مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۶، شماره ۴، سال ۱۳۸۴ (۹۰۲-۸۹۵)

تجزیه به عامل‌ها در ارقام هیبرید ذرت دانه‌ای

حسن زینالی[۱]، علی نصرآبادی[۲]، هادی حسین‌زاده[۳]، رجب چوگان[٤] و منیژه سبکدست[٥]
۱، ۲، ۳، ۵، دانشیار، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و عضو هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
٤، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات و اصلاح و تهیه نهال و بذر
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۷/۲۲

خلاصه

بیست و پنج هیبرید ذرت دانه ای در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ٤ تکرار، به منظور بررسی تنوع و روابط موجود بین صفات زراعی با عملکرد و اجزائ آن، در تاریخ ۱۰ اردیبهشت سال ۱۳۷۷ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران ارزیابی گردیدند. هر کرت آزمایشی شامل ٤ ردیف کاشت به طول ۷ متر و فواصل بین ردیف ۷۵ و بین بوته ها ۲۰ سانتی متر بود. در این تحقیق، ۲۷ صفت زراعی با استفاده از ۱۰ بوته تصادفی رقابت کننده، در ۲ ردیف میانی هر کرت اندازه گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین هیبریدها در مورد تمام صفات اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. رقم هیبرید SC 715 با میانگین عملکرد ۱۳۸٦۰ کیلوگرم در هکتار و رقم SC 716 با میانگین عملکرد ۸٤۱٦ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان تولید را داشتند. عملکرد بوته با ارتفاع بوته بیشترین همبستگی را داشت. در تجزیه رگرسیون گام به گام، ارتفاع بوته، وزن ۳۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته، تعداد روز از کاشت تا ظهور کاکل و تعداد کل برگ در مجموع ۷۲/۵ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمودند. در تجزیه عاملی صفات، هفت عامل مستقل، مجموعاً ۷۹/۵ درصد از تغییرات کل داده ها را توجیه نمودند. خصوصیات فنولوژیکی و برگ بلال به عنوان عاملهای اول و دوم در مجموع ٤۰ درصد از تغییرات را توجیه کردند. بطو کلی می توان چنین نتیجه گیری کرد که در بین خصوصیات فنولوژیک، صفاتی نظیر برگ بلال، ضخامت ساقه، ارتفاع گیاه و همچنین تعداد دانه در ردیف شاخص های مهم تری برای گزینش هیبرید های ذرت با عملکرد بالا هستند. در درجه بعدی، صفات عمق دانه، قطر بلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در بوته و وزن ۳۰۰ دانه قرار دارند. صفاتی نظیر قطر چوب بلال، درصد چوب بلال، فاصله آزاد کردن گرده تا ظهور کاکل ها و تعداد بلال از اهمیت کمتری برخوردار هستند.

واژه های کلیدی: ارقام هیبرید، ذرت و تجزیه به عاملها

مقدمه

ذرت گیاهی است که از اهمیت فوق العاده‌ای در تامین غذای دام، طیور، مصارف داروئی و صنعتی برخوردار است. سطح زیر کشت آن در دنیا در سال ۲۰۰۲ بالغ بر ۱۳۸/۷۵۵ میلیون هکتار و میزان تولید آن در حدود ۶۰۲/۵۸۹ میلیون تن و بعد از گندم و برنج در بین غلات مقام سوم را احراز نموده است (۵). در سال زراعی ۱۳۸۱سطح زیر کشت ذرت در ایران حدود ۲۰۰۰۰۰ هکتار بوده و مقدار محصول آن بالغ بر ۱۲۰۰۰۰۰ تن بوده است (۳).

در ایران نیز مشابه کشور های پیشرفته، ارقام ذرت مورد کشت هیبرید هستند. ارقام هیبرید تولید شده در ایران و هیبریدهای وارداتی از نظر خصوصیات مرفولوژیکی، فنولوژیکی

مکاتبه کننده: حسن زینالی
e-mail: hzeinali@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

و زراعی دارای تنوع بوده، لذا شناخت و بررسی این خصوصیات در هیبریدهای موجود برای برآورده کردن نیازهای به نژادگران از اهمیت خاصی برخوردار است.

هر چند که مطالعات زیادی در ارتباط با ارزیابی صفات و تعیین ماهیت، اهمیت و ارتباط آنها با عملکرد دانه با استفاده از تجزیه به عامل ها در گیاهان زراعی مختلف انجام شده است (۴، ۶، ۷، ۸) ولی تعداد اینگونه مطالعات در ذرت ناچیز است(۱، ۲). والتون (۸) نیز ۱۵ صفت را که از نتاج حاصل از یک تلاقی دی آلل ۵×۵ بین گندمهای بهاره بدست آمده بود، تجزیه عاملی کرد. چهار عامل مجموعاً ۹۸/۴ درصد واریانس را توجیه کردند. عامل اول که ۲۹/۹ درصد واریانس داده ها را توجیه کرد، مربوط به سطح برگ پرچم در زمان رسیدن بود. عامل دوم با ۲۹/۲ درصد واریانس، مربوط به صفاتی بود که در ارتباط با خصوصیات منبع و فعالیت فتوسنتزی در گیاه بودند. عامل سوم با ۲۳/۳ درصد واریانس شامل تعداد خوشه در گیاه، وزن ۱۰۰۰ دانه و ارزش خوشه بود و بالاخره عامل چهارم با ۱۶ درصد واریانس جامعه شامل صفات تعداد دانه در خوشه و طول خوشه بود. در ارتباط با لوبیای دیم، دنیس و آدامز (۶)، صفات اندازه گیری شده را تجزیه عاملی کردند و سه عامل مجموعا ۷۹/۰۹ درصد واریانس جامعه را توجیه کردند. احمدزاده (۱) در تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی در لاین های برگزیده ذرت، داده‌های مربوط به هشت شاخص مقاومت به خشکی را برای ۱۴ لاین از طریق تجزیه به مولفه های اصلی مورد بررسی قرار داد. در بررسی ایشان، ۲ مولفه بیش از ۹۹٪ تغییرات کل داده ها را توجیه نمودند. مولفه اول ۷۵/۵۴٪ تغییرات در ماتریس داده ها را بیان می نمود و همبستگی بالایی با عملکرد در شرایط بدون تنش و تنش، شاخص های Mp، GMP، Harm و STI داشت و از این رو این مولفه، پتانسیل عملکرد و تحمل به تنش نام گذاری شد. مولفه دوم ۲۴/۱۷٪ از تغییرات کل داده ها را توجیه نموده و همبستگی مثبت و بالایی با شاخص های TOL و SSI داشت. بنابراین مولفه دوم به عنوان مولفه حساسیت به تنش نامگذاری گردید. احمدی و همکاران (۲) نیز در بررسی شاخص های مقاومت به خشکی و استفاده از روش بای پلات در هیبریدهای ذرت دانه ای نتایجی مشابه نتایج احمدزاده بدست آوردند. مظفری (۴) نیز هشت هیبرید آفتابگردان را طی ۲ سال از نظر ۳۴ صفت فیزیولوژی و فنولوژیکی در شرایط عادی و تنش خشکی مورد بررسی قرار داد. در تجزیه عاملی صفات تحت شرایط عادی، ۸ عامل ۹۱ درصد تغییرات کل را توجیه نمودند. عملکرد دانه و طول دوره رویش به عنوان عامل های اول و دوم جمعا ۵۷/۳ درصد تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. مظفری این گونه نتیجه گرفت که در شرایط عادی، انتخاب بر اساس عملکرد دانه، طول دوره رویش و درصد روغن مناسب تر است در حالی که در شرایط تنش خشکی، بهترین شاخص های انتخاب، طول دوره زایشی بیشتر، قطر ساقه و ارتفاع بوته زیادتر و عملکرد دانه بیشتر می باشند.

هدف از این تحقیق، تعیین اهمیت صفات مورد بررسی در ارتباط با عملکرد دانه و دیگر صفات اساسی با استفاده از روش تجزیه به عاملها است، تا بدینوسیله، الگوهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در تعدادی از ارقام هیبرید ذرت دانه‌ای شناسائی و تعیین گردد. استفاده از این الگوها، منجر به طرح ریزی برنامه های به نژادی موفق تر و مفیدتر برای تهیه ارقام هیبرید مطلوب می شود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی و ارزیابی خصوصیات زراعی ۲۵ رقم هیبرید سینگل کراس ذرت (۱ رقم از گروه ۶۰۰ و ۲۴ رقم از گروه ۷۰۰ بر طبق تقسیم بندی FAO) ، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در تاریخ ۱۸ اردیبهشت ۱۳۷۷ کشت شد. در هر کرت یکی از هیبریدهای انتخابی ذرت بر روی ۴ خط ۷ متری به فواصل ۷۵ سانتیمتر و فواصل بوته بر روی خط ۲۰ سانتیمتر کشت گردید. صفات مورد بررسی عبارتند از: تعداد روزها از کاشت تا ظهور گل تاجی و تعداد روز تا ظهور کاکل در ۵۰٪ بوته های هر کرت، ارتفاع گیاه، ارتفاع استقرار بلال، تعداد کل برگ، تعداد برگهای فوقانی بلال اصلی، قطر ساقه، طول گل تاجی، طول، عرض، و مساحت برگ بلال، طول و قطر بلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بوته، قطر چوب بلال، عمق دانه، وزن ۳۰۰ دانه،

Archive of SID

www.SID.ir

در صد چوب بلال، شاخص برداشت بلال، تعداد بلال در ۱۰ بوته تصادفی رقابت کننده ، تعداد روز تا رسیدگی، و عملکرد دانه با رطوبت ۱۴ درصد در سطح ۹ متر مربع هر کرت.

به منظور حذف اثر حاشیه، یادداشت برداریها روی دو خط وسط با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط وسط انجام شد. آبیاری نیز از ابتدای کاشت تا زمان برداشت، هر هفته یک بار انجام گرفت. مبارزه با علفهای هرز توسط وجین دستی و در دو مرحله انجام گرفت. بر اساس نتایج آزمایش تجزیه خاک، مقدار ۳۰ کیلوگرم ازت خالص (با استفاده از اوره ۴۹ درصد ازت) بر اساس میزان مساحت ۳۰۰۰ مترمربعی قطعه آزمایش، به صورت سرک در سه نوبت به مقدار مساوی به فاصله یک ماه داده شد.

تجزیه های آماری انجام شده شامل تجزیه واریانس، مقایسه میانگین ها، تجزیه همبستگی، تجزیه رگرسیونی مرحله ای و تجزیه به عاملها بود. تجزیه به عامل ها با استفاده از تجزیه به مولفه های اصلی و چرخش وریماکس [1] روی عامل موقت [2] انجام گرفت. اختصاص صفتها یا متغیرها به عوامل مستقل و مختلف با توجه به مقدار ضریب عاملی، بعد از چرخش وریماکس عامل ها صورت گرفت. ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۵ صرفنظر از علامت آنها به عنوان ضریب معنی دار برای هر عامل مستقل در نظر گرفته شد. بزرگترین ضریب عاملی از میان ضرایب هر عامل در حقیقت نشان دهنده عاملی است که صفت مزبور به آن اختصاص یافته است. برای نامگذاری هر یک از عاملها، ابتدا با توجه به مقدار ضرایب عامل، صفتهای مختلف انتخاب و در نهایت با توجه به ماهیت صفتهای انتخابی، نامی مناسب برای آن عامل انتخاب گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس نشان داد بین هیبریدها در مورد صفات مورد مطالعه، اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد که این امر نشان دهنده تنوع وسیع موجود در بین ارقام مورد بررسی برای صفات اندازه گیری شده می باشد. نتایج مقایسه میانگین های صفات برای ۲۵ رقم هیبرید با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد (جدول ۱)، به علت حجم زیاد داده ها، فقط صفات عملکرد و اجزائ آن نشان داده شده است) که هیبرید SC ۷۱۵ با میانگین عملکرد ۱۳۸۶۰ کیلوگرم در هکتار و هیبرید SC ۷۱۶ با میانگین عملکرد ۸۴۱۶ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان تولید را داشتند. در مورد صفت وزن ۳۰۰ دانه، بیشترین مقدار مربوط به هیبرید SC۷۲۳ و کمترین آن مربوط به هیبرید های SC ۷۱۶ و SC ۷۲۰ بود. هیبرید های SC ۷۲۸ و SC ۷۱۴ ، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در بوته را داشتند. در مورد صفت تعداد دانه در ردیف بلال، هیبریدهای SC ۷۰۵ و SC۷۰۴ بیشترین و هیبرید SC۷۱۶ کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. هیبریدهای SC ۷۲۱ و SC۷۱۶ در ارتباط با صفت تعداد ردیف بلال، مشترکا در مقام اول قرار داشتند و هیبرید SC ۷۲۵ در مکان بعدی و هیبرید SC۷۰۴ از این نظر در مقام آخر قرار داشت.

نتایج ضرایب همبستگی ساده (جدول ۲) نشان داد که عملکرد دانه با صفت ارتفاع گیاه، بیشترین همبستگی را دارد. در رگرسیون مرحله ای هم، که بعدا به آن اشاره می شود، این صفت اولین صفتی بود که وارد مدل شد. پانگسک (۷) نیز در سال ۱۹۹۷ به این نتیجه رسید که مهمترین صفت در ارتباط با عملکرد دانه، صفت ارتفاع گیاه است. عملکرد دانه با صفات تعداد دانه در بوته، وزن ۳۰۰ دانه، تعداد دانه در ردیف بلال، طول بلال، طول، عرض ، و مساحت برگ بلال، ارتفاع بلال اصلی، ضخامت ساقه، و طول گل تاجی همبستگی مثبت و معنی داری در سطح ۱ درصد نشان داد. صفات تعداد ردیف دانه، تعداد روز تا کاکل دهی، ASI [3]، و تعداد انشعابات گل تاجی در سطح ۱ درصد، همبستگی منفی با عملکرد دانه نشان داد.

در تجزیه رگرسیون مرحله‌ای، عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته در مقابل بقیه صفات به عنوان متغیرهای مستقل مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۳). صفت ارتفاع بوته، اولین

1. Varimax
2. Provisional factor.
3. Anthesis-silking interval

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مختلف براساس آزمون دانکن برای ارقام هیبرید ذرت دانه‌ای

نام هیبرید	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن سیصد دانه(گرم)	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف بلال
SC۶۴۷	۱۲۹۳۰abc	۸۴/۶ bcdef	۶۷۳ abcd	۴۲ bcd	۱۸/۵ bcdef
SC۷۰۴	۱۲۹۰۰ abc	۸۳/۵ bcdef	۶۵۸ abcd	۴۷ ab	۱۵/۲ H
SC۷۰۵	۱۲۲۸۰abcde	۸۴/۶ bcdef	۶۷۹ abcd	۴۸ a	۱۵/۵ Gh
SC۷۱۳	۱۳۳۳۰ ab	۷۹/۹ defg	۷۲۴ abc	۴۰ cde	۱۸/۳ bcdef
SC۷۱۴	۱۱۱۰۰ cde	۸۸/۸ bcde	۵۳۸ d	۳۴ ghi	۱۶/۹ fgh
SC۷۱۵	۱۳۸۶۰ a	۹۲/۳ abc	۶۳۴ abce	۴۱ bcde	۱۷/۱ defgh
SC۷۰۸	۱۱۶۹۰ abcde	۸۱/۷ cdef	۶۵۶ abcd	۴۴ abc	۱۵/۳ Gh
SC۷۰۷	۱۲۱۴۰ abcde	۸۰/۶ cdef	۶۷۹ abcd	۴۴ abcd	۱۷/۹ bcdef
SC ۷۰۹	۱۰۵۶۰ de	۷۶/۸ efg	۵۹۹ abcd	۳۸ efghi	۱۸/۱ bcdef
SC۷۱۶	۸۴۱۶ f	۶۸/۳ g	۶۲۵ abcd	۳۳ i	۲۰/۶ A
SC۷۱۷	۱۰۴۴۰ de	۸۱/۳ cdef	۵۸۵ bcd	۳۵ fghi	۱۹/۱ abcd
SC۷۱۸	۱۲۷۹۰ abc	۹۳/۷ ab	۵۷۱ cd	۳۶ efghi	۱۷/۳ defg
SC۷۱۹	۱۱۳۱۰ bcde	۷۳/۰ fg	۶۵۴ abcd	۳۹ defghi	۱۹/۴ abc
SC۷۲۰	۱۰۲۹۰ e	۶۸/۴ g	۶۶۸ abcd	۴۰ cdef	۱۹/۶ Abc
SC۷۲۱	۱۲۴۸۰ abcd	۷۸/۱ defg	۷۳۶ ab	۴۱ bcde	۲۱/۰ bcdef
SC۷۲۲	۱۱۹۹۰ abcde	۷۴/۰ fg	۶۹۶ abc	۴۰ cdef	۱۹/۰ abcde
SC۷۲۳	۱۲۸۱۰ abc	۹۹/۷ a	۵۷۷ cd	۴۱ bcde	۱۷/۰ bcdef
SC۷۲۴	۱۳۱۶۰ abc	۸۸/۶ abcde	۶۸۲ abcd	۴۳ bcd	۱۷/۲ defgh
SC۷۲۵	۱۱۷۳۰ abcde	۸۰/۴ def	۶۱۳ abcd	۳۳ hi	۲۰/۳ ab
SC۷۲۶	۱۱۶۹۰abcde	۸۴/۲ bcdef	۶۲۵ abcd	۳۹ cdefg	۱۶/۹ fgh
SC۷۲۷	۱۲۲۴۰ abcde	۷۵/۸ fg	۷۰۳ abc	۴۱ bcde	۱۸/۴ bcdef
SC۷۲۸	۱۲۳۹۰ abcde	۷۶/۵ fg	۷۵۵ a	۴۱ bcde	۱۹/۴ abc
SC۷۲۹	۱۲۶۰۰ abcd	۸۲/۷ bcdef	۶۹۴ abcd	۴۲ bcde	۱۷/۸ bcdef
SC۷۳۰	۱۲۷۵۰ abc	۷۹/۰ defg	۶۸۹ abcd	۴۱ bcde	۱۸/۱ cdef
SC۷۳۱	۱۲۲۶۰ abcde	۸۹/۸ abcde	۵۹۵ bcd	۳۸ defghi	۱۷/۱ defgh

ارقام دارای حروف مشابه در یک ستون اختلاف معنی داری با هم ندارند.

صفتی بود که وارد مدل شدو ۳۸/۵ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمود. صفات بعدی در مدل به ترتیب عبارت بودند از: وزن ۳۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته، تعداد روز از کاشت تا ظهور کاکل و تعداد کل برگ که مجموعاً ۷۲/۵ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمودند. با توجه به نتایج تجزیه مرحله ای رگرسیون، می توان انتخاب را بر اساس صفات ارتفاع بوته، وزن ۳۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته، تعداد روز تا ۵۰ درصد ظهور کاکل و تعداد کل برگ انجام داد.

جدول ۴ نتایج تجزیه به عامل‌ها را در ارقام هیبرید ذرت دانه ای نشان می دهد. در این جدول، میزان واریانس هر عامل

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- ماتریس ضرایب همبستگی ساده صفات برای ارقام هیبرید ذرت دانه‌ای

صفات مورد بررسی	عرض برگ بلال	مساحت برگ بلال	طول بلال	تعداد ردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	وزن ۳۰۰ دانه	عملکرد دانه	تعداد دانه در بوته	روزها تا کاکل‌دهی	ASI	تعداد انشعابات گل تاجی	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال	تعداد کل برگ	ضخامت ساقه	طول گل تاجی	طول برگ بلال
عرض برگ بلال	۱																
مساحت برگ بلال	۰/۹۰**	۱															
طول بلال	۰/۴۹**	۰/۴۹**	۱														
تعداد ردیف دانه	-۰/۲۰**	-۰/۱۴	-۰/۵۲**	۱													
تعداد دانه در ردیف	۰/۳۷**	۰/۳۵**	۰/۷۴**	-۰/۴۰**	۱												
وزن ۳۰۰ دانه	۰/۴۴**	۰/۴۶**	۰/۵۴**	-۰/۴۹**	۰/۱۶	۱											
عملکرد دانه	۰/۴۳**	۰/۴۸**	۰/۵۳**	-۰/۲۷**	۰/۵۵**	۰/۵۳**	۱										
تعداد دانه در بوته	۰/۱۹	۰/۲۲*	۰/۲۰**	۰/۲۶**	۰/۵۸**	-۰/۲۸**	۰/۴۲**	۱									
روزها تا کاکل‌دهی	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۴	-۰/۳۳**	-۰/۳۱**	-۰/۰۴	۱								
ASI	-۰/۱۶	-۰/۱۹	-۰/۱۵	۰/۱۴	-۰/۱۹	-۰/۱۸	-۰/۲۸**	-۰/۱۶	۰/۲۷	۱							
تعداد انشعابات گل تاجی	-۰/۱۵	-۰/۱۲	-۰/۵۶**	۰/۳۶**	-۰/۵۲**	-۰/۱۶	-۰/۲۶**	-۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۵	۱						
ارتفاع بوته	۰/۳۴**	۰/۴۸**	۰/۳۸**	-۰/۲۸**	۰/۴۷**	۰/۳۲**	۰/۶۲**	۰/۲۷**	۰/۰۰	-۰/۲۰*	-۰/۲۶**	۱					
ارتفاع بلال	۰/۱۹	۰/۳۲**	۰/۴۷**	-۰/۴۰**	۰/۳۰**	۰/۳۷**	۰/۴۲**	۰/۰۰	۰/۰۹	-۰/۱۲	-۰/۱۶	۰/۷۱**	۱				
تعداد کل برگ	-۰/۳۰	-۰/۲۶**	-۰/۳۱**	۰/۱۰	-۰/۲۰*	-۰/۱۳	-۰/۲۴**	-۰/۰۲	-۰/۱۶	-۰/۰۷	۰/۳۳**	۰/۱۶	-۰/۱۹	۱			
ضخامت ساقه	۲۶**	۰/۳۲**	۰/۴۲**	-۰/۳۱**	۰/۴۶**	۰/۳۲**	۰/۴۶**	۰/۲۲*	۰/۱۵	-۰/۱۴	-۰/۱۲*	۰/۶۶**	۰/۷۰**	۰/۲۱	۱		
طول کل تاجی	۰/۳۱**	۰/۴۴**	۰/۴۵**	-۰/۱۹	۰/۳۳**	۰/۲۶**	۰/۲۲**	۰/۰۵	۰/۲۷**	-۰/۱۲	-۰/۱۲	۰/۳۰**	۰/۴۳**	۰/۴۴**	۰/۳۵	۱	
طول برگ بلال	۰/۶۰**	۰/۸۹**	۰/۴۸**	۰/۰۳	۰/۲۷**	۰/۳۸**	۰/۴۳**	۰/۲۳*	-۰/۱۳	-۰/۱۸	-۰/۰۶	۰/۵۲**	۰/۳۹**	-۰/۱۶	۰/۲۹	۰/۴۷	۱

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱٪

www.SID.ir

بر حسب درصد، که اهمیت آن را در تفسیر تغییرات کلی داده ها نشان می دهد و میزان اشتراک صفت که نشان دهنده بخشی از واریانس آن صفت است که با عامل های مشترک ارتباط دارد، ارائه شده است . در مجموع ۷ عامل مستقل، ۷۹/۵ درصد از تغییرات داده ها را توجیه نمودند. عامل اول، که خصوصیات فنولوژیکی نامیده شد، ۲۴/۸ درصد از کل واریانس داده ها را توجیه نمود. در این عامل، بزرگترین ضرایب عاملی مثبت ، به ترتیب متعلق به صفات تعداد روز تا ۵۰ درصد گرده دهی، تعداد روز تا ظهور گل تاجی و تعداد روز تا ظهورکاکل و طول گل تاجی بود. تعداد برگ بالای بلال اصلی دارای ضریب عاملی منفی بود. عامل دوم (اندازه برگ بلال) ۱۵/۲ درصد از تغییرات داده ها را شامل شد و بزرگترین ضرایب عاملی مثبت مربوط به صفات مساحت برگ بلال، طول و عرض برگ بلال با ضرایب عاملی مثبت بود. بین صفات موجود در این عامل، همبستگی بسیار زیاد مثبت و معنی داری مشاهده شد. عامل سوم (رشد گیاه) ۱۱/۹ درصد از تغییرات داده ها را توجیه کرد. در این عامل، ضخامت ساقه، ارتفاع بوته و بلال، عملکرد دانه، نعداد دانه در ردیف بلال دارای ضرایب عاملی مثبت و معنی داری بودند. همبستگی مثبت و بسیار معنی داری نیز بین این صفات با یکدیگر و با عملکرد دانه مشاهده شد. عامل چهارم، که عامل اجزای عملکرد نامیده شد، ۱۰/۴ درصد از تغییرات کل داده ها را توجیه نمود و شامل صفات قطر بلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در بوته با ضریب عاملی مثبت و صفت وزن ۳۰۰ دانه با ضریب عاملی غیر معنی دار منفی بود. نتایج همبستگی ساده نشان داد که صفت وزن ۳۰۰ دانه با صفات عمق دانه، قطر بلال، تعداد ردیف دانه و تعداد دانه در بوته دارای همبستگی منفی و معتی داری می باشد.

عامل پنجم، ۷/۴ درصد از تغییرات کل داده ها را تفسیر کرد. با توجه به اینکه ویژگی رشدی اکثر صفات در این عامل از نظر عددی قابل شمارش است، لذا این عامل را عامل تعداد نامیدیم. در این عامل، تعداد انشعابات گل تاجی، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد کل برگ دارای ضرایب عاملی مثبت و صفت طول بلال دارای ضریب عاملی منفی بود. نتایج همبستگی ساده صفات نیز نشان داد که بین صفات فوق همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت و لذا نتایج کاملا موید همدیگر هستند. عامل ششم، که خصوصیات چوب بلال نامیده شد، ۵ درصد کل واریانس جامعه را تفسیر نمود. این عامل شامل دو صفت قطر چوب بلال و درصد چوب بلال با ضریب عامل مثبت بود. همبستگی مثبت و معنی دار ی نیز بین این دو صفت مشاهده شد. عامل ششم را خصوصیات چوب بلال نامیده شد. عامل هفتم به نام ASI ، ۴/۸ در صد تغییرات کل را شامل شد و صفت ASI با ضریب عامل منفی و تعداد بلال در بوته با ضریب عامل مثبت در آن قرار گرفتند.

جدول ۳- تجزیه رگرسیونی گام به گام عملکرد دانه (متغیر وابسته) با سایر صفات مورد مطالعه در ارقام هیبرید ذرت دانه ای

صفت وارد شده به مدل	R^2	b در مرحله وارد شدن در مدل	b در مدل نهایی
ارتفاع	۰/۳۸۵	۰/۶۲۱	۰/۳۲۱
وزن ۳۰۰ دانه	۰/۵۰۴	۰/۳۶۴	۰/۴۸۰
تعداد دانه در بوته	۰/۶۹۵	۰/۴۹۴	۰/۴۵۸
روزها تا ظهور کاکل	۰/۷۰۷	-۰/۱۲۲	-۰/۱۵۴
تعداد کل برگ	۰/۷۲۵	-۰/۱۳۷	-۰/۱۳۷

بطور کلی از نتایج حاصله چنین استباط می شود که صفات مربوط به خصوصیات فنولوژیکی گیاه و همچنین خصوصیات برگ بلال می توانند شاخص های مهمی برای ارزیابی و اصلاح ژنوتیپ های ذرت به حساب آیند. بعد از صفات فوق، صفاتی نظیر ضخامت ساقه، ارتفاع گیاه و بلال و همچنین تعداد دانه در ردیف تاثیر بسزائی در عملکرد دانه دارند. در مرحله بعد، صفاتی نظیر عمق دانه، قطر بلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در بوته و وزن ۳۰۰ دانه قرار دارد. در ارتباط با ساختار گیاه و فعالیتهای آن صفاتی نظیر تعداد انشعابات گل تاجی، روزهای تا رسیدگی، تعداد کل برگ و طول برگ در مرحله بعدی قرار دارند. تاثیر صفاتی نظیر قطر چوب بلال، درصد چوب بلال، ASI و تعداد بلال بر ساختار گیاه و عملکرد دانه در مرحله انتهایی قرار دارد.

با در نظر گرفتن همبستگی صفات مختلف با عملکرد دانه و ویژگی هر یک از عامل ها، در برنامه های اصلاحی جهت افزایش عملکرد دانه بایستی بالا بودن عامل های دوم و سوم و پایین

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- نتایج تجزیه عاملی در مورد صفات بانضمام عملکرد دانه در ارقام هیبرید ذرت دانه ای

صفت	میزان اشتراک	عاملها					
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تاریخ ۵۰٪ گرده دهی	۰/۹۷۲	۰/۹۶۷*	-۰/۰۶۱	۰/۰۶۱	۰/۰۱۰	۰/۰۳۰	۰/۰۲۲	۰/۱۳۴
تاریخ ۵۰٪ ظهور گل تاجی	۰/۹۶۵	۰/۹۶۵*	-۰/۰۶۹	۰/۰۶۳	۰/۰۹۷	۰/۰۱۶	-۰/۰۰۱۶	۰/۱۲۶
تاریخ ۵۰٪ ظهور کاکل	۰/۹۱۶	۰/۸۹۶*	-۰/۱۷۱	۰/۰۲۰	۰/۱۳۷	۰/۰۴۱	-۰/۱۰۵	-۰/۲۲۹
تعداد برگ بالای بلال اصلی	۰/۷۸۹	-۰/۶۷۲*	-۰/۲۰۹	-۰/۰۸۴	۰/۲۶۷	۰/۳۲۴	-۰/۲۰۲	۰/۲۶۶
طول گل تاجی	۰/۶۹۵	۰/۵۶۲*	۰/۵۰۸	۰/۲۲۷	-۰/۰۹۰	-۰/۱۵۱	-۰/۰۱۱	۰/۱۹۶
مساحت برگ بلال	۰/۹۴۶	-۰/۰۳۹	۰/۹۴۷*	۰/۲۰۳	-۰/۰۲۷	-۰/۰۲۷	۰/۰۷۴	-۰/۰۲۲
عرض برگ بلال	۰/۷۷۲	-۰/۰۵۰	۰/۸۵۲*	۰/۰۷۴	-۰/۰۵۴	-۰/۱۷۹	۰/۰۱۸	۰/۰۳۸
طول برگ بلال	۰/۸۳۷	-۰/۰۱۷	۰/۸۴۵*	۰/۲۹۴	۰/۰۳۴	۰/۱۳۵	۰/۱۰۶	-۰/۰۷۳
ضخامت ساقه	۰/۷۶۷	-۰/۱۸۲	۰/۱۱۳	۰/۸۳۳*	-۰/۰۸۷	-۰/۰۱۷	۰/۱۱۳	۰/۰۷۸
ارتفاع گیاه	۰/۷۸۹	۰/۰۴۳	۰/۲۹۵	۰/۸۲۲*	۰/۰۱۶	-۰/۰۷۱	۰/۱۳۴	-۰/۰۱۸
ارتفاع بلال	۰/۸۵۰	۰/۱۷۸	۰/۱۵۸	۰/۷۸۴*	-۰/۳۲۸	-۰/۰۱۵	۰/۱۹۳	-۰/۱۸۱
عملکرد	۰/۷۱۸	-۰/۲۴۰	۰/۴۱۶	۰/۵۷۷*	۰/۰۴۹	-۰/۳۲۲	۰/۰۳۶	۰/۲۱۸
تعداد دانه در ردیف	۰/۸۸۴	۰/۱۱۲	۰/۲۹۶	۰/۵۳۵*	۰/۱۳۰	-۰/۴۸۵	-۰/۴۳۸	۰/۲۳۰
عمق دانه	۰/۷۸۰	۰/۰۸۶	-۰/۱۲۱	-۰/۱۴۷	۰/۸۲۸*	-۰/۰۹۱	-۰/۱۹۵	-۰/۰۷
قطر بلال	۰/۹۲۱	۰/۱۵۱	۰/۰۱۳	۰/۰۲۷	۰/۸۲۳*	۰/۰۱۴	۰/۴۶۴	۰/۰۶۶
تعداد ردیف دانه	۰/۸۱۷	-۰/۰۷۲	-۰/۰۶۰	-۰/۳۰۵	۰/۷۲۸*	۰/۳۶۴	۰/۲۰۶	-۰/۰۹۹
تعداد دانه در بوته	۰/۸۱۲	-۰/۰۵۱	۰/۲۰۴	۰/۳۶۹	۰/۶۷۲*	-۰/۰۷۰	-۰/۲۹۱	۰/۲۹۹
وزن ۳۰۰ دانه	۰/۶۲۹	-۰/۲۱۴	۰/۴۳۱	۰/۲۱۶	-۰/۴۶۹	-۰/۲۷۸	۰/۲۰۹	۰/۰۹۵
تعداد انشعابات تاسل	۰/۶۳۷	۰/۰۶۹	۰/۰۰۷	-۰/۲۸۹	۰/۰۳۳	۰/۷۲۸*	۰/۱۳۸	-۰/۰۰۳
روزها تا رسیدگی	۰/۶۲۹	-۰/۰۷۸	۰/۰۷۰	۰/۳۹۳	۰/۰۸۴	۰/۶۴۵*	۰/۲۰۱	-۰/۰۱۳
تعداد کل برگ	۰/۷۸۹	-۰/۲۱۵	-۰/۲۵۶	۰/۰۰۴	-۰/۱۰۱	۰/۶۳۷*	-۰/۳۳۳	۰/۳۸۹
طول بلال	۰/۸۰۵	۰/۰۱۷	۰/۴۷۱	۰/۳۵۵	-۰/۲۳۱	-۰/۵۷۹*	-۰/۲۵۰	۰/۰۷۱
قطر چوب بلال	۰/۸۹۳	۰/۱۲۰	۰/۱۴۰	۰/۱۸۷	۰/۲۸۷	۰/۱۱۴	۰/۸۳۸*	۰/۱۶۲
درصد چوب بلال	۰/۷۷۸	-۰/۱۳۱	۰/۰۷۷	۰/۲۱۵	-۰/۲۸۰	۰/۱۵۷	۰/۷۷۸*	۰/۰۰۱
ASI	۰/۷۴۴	-۰/۱۲۲	-۰/۲۳۵	-۰/۰۸۶	۰/۰۸۱	۰/۰۲۵	-۰/۲۶۹	-۰/۷۶۶*
تعداد بلال	۰/۵۳۱	-۰/۱۹۵	-۰/۳۰۴	-۰/۰۴۷	۰/۰۸۹	۰/۰۵۶	-۰/۰۹۴	۰/۶۱۵*
میزان واریانس (٪)		۲۴/۸	۱۵/۲	۱۱/۹	۱۰/۴	۷/۴	۵	۴/۸
واریانس تجمعی٪		۲۴/۸	۴۰	۵۱/۹	۶۲/۳	۶۹/۷	۷۴/۷	۷۹/۵

* نشان دهنده ضریب عاملی معنی دار است.

بودن عامل های اول، چهارم، پنجم و هفتم در نظر گرفته شود تا بدین ترتیب صفات با همبستگی مثبت در ارقام افزایش و صفات با همبستگی منفی کاهش داده خواهند شد. سهولت تشخیص یا اندازه گیری صفت یا صفاتیکه با عملکرد بالا رابطه داشته باشند دارای اهمیت خاص در برنامه‌های به نژادی می‌باشد. به طوری که این صفات بایستی به طور مستقیم در مرزعه قابل تشخیص بوده و باعث سهولت در گزینش و افزایش کارایی آن گردد.

بررسی صفات مختلف در هیبریدهای پرمحصول این مطالعه (جدول ۱) نشان می‌دهد که بالاترین عملکرد دانه از هیبریدهایی بدست آمده است که در آنها تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بلال در حدمتوسطی قرار دارند و افزایش بیش از حد هر یک باعث کاهش دیگری گردیده است. همبستگی منفی بین این دو صفت نیز موید این امر می‌باشد (جدول ۲). به نظر می رسد که در گزینش ارقام پر محصول، نبایستی به دنبال افزایش بیش از حد این دو صفت بود. از

Archive of SID

www.SID.ir

صفات دیگر دارای اهمیت که می‌توان آنها را به سادگی در شرایط مزرعه شناسایی نمائیم، تعداد انشعابات گل تاجی است. به نظر می رسد افزایش این صفت نیز منجر به کاهش عملکرد دانه گردیده است که این امر در همبستگی منفی این صفت با عملکرد دانه نشان داده شده است (جدول ۲). به نظر می رسد افزایش تعداد انشعابات گل تاجی به عنوان یک منبع رقابت کننده با اندام ماده یا بلال، در مصرف مواد غذایی بوته عمل نموده و با کاهش سهم بلال از مواد غذایی، باعث کاهش عملکرد دانه می‌گردد.

از آنجائیکه میزان دانه گرده تولیدی از یک گل تاجی، هزاران بار بیشتر از مقدار مورد نیاز جهت تلقیح یک بلال می‌باشد، می‌توان به سادگی و با اطمینان ارقامی را گزینش نمود که انشعابات گل تاجی آن به حداقل برسد. بالا بودن همبستگی عملکرد دانه با مساحت برگ بلال و عرض آن و نقش عامل ۲در این بررسی (جدول ۴)، بایستی توجه کافی به اندازه برگ بلال نمود. به نظر می‌رسد نقش فتوسنتز این برگ در پر شدن دانه‌های بلال و در نهایت عملکرد دانه، تعیین کننده باشد.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی از جانب حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و همکاریهای معاونت پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی انجام گرفته است که بدینوسیله مراتب قدردانی خود را ابراز می دارم.

منابع مورد استفاده REFERENCES

۱.احمدزاده، ا. ۱۳۷۶. تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی در لاین های برگزیده ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۲.احمدی، ج.، ح. زینالی خانقاه، م. ع. رستمی، و ر. چوگان. ۱۳۷۹. بررسی شاخص های مقاومت به خشکی و استفاده از روش بای پلات در هیبریدهای ذرت دانه ای. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۱، (۴)،ص ۵۱۳-۵۲۳ .

۳.بی نام، ۱۳۷۷، غلات در آئینه آمار (۱۳۶۷-۱۳۷۷). معاونت برنامه ریزی و بودجه وزارت کشاورزی، اداره کل آمار و اطلاعات

۴.مظفری، ک. ۱۳۷۴. تجزیه عاملی در آفتابگردان تحت شرایط تنش آبی و شرایط عادی. پایان نامه فوق لیسانس، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

5.FAO 2003 production yearbook. Rome, 2003.

6.Denis, J. C. M., & W. Adams. 1978. Factor analysis of plant variables related to yield in dry beans. I. Morphological traits. Crop Sci. 18:74-78.

7.Pongsak, R. 1997. Use of Principle component analysis and canonical correlation to study yield and some characteristics of corn. Bangkok. 1991. 114 pages.

8.Walton, P. D. 1972. Factor analysis of yield in spring wheat (*Triticum aestivum)* Crop Sci. 12:731-733.

Archive of SID

www.SID.ir