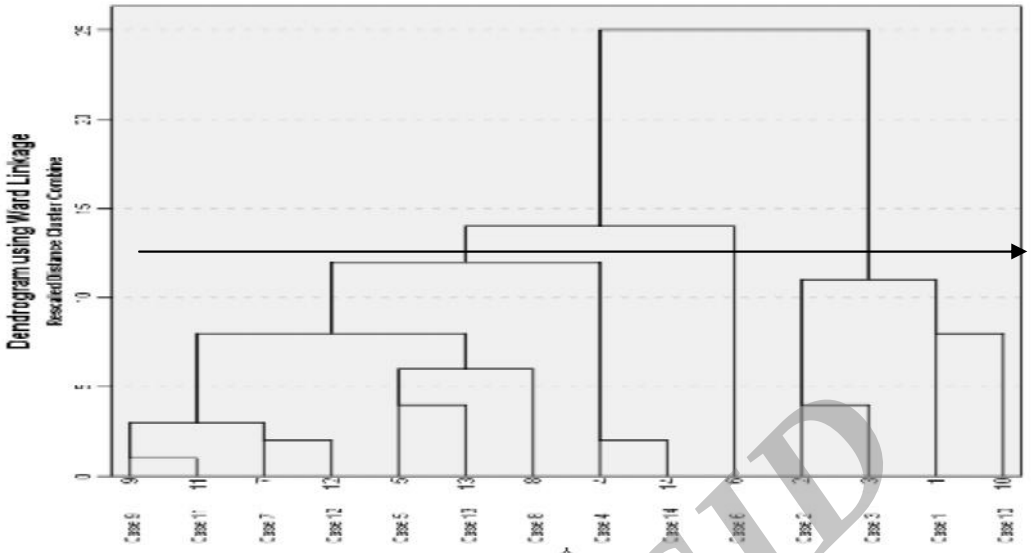
Table 4- Direct and indirect effect of traits on grain yield as dependent variable

صفات Trait	اثر مستقیم Direct effect	اثر غیر مستقیم Indirect effect		
		شاخص برداشت Harvest Index	عملکرد بیولوژیک Biological Yield	وزن هزار دانه 1000 Kernel Weight
شاخص برداشت Harvest Index	0.82**	-	-0.24	0.008
عملکرد بیولوژیک Biological Yield	0.79**	-0.25	-	-0.009
وزن هزار دانه 1000 Kernel Weight	0.09*	0.07	-0.07	-

*و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

* and **: significant at 5% and 1% levels, respectively.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل۱- دندروگرام برای ۱۴ هیبرید ذرت برحسب صفات زراعی به روش وارد

Figure 1- Grouping potato cultivars based on all of studied traits by using "Ward" method

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات کلاسترها و میانگین کل در صفات زراعی مورد ارزیابی

Table 6- Cluster traits mean comparison and total mean in evaluated traits

کلاستر Cluster	ارتفاع بوته Plant Height	طول بلال Ear Heigh	تعداد ردیف بلال Number of Row	تعداد دانه Kernel Number per Ear	وزن هزار دانه 1000 Kernel Weight	عملکرد دانه grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological Yield	شاخص برداشت Harvest Index
1	126.14a	135.18 ab	15.57 b	703.64b	321.17ab	16.75b	37.05b	0.45a
2	239.78a	144.1 a	16.25b	750ab	327.12a	17.73ab	39.38ab	0.45a
3	193.5 b	122.5 b	15.5b	744ab	296.25ab	19.91a	43.2a	0.46a
4	231.5 a	136.8 ab	19.33a	835.16a	278.16b	15.88b	38.35ab	0.41a
5	237 a	148.85 a	20a	780ab	299.5ab	15.49b	35.5b	0.47a
میانگین کل	205.58	137.44	17.31	762.54	304.4	17.14	38.66	44.8

در هر ستون مقادیری که حروف مشترکی با هم دارند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ با هم تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means followed by the same letter(s) in each grope and column, are not significantly different at 5%l level of probability

جدول۷- تجزیه واریانس مقادیر درجه روزهای رشد GDD و واحدهای حرارتی برحسب CHU, GTI مورد نیاز برای هیبریدهای ذرت

Table 7- Analysis of variance for amounts GDD, GTI and CHUof corn hybrids

منابع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df	GDD تا ظهور گل تاجی	GDD دانه تا پر شدن	GDD کل	CHU تا مرحله رسیدگی	GTI تامرحله رسیدگی
R	بلوک	3	3227ns	1192ns	2985ns	6901ns	5859ns
Hybrids	هیبریدها	13	1632ns	529ns	2396ns	777ns	797ns
Error	خطا	39	1889	377	2398	1354	807
%C.V	ضریب تغییرات	-	4.2	3.7	3.15	1.13	0.96

ns ، *و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: no significant, significant at 5% and 1% probability levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- همبستگی ساده بین شاخص‌های حرارتی مورد استفاده

Table 8- Correlation of different characters

	عملکرد دانه	GDD1	GDD2	GDDt	CHU
GDD1	-0.29*				
GDD2	-0.03^{ns}	0.03^{n}			
GDDt	-0.27*	0.90**	0.46**		
CHU	0.07^{ns}	-0.04^{ns}	0.74**	0.26*	
GTI	.050^{ns}	-0.05^{ns}	0.77**	0.29*	0.94**

ns، *و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: no significant, significant at 5% and 1% levels, respectively

جدول ۹- مقادیر ویژه، واریانس مقادیر ویژه و درصد تجمعی مقادیر ویژه

Table 9-Table of eigen value, proportional variance and cumulative pro. variance

درصد واریانس تجمعی Cumulative pro. Variance	**درصد واریانس** Proportional Variance	**ریشه راکد** Eigen Values	**عامل ها** Factors
48.08	48.32	2.88	PC1
80.3	32.2	1.93	PC2

جدول ۱۰- نتایج مربوط به تجزیه به عامل ها بعد از چرخش وریماکس

Table 10- The results of factor analysis after varimax rotations

عامل ها	**عملکرد دانه**	GDDt	GDD2	GDD1	CHU	GTI
PC1	0.09	0.36	0.89	-0.03	0.95	0.96
PC2	-0.54	0.90	0. 13	0.95	-0.03	-0.03
میزان اشتراک Communalities	0.30	0.94	0.81	0.90	0.91	0.93
واریانس اختصاصی Specific variances	0.70	0.0 6	0.19	0.1	0.09	0.07

Archive of SID

www.SID.ir

References

منابع مورد استفاده

- Abdian, L. 2009. Effect of some morphological and agronomy on yield of early corn hybrids in second crop. M.Sc. Thesis Islamic Azad University, Tabriz Branch. (In Persian).
- Adam, H.S., O.A.A. Ageeb, D.A. Saunders, and G.P. Hettel. 1994. Temperature analysis and wheat yields in the Gezira scheme. Wheat in heat-stressed environments: Irrigated, dry area and rice-wheat farming systems. In: Proceedings of the International Conferences. Saunders, D. A. (Ed.), Held at Wad Medani, Sudan, 1-4 Feb. 1993 and Dinajpur, Bangladesh, 13-15 Feb. 1993, pp. 143-145.
- Andrade, F.W., C. Vega, S. Uhart, A. Cirilo, M.cantarero, and O. Valentinuz. 1999. Kernel number determinate in maize. *Crop Sci*. 39: 453-459.
- Ashofteh Beiragi, M., M. Ebrahimi, Kh. Mostafavi, M. Golbashy, and S. Khavari Khorasani. 2011. A study of morphological basis of corn (*Zea mays* L.) yield under drought stress condition using correlation and path coefficient analysis. *Journal of Cereals and Oilseeds*. 2(2): 32-37.
- Babic, V., M. Babic, M. Filipovic, N. Delic, and V. Andelkovic. 2008. Phenotypic characterization and relatedness of maize inbred lines. *Genetica*. 40 (3): 227-236.
- Choukan, R. 2011. An evaluation of heat unit requirement in maize hybrids with different maturity groups in temperate region of Fars. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 13(2): 253-268. (In Persian).
- Choukan, R., A. Hosseinzadeh, M.R. Ghannadha, A.R. Talei, and A. Mohammadi. 2005. Classification of maize inbred lines based on morphological traits. *Seed and Plant*. 21(1): 139-157. (In Persian).
- Brown, D.M., and A. Bootsma. 1993. Crop heat units for corn and other warm – season crops in Ontario. Omaf Factsheet, Agdex 111/31. Ontario Ministry of Agric. & Food, Queen's Park.
- Dehghanpoor, Z. 2006. Assessment of yield and stability in early corn hybrids. *Journal Seed and Plant Improvement*. 22: 53- 45. (In Persian).
- Emam, Y. 2003. Corn agronomy. Publication of Shiraz University. (In Persian).
- Estakhr, A., and R. Choukan. 2006. Assessment of yield and them correlation in exterior and internal corn hybrids. *Journal Agricultural Sciences*. 1: 85-91.
- Gardner, F., P. Raul Valle, and D.E. Mc Clud. 1990. Yield characteristics of ancient races of maize compared to a modern hybrid. *Agronomy Journal*. 82: 864.868.
- Harada, K., N.V. Huan, and H. Ueno. 2009. Classification of maize landraces from Shikoku and Kyushu, Japan, based on phenotypic characteristics. *JARQ*. 43 (3): 213-220.

Archive of SID

www.SID.ir

- Honarnejad, D. 1988. Application and estimating of inheritance ability characters in plants improvement. Agricultural College Guilan. (In Persian).
- Jalili, M., V. Rashidi, and M.R. Shiri. 2009. Identification of characters association with grain yield in medium maturity corn hybrids using direction analysis. *J. Agri. Sci.* 3 (9): 27-42. (In Persian).
- Koochaki, A., and M. Banayan. 1994. Physiology of yield crop. Mashhad University Jahad Publication. (In Persian).
- Lafite, H.R. 2005. Recognition problems production of corn. Agricultural Jahad Ministry. Agricultural Education Publication. (In Persian).
- Nasir mosavi, S.M., P. Hejazi, K.H. Mostafavi, and P. Parnamaz. 2011. Investigation on relationships between quantitative and agronomic traits and yield in commercial maize hybrids under moisture stress. (In Persian).
- Noorieazhari, J., and B. Ehsanzadeh. 2007. Assessmment of relationship some growth indexes and corn hybrids under irrigation in Esfahan. *J. Agricultural Sciences and Arts*. 41: 38-49. (In Persian).
- Ortiz, B. 2009. Corn barn. Alabama Corn Production –Extension Newsletter.
- Rashede Mohasel. M.H., M. Abdi, and A. Molafilabi. 1997. Corn agronomy. Publication of Agricultural Jahad of Mashhad. (In Persian).
- Shiri, M. 2004. Assessment of yield and stability in late corn hybrids. Anuual Research Report. Ardabil Agricultural Research and Natural Resource Station. (In Persian).
- Tajbakhsh, M., and A.A. Poormirza. 2003. Corn agronomy. Publication of Agricultural Jahad of Urmia. (In Persian).
- Tetio- Kagho, F., and F.P. Gardner. 1988. Responses of maize to plant population density. *Agronomy Journal*. 80: 935- 945.
- Upadyayulla, N., H. Dasilva, M.O. Bohn, and T.R. Rocheford. 2005. Genetic and qti analysis of maize tassel and ear in florescence. *Architecture, Theor. Appl. Genet*. 10: 122-133.

Archive of SID

www.SID.ir