# مطالعه صفات زراعی و مورفولوژیک هیبریدهای ذرت از طریق تجزیه به عامل‌ها در همدان

مهدی رمضانی[۱*]، حبیب ا... سمیع‌زاده لاهیجی[۱]، حسن ابراهیمی کولایی[۲] و علی کافی‌قاسمی[۱]

(تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۴)

## چکیده

**به‌منظور مطالعه صفات زراعی و مرفولوژیکی هیبریدهای ذرت در منطقه همدان سینگل‌کراس‌های زودرس ۱۰۸, ۳۰۱، متوسط‌رس ۶۰۴، ۶۴۷ و تری‌وی کراس ۶۴۷ و دیررس ۷۰۴، ۷۱۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان در خرداد ۱۳۸۴ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار مورد کشت قرار گرفتند و ۳۳ صفت مورفولوژیکی و فنولوژیکی با استفاده از ۱۰ بوته تصادفی از دو خط وسط با رعایت اثر حاشیه یادداشت برداری گردید. بیشترین عملکرد دانه متعلق به هیبرید SC 647 و کمترین عملکرد مربوط به رقم SC 301 بود. عملکرد دانه بیشترین هم‌بستگی را با صفت وزن بلال بدون غلاف دارا بود. استفاده از تجزیه به عامل‌ها به همراه دوران واریماکس نشان داد که ۴ عامل مستقل، مجموعاً ۹۸/۰۳ درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه کردند. بر اساس نمودار پراکنش حاصل از دو عامل اصلی اول که عامل‌های خصوصیات فنولوژیکی و عملکرد نام‌گذاری شدند، رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ به‌عنوان رقمی که دارای بیشترین عملکرد علوفه بوده و از نظر شاخص‌های فیزیولوژیکی نیز برترین بوده و رقم سینگل‌کراس ۶۴۷ به‌عنوان رقمی با بیشترین عملکرد دانه و قطر بلال و تعداد دانه در ردیف بود، تشخیص داده شد.**

**واژه‌های کلیدی: ذرت، هم‌بستگی، تجزیه به عامل‌ها، نمودار پراکنش عاملی‌ها، دوران عاملی**

## مقدمه

ذرت دانه‌ای از جمله محصولاتی است که به‌دلیل اهمیت آن در تغذیه دام و طیور بسیار مورد توجه می‌باشد. این محصول از ارزش بالایی برخوردار بوده چنان‌که طی ۴۰ سال گذشته تا به حال تولید این محصول از ۲۵ هزار تن در سال به ۲/۱۰ میلیون تن رسیده است. ایران از پتانسیل بسیار بالایی از جهت کشت و تولید ذرت دانه‌ای برخوردار است، در حالی‌که طبق آمار عملکرد ذرت دانه‌ای در داخل کشور ۷۱۰۰ کیلوگرم و میانگین جهانی ۴۹۰۰ کیلوگرم است (۸). سطح زیر کشت ذرت استان همدان روز به روز رو به گسترش بوده به‌نحوی‌که در چند سال اخیرسطح کشت ذرت دانه‌ای ۶۶۵۰ هکتار و ذرت علوفه‌ای در حدود ۲۸۲۰ هکتار گردیده است (۹). با توجه به تنوع ارقام هیبرید ذرت در ایران شناسایی و معرفی یک یا چند رقم مناسب برای یک منطقه با استفاده از روشی کوتاه و مطمئن می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مسائل گردد. استفاده از تجزیه به عامل‌ها در گیاهان زیادی صورت پذیرفته است. شارما (۱۰)

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و مربی زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان
* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: man_mehdi206@yahoo.com

در بررسی روی صفات کمّی و کیفی سویا تنها سه عامل اصلی را شناسایی نمود. نتایج وی نشان داد که عامل اصلی اول شامل ترکیبی از صفات فیزیولوژیکی و ترکیبات ساختاری گیاه بوده و عامل دوم شامل صفات شاخص برداشت و تعداد نیام در ساقه اصلی و عامل سوم شامل تعداد غلاف در خوشه و شاخص بذر بود. عرب اول و ابراهیمی (۶) نیز در آزمایش خود به‌منظور بررسی تجزیه به مؤلفه‌های اصلی روی عملکرد، اجزاء عملکرد و خصوصیات کیفی ارقام کلزا در تاریخ‌های کشت مختلف چهار مؤلفه اصلی را شناسایی کردند. رضوانی خورشیدی و همکاران (۲) در تجزیه به عامل‌ها روی ۲۵ رقم سویا با استفاده از چرخش وریماکس شش عامل را که جمعاً ۷۸/۱۲ درصد تنوع را توجیه می‌کرد را شناسایی کردند. ایشان عامل اول را که ۲۱/۸۲ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده بود را به‌دلیل داشتن هم‌بستگی بالا با صفات طول برگ، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد روز از گل‌دهی تا رسیدگی و تعداد غلاف در هر گره را عامل رشد رویشی نامیدند و عامل دوم را عامل مخزن نام‌گذاری کردند. در تحقیقی دیگر مظهری (۷) تنوع ژنتیکی ۱۰۵ لاین شامل ۱۰۱ رقم تجاری و ۴ رقم شاهد گیاه برنج را بر اساس ۱۷ صفت ارزیابی کرد. ایشان پس از تجزیه به عامل‌ها ۶ عامل اصلی که ۷۸/۸ ٪ تغییرات کل داده‌ها را توجیه می‌کرد را به‌دست آورد که ۴ عامل اول تحت عنوان‌های مورفولوژی گیا، عملکرد و اجزای آن، فنولوژی و خصوصیات خوشه نام‌گذاری گردیدند.

در گیاه ذرت نیز تحقیقاتی هر چند کم در این زمینه صورت گرفته است از آن جمله احمدزاده (۱) در بررسی خود به‌منظور تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی، تعداد ۱۴ لاین برگزیده ذرت تحت دو شرایط تنش و بدون تنش، پس از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تنها دو مؤلفه را که بیش از ۹۹درصد از تغییرات کل داده‌ها را توجیه می‌کردند را شناسایی کرد. ایشان مؤلفه اول را که حدود ۷۵/۵۴ درصد از تغییرات را به خود اختصاص می‌داد را به نام مؤلفه پتانسیل عملکرد و تحمل به تنش نام‌گذاری نمود چرا که این مؤلفه دارای هم‌بستگی بالایی با عملکرد در دو شرایط با تنش و بدون تنش، شاخص‌های مقاومت به خشکی GMP, Harm, Mp و STI داشت. هم‌چنین مؤلفه دوم را به‌دلیل داشتن هم‌بستگی بالا و معنی‌دار با شاخص‌های SSI و TOL به نام عامل حساسیت به تنش نام‌گذاری کردند که در حدود ۲۴/۱۷ درصد از تغییرات کل را توجیه می‌کرد.

رفیعی و همکاران (۳) به‌منظور بررسی میزان تأثیر تنش خشکی و عناصر غذایی بر روی عملکرد دانه در گیاه ذرت در ۲ سال زراعی آزمایشی را انجام دادند. آنها نشان دادند که تنش خشکی و عناصر غذایی با تأثیر منفی بر اجزای عملکرد، عملکرد دانه را بیشتر از عملکرد بیولوژیکی کاهش می‌دهد و در نتیجه موجب کاهش شاخص برداشت می‌گردد. آنها هم‌چنین با استفاده از تحلیل چند متغیره و تجزیه واریانس به عامل‌ها مشخص کردند که از میان ۱۳ عامل ارائه شده، چهار عامل اول حاوی بیش از ۹۰ درصد تغییرات بوده است، به‌طوری‌که عامل اول به تنهایی ۳۴ درصد تغییرات به خود اختصاص داده و در آن صفات طول بلال، تعداد دانه و شاخص برداشت بیشترین ضرایب را دارا بودند. در آزمایشی دیگر فروزش و همکاران (۵) با انجام تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای یک سری صفات مرتبط با عملکرد دانه برای دو گروه ارقام فوق‌العاده زودرس و خیلی زودرس ذرت دانه‌ای تنها ۲ مؤلفه اصلی را شناسایی کردند که بیش از ۷۸ درصد کل واریانس موجود بین هیبریدها را توجیه می‌کرد. این در حالی است که زینالی و همکاران (۴) در تحقیق خود روی ۲۵ رقم هیبرید سینگل کراس ذرت دانه‌ای پس از اندازه‌گیری ۲۴ صفت و انجام تجزیه عاملی از طریق تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و چرخش وریماکس روی عامل موقت، در مجموع ۷ عامل مستقل را که ۷۹/۵ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کرد را شناسایی کردند. ایشان عامل اول را که ۲۴/۸ درصد از کل واریانس داده‌ها را توجیه می‌کرد را به‌دلیل وجود ضرایب عاملی بالا برای صفات تعداد روز تا ۵۰ درصد گرده‌دهی، تعداد روز تا ظهور گل تاجی، تعداد روز تا ظهور کاکل و گل تاجی، خصوصیات فنولوژیکی نامیدند.

هم‌چنین دیگر عامل‌ها را به ترتیب اندازه برگ بلال، رشد گیاه، اجزای عملکرد، تعداد، خصوصیات چوب بلال و عامل ASI نام‌گذاری کردند.

هدف از انجام این تحقیق مشخص نمودن رقمی مناسب برای منطقه همدان از طریق استفاده از روش تجزیه به عامل‌ها و نیز مقایسه بین ارقام زودرس، متوسطرس و دیررس ذرت از نظر برخی صفات فیزیولوژیکی بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز اکباتان واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار صورت گرفت. زمین آزمایش در پاییز سال قبل شخم خورده بود و در بهار ۱۳۸۴ پس از زدن دیسک و ماله، آماده کشت گردید. تعداد ۷ رقم هیبرید با اسامی SC 108, SC 301, SC 604, SC 647, TWC 647, SC 704 و SC 711 هر یک در چهار خط کشت به طول ۵ متر با فاصله بین خطوط ۷۵ سانتی‌متر و فاصله درون خطوط ۲۵ سانتی‌متر به‌صورت کپه‌ای با ۳ بذر در درون هر چاله کشت گردید که پس از تنک کردن در مرحله ۲ تا ۴ برگی به یک بوته تقلیل یافت. آبیاری به‌طور مرتب هر ۸ روز یک مرتبه صورت گرفت. با توجه به آزمایش خاک از کود اوره به میزان ۲۵۰ کیلو در هکتار به‌صورت سرک در دو مرحله استفاده گردید.

یاداشت برداری‌ها شامل صفات تعداد روز تا شروع گرده‌افشانی، تعداد روز تا ظهور کاکل، تعداد روز تا خشک شدن کاکل، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژکی و صفات مورفولوژیکی ارتفاع بوته، طول گل تاجی، تعداد گره، طول، عرض و مساحت برگ بلال اصلی، تعداد کل برگ در بوته، تعداد برگ‌های بالای بلال اصلی، تعداد بلال در بوته، قطر ساقه، ارتفاع محل بلال اصلی، طول بلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، قطر بلال، قطر چوب بلال، عمق دانه، وزن بلال با غلاف و بدون غلاف، وزن چوب بلال، عملکرد دانه در بوته، نسبت دانه به بلال و وزن هزار دانه بود که روی ۱۰ بوته تصادفی از روی دو خط وسط با در نظر گرفتن نیم‌متر از سمت بالا و پایین به‌عنوان اثر حاشیه اندازه‌گیری شدند. هم‌چنین برای به‌دست آوردن وزن تر بوته و ریشه در مرحله خشک شدن کاکل، پس از آبیاری کامل تعداد ۴ بوته تصادفی از دو خط وسط با ریشه از خاک خارج کرده، از محل طوقه قطع نموده و پس از شستشوی کامل ریشه هر قسمت به‌طور جداگانه وزن شده، سپس به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه خشک‌کن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. قسمت هوایی بوته را پس از خرد کردن به مدت ۳ روز در سایه خشک کرده و بعد از آن به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه خشک‌کن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. در نهایت نسبت ریشه به قسمت هوایی از نسبت وزن خشک آنها به‌دست آورده شد.

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به روش توکی با استفاده از نرم‌افزار SAS 6.12 انجام شد و نیز برای به‌دست آوردن هم‌بستگی ساده صفات و نیز انجام تجزیه به عامل‌ها با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و چرخش وریماکس روی عامل موقت از نرم‌افزار SPSS 9 استفاده شد.

اختصاص صفات یا متغیرها به عوامل مستقل و مختلف با توجه به مقدار ضریب عاملی، بعد از چرخش وریماکس عامل‌ها صورت گرفت. ضرایب عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ صرف‌نظر از علامت آن به‌عنوان ضریب معنی‌دار برای هر عامل مستقل در نظر گرفته شد. برای نام‌گذاری هر یک از عامل‌ها، ابتدا با توجه به مقدار ضرایب صفت در هر عامل، صفات مختلف انتخاب و در نهایت با توجه به ماهیت صفات انتخابی، نامی مناسب برای آن عامل انتخاب گردید. انتخاب ارقام و گروه‌بندی آنها با استفاده از امتیاز عاملی (Factor score) دو عامل اصلی اول که بیشترین درصد تغییرات را توجیه می‌کردند صورت گرفت به این ترتیب که از امتیاز عامل اصلی اول به‌عنوان محور Xها و از داده‌های امتیاز عامل مستقل دوم به‌عنوان محور Yها استفاده شد و با توجه به مکان قرارگیری ارقام در هر قسمت از نمودارحاصل از تقاطع این دو عامل، وضعیت کلی ارقام با توجه به استقرار

آنها توجیه گردید و در نهایت رقمی را که در موقعیت مکانی مناسب‌تری با توجه به این دو عامل اصلی داشت به‌عنوان رقم مناسب انتخاب گردید.

## نتایج و بحث

تجزیه واریانس مشخص نمود که به استثنای صفات تعداد بلال در بوته، وزن بلال با غلاف، نسبت دانه به بلال، وزن خشک ریشه و نسبت ریشه به قسمت هوایی بوته که بین هیبریدها تفاوت معنی‌داری نداشتند، بقیه صفات در سطح احتمال ۱درصد اختلاف معنی‌دار را نشان دادند که این خود نشان دهنده تنوع بالای بین ارقام مورد بررسی از نظر صفات مورد مطالعه است. با توجه به مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۱) برای صفات معنی‌دار، مشخص گردید که هیبرید سینگل‌کراس۶۴۷ با متوسط عملکرد ۲۵۸/۷۱ گرم در بوته دارای بیشترین عملکرد دانه و هیبرید سینگل‌کراس ۳۰۱ با متوسط عملکرد ۱۷۲/۵۱ گرم در بوته دارای کمترین مقدار عملکرد دانه بود. در حالی‌که هیبریدهای سینگل‌کراس‌های ۶۰۴، ۶۴۷، ۷۰۴، ۷۱۱ و تری‌وی کراس ۶۴۷ از نظر عملکرد اختلاف معنی‌دار را با یکدیگر نداشتند. هیبرید سینگل‌کراس ۶۴۷ از نظر صفاتی چون قطر بلال، تعداد دانه در ردیف و نیز تعداد ردیف دانه در بلال نیز دارای بیشترین مقادیر بود. از نظر صفت وزن‌تر و خشک بوته بیشترین عملکرد علوفه مربوط به هیبرید سینگل‌کراس ۷۰۴ بود و کمترین مقدار مربوط به هیبرید سینگل‌کراس ۱۰۸ بود که این به خاطر کوتاهی دوره رشد هیبرید زودرس سینگل‌کراس ۱۰۸ نسبت به هیبرید دیررس سینگل‌کراس ۷۰۴ می‌باشد. از نظر صفت وزن هزار دانه نیز هیبرید سینگل‌کراس ۷۰۴ دارای بیشترین مقدار (۳۲۴/۰۵) بود در حالی‌که هیبرید سینگل‌کراس ۶۴۷ کمترین مقدار (۲۷۴/۲) را دارا بود که این نیز به‌دلیل طولانی بودن دوره رشد هیبرید سینگل‌کراس ۷۰۴ نسبت به دیگر هیبریدهای مورد آزمایش بوده است.

عملکرد دانه بیشترین هم‌بستگی را با صفت وزن بلال بدون غلاف دارا بود (جدول ۲). هم‌چنین هم‌بستگی بین صفات تعداد دانه در ردیف و تعداد کل برگ در بوته با عملکرد دانه در بوته بالا، مثبت و معنی‌دار بود. هم‌چنین هم‌بستگی عملکرد دانه با تمامی صفات به استثنای متوسط طول میان‌گره مثبت می‌باشد. که این نتایج موافق با نتایج به‌دست آمده توسط شارما و کومار (۱۱) بود. ایشان هم‌بستگی بین صفات ارتفاع بوته، تعداد میانگره، سطح برگ، ارتفاع گل تاجی، قطر بلال، تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بلال را با عملکرد دانه در بوته را مثبت و معنی‌دار اعلام کردند. در حالی‌که تیواری و ورما (۱۲) هم‌بستگی بین عملکرد دانه را با صفات عملکرد بلال با غلاف، قطر بلال و عملکرد علوفه را مثبت و با تعداد روز تا ظهور اولین کاکل، ارتفاع بوته، ارتفاع محل بلال و طول بلال منفی گزارش کردند که تا حدودی متفاوت با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق بود که علت این امر را می‌توان به‌دلیل تأثیر شرایط محیطی و نیز تفاوت بین ارقام مورد بررسی در این آزمایش‌ها دانست.

پس از انجام تجزیه به عامل‌ها بر اساس روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی تعداد چهار عامل مشخص گردید که این چهار عامل در مجموع ۹۸/۰۳ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. عامل اول، که خصوصیات فنولوژیکی نامیده شد به تنهایی ۵۲/۵ درصد از کل واریانس داده‌ها را توجیه کرد (جدول۳). در این عامل بزرگ‌ترین ضرایب عاملی مثبت متعلق به صفات قطر ساقه، مساحت برگ، عرض برگ، طول برگ بلال اصلی، طول بلال، وزن خشک بوته و تعداد روز تا خشک شدن کاکل بود. هم‌چنین در عامل دوم صفات نسبت ریشه به قسمت هوایی، تعداد برگ‌های بالای بلال اصلی، عمق دانه و قطر بلال و نیز عملکرد دانه در بوته دارای بزرگ‌ترین ضریب عاملی مثبت بودند و از اهمیت بالای برخوردار بودند و لذا به نام عامل عملکرد نام‌گذاری گردید در این عامل صفت متوسط طول میان‌گره دارای ضریب عاملی منفی بالای بود. عامل دوم نیز ۲۹/۵۹ درصد از تغییرات را توجیه کرد. در عامل سوم صفات قطر چوب بلال، وزن چوب بلال و تعداد ردیف دانه دارای ضرایب عاملی مثبت و بالایی بودند این عامل به نام عامل

**جدول ۱. مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت**

| صفات رقم | ارتفاع بوته (Cm) | طول گل تاجی (Cm) | تعداد گره | متوسط طول میان گره (Cm) | طول برگ بلال اصلی (Cm) | عرض برگ بلال اصلی (Cm) | مساحت برگ بلال اصلی ($Cm^2$) | تعداد کل برگ | تعداد برگهای بالای بلال | قطر ساقه (mm) | ارتفاع محل بلال اصلی (Cm) | طول بلال (Cm) | تعداد ردیف دانه | تعداد دانه در ردیف | قطر بلال (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SC 108 | ۱۹۴/۴۳d | ۵۶/۲۷ bcd | ۸/۹۳ d | ۱۵/۵۱ ab | ۶۸/۸۲ c | ۸ e | ۳۹۶/۴۹ d | ۹ c | ۴/۶۳ d | ۲۱/۷۳ cd | ۶۷/۵۳ c | ۱۸/۱۳ d | ۱۶/۲ b | ۳۴/۷ b | ۴۸/۹۳ d |
| SC 301 | ۱۹۴/۲۲ d | ۵۲/۷۳ cd | ۹/۶۷ cd | ۱۴/۷ abc | ۶۵/۲۳ c | ۷/۸۳ e | ۳۸۴/۵۷ d | ۹/۷۳ c | ۴/۹ cd | ۲۱/۶۵ d | ۷۱/۵۷ c | ۱۸/۲ cd | ۱۶/۶ b | ۳۴/۸۳ b | ۴۹/۰۴ d |
| SC 604 | ۲۶۳/۳۳ ab | ۶۴/۳ ab | ۱۳/۶۷ a | ۱۴/۶ abc | ۸۲/۳ ab | ۱۰/۸۷ ab | ۶۷۰/۹۹ ab | ۱۴/۲۷ a | ۵/۷۳ bc | ۲۶/۳۱ a | ۱۱۹/۱۷ a | ۲۱/۴۲ ab | ۱۹/۵۳ a | ۴۰/۹۳ ab | ۵۵/۶۷ b |
| SC647 | ۲۵۰/۲ bc | ۵۱/۲ d | ۱۴/۴۷ a | ۱۳/۷۹ c | ۷۵/۶۲ b | ۹/۴۳ bcd | ۵۳۵/۰۸ c | ۱۴/۸۷ a | ۶/۷ a | ۲۳/۱ bcd | ۱۱۷/۳۳ a | ۲۰/۵ b | ۱۹/۵۳ a | ۴۸/۱۷ a | ۵۸/۲۱ a |
| TWC647 | ۲۵۱/۸ bc | ۵۸/۷ abcd | ۱۳/۷ a | ۱۴/۱۵ bc | ۸۰/۱۵ ab | ۱۰/۰۹ bc | ۶۰۷/۱ bc | ۱۴/۰۳ a | ۶/۰۳ ab | ۲۴/۳ abc | ۱۱۹/۴ a | ۲۱/۰۵ ab | ۱۶/۰۳ b | ۴۵/۹۷ a | ۵۲/۳۲ c |
| SC704 | ۲۶۸/۰۷ a | ۶۹/۰۷ a | ۱۲/۷ ab | ۱۵/۷۲ a | ۸۵/۰۳ a | ۱۱/۷۵ a | ۷۴۸/۹۶ a | ۱۳/۱۷ ab | ۵/۱۷ cd | ۲۶/۴۲ a | ۱۲۷/۸ a | ۲۲/۴۵ a | ۱۵/۵۳ b | ۴۵/۹۷ a | ۵۲/۹۱ c |
| SC 711 | ۲۴۲/۵ c | ۶۳/۰۳ abc | ۱۱/۴ bc | ۱۵/۸ a | ۷۳/۷۸ bc | ۹/۰۸ cde | ۵۰۱/۵۸ cd | ۱۱/۸ b | ۵/۶۳ bc | ۲۴/۴۳ ab | ۹۲/۳۷ b | ۱۹/۹۲ bc | ۱۹ a | ۳۸/۰۷ b | ۵۲/۶۱ c |

مقایسه میانگین به روش توکی در سطح احتمال ۵ درصد

**ادامه جدول ۱. مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت**

| صفات رقم | قطر چوب بلال (mm) | عمق دانه (mm) | وزن بلال بدون غلاف (gr) | وزن چوب بلال (gr) | عملکرد دانه در بوته (gr) | وزن هزار دانه (gr) | تعداد روز تا گرده افشانی | تعداد روز تا ظهور کاکل | تعداد روز تا خشک شدن کاکل | تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی | وزن تر بوته (gr) | وزن خشک بوته (gr) | وزن تر ریشه (gr) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SC 108 | ۲۸/۱۸ bc | ۱۰/۳۸ d | ۲۵۳ b | ۵۵/۹ b | ۱۷۶/۵۲ b | ۲۸۷/۱۶ ab | ۵۱/۶۷ c | ۵۳ b | ۵۹/۶۷ bc | ۱۰۳ c | ۵۵۴/۵۸ c | ۸۷/۵۸ e | ۸۷/۰۸ bc |
| SC 301 | ۲۸/۷۷ b | ۱۰/۱۳ d | ۲۵۰/۱۷ b | ۵۵/۹۷ b | ۱۷۲/۵۱ b | ۲۸۲/۴۷ b | ۴۹/۶۷ c | ۵۲ b | ۵۸/۳۳ c | ۱۰۱/۶۷ c | ۶۲۵/۸۳ C | ۱۱۹/۵۸ de | ۸۳/۳۳ c |
| SC 604 | ۳۱/۴۲ a | ۱۲/۱۲ c | ۲۸۲/۵ a | ۸۰/۷۳ a | ۲۳۴/۸۹ ab | ۲۹۹/۷ ab | ۶۳ ab | ۶۶/۳۳ a | ۸۲/۶۷ a | ۱۳۸/۳۳ ab | ۱۲۸۵ ab | ۲۵۷/۹۲ b | ۲۶۵/۷۵ abc |
| SC 647 | ۲۸/۰۸ bc | ۱۵/۰۶ a | ۳۸۳/۳۳ a | ۵۸/۱۷ b | ۲۵۸/۷۱ a | ۲۷۴/۲ b | ۶۱/۶۷ ab | ۶۳ a | ۷۳/۶۷ ab | ۱۳۹/۶۷ ab | ۱۱۱۸/۷۵ ab | ۲۱۰/۹۲ bc | ۲۷۵/۸۳ ab |
| TWC647 | ۲۶/۳۶ cd | ۱۲/۹۷ bc | ۳۳۳ a | ۵۲/۹ b | ۲۲۴/۸۳ ab | ۲۹۸/۴۷ ab | ۶۱/۶۷ ab | ۶۳/۶۷ a | ۷۷/۳۳ a | ۱۴۱ ab | ۱۱۲۱/۶۷ ab | ۲۱۷ bc | ۲۴۱/۰۸ abc |
| SC 704 | ۲۶ d | ۱۳/۴۵ b | ۳۵۶/۸۳ a | ۵۹/۶۳ b | ۲۲۸/۷۱ ab | ۳۲۴/۰۵ ab | ۶۵/۶۷ a | ۶۶/۶۷ a | ۸۴/۳۳ a | ۱۴۵/۳۳ a | ۱۳۵۷/۰۸ a | ۳۴۲/۰۸ a | ۳۲۱/۶۷ a |
| SC 711 | ۳۱/۴۲ a | ۱۰/۵۹ d | ۲۵۳ ab | ۷۲/۵۷ a | ۲۱۲/۲۲ ab | ۲۸۹/۷۲ ab | ۵۸ b | ۶۱/۶۷ a | ۷۶/۳۳ a | ۱۳۲/۶۷ b | ۹۷۷/۵ b | ۱۶۹ cd | ۱۴۱/۶۷ abc |

مقایسه میانگین به روش توکی در سطح احتمال ۵ درصد

**جدول۲. هم‌بستگی فنوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت**

| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع بوته | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| طول تاسل | ۰/۵۸** | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تعداد گره | ۰/۸۵** | ۰/۰۸ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| متوسط طول میان‌گره | -۰/۰۹ | ۰/۶۶** | -۰/۵۹** | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| طول برگ بلال اصلی | ۰/۹۱* | ۰/۶۶** | ۰/۷۲** | -۰/۰۲ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | |
| عرض برگ بلال اصلی | ۰/۰۸۹** | ۰/۷۶** | ۰/۶۲** | ۰/۱۲ | ۰/۹۳** | ۱ | | | | | | | | | | | | | | |
| مساحت برگ بلال | ۰/۸۹** | ۰/۷۴** | ۰/۶۵** | ۰/۰۸ | ۰/۹۶** | ۰/۹۹** | ۱ | | | | | | | | | | | | | |
| تعداد کل برگ بوته | ۰/۸۷** | ۰/۱۲ | ۰/۹۹** | -۰/۵۵* | ۰/۷۲** | ۰/۶۵** | ۰/۶۷** | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| تعداد برگ بالای بلال اصلی | ۰/۵۹** | -۰/۲۵ | ۰/۸۶** | -۰/۶۷** | ۰/۳۹ | ۰/۲۵ | ۰/۲۸ | ۰/۸۴** | ۱ | | | | | | | | | | | |
| تعداد بلال | ۰/۲۴ | -۰/۱۵ | ۰/۳۹ | -۰/۳۶ | ۰/۱۸ | ۰/۱۱ | ۰/۱۳ | ۰/۳۸ | | ۱ | | | | | | | | | | |
| قطر ساقه | ۰/۸۳** | ۰/۷۸** | ۰/۵۴* | ۰/۱۹ | ۰/۸۸** | ۰/۸۶** | ۰/۸۸** | ۰/۵۵** | ۰/۲۱ | ۰/۱۳ | ۱ | | | | | | | | | |
| ارتفاع محل بلال اصلی | ۰/۹۴** | ۰/۳۹ | ۰/۹۲** | -۰/۳۲ | ۰/۸۹** | ۰/۸۵** | ۰/۸۸** | ۰/۹۲** | ۰/۶۳ | ۰/۳۲ | ۰/۷۴** | ۱ | | | | | | | | |
| طول بلال | ۰/۹۱** | ۰/۵۹** | ۰/۷۵** | -۰/۰۸ | ۰/۹** | ۰/۹۴** | ۰/۹۳** | ۰/۷۷** | ۰/۴۲ | ۰/۲۶ | ۰/۷۹** | ۰/۹۲** | ۱ | | | | | | | |
| تعداد ردیف دانه | ۰/۳ | -۰/۱۵ | ۰/۴۴* | -۰/۳۳ | ۰/۱۴ | -۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۴۲ | ۰/۵۶** | ۰/۰۱ | ۰/۱۶ | ۰/۲۳ | ۰/۰۷ | ۱ | | | | | | |
| تعداد دانه در ردیف | ۰/۷۳** | ۰/۰۷ | ۰/۸۵** | -۰/۴۷* | ۰/۶۷** | ۰/۶۳** | ۰/۶۴** | ۰/۸۴** | ۰/۶۹** | ۰/۳۹ | ۰/۴۲ | ۰/۸۷** | ۰/۷۹** | ۰/۱۲ | ۱ | | | | | |
| قطر بلال | ۰/۷۳** | ۰/۰۵ | ۰/۸۲** | -۰/۴۳ | ۰/۵۶** | ۰/۵۱* | ۰/۵۲* | ۰/۸۵** | ۰/۷۹** | ۰/۱۱ | ۰/۱۴ | ۰/۷۳** | ۰/۶۱** | ۰/۶۸** | ۰/۶۹** | ۱ | | | | |
| قطر چوب بلال | -۰/۰۷** | ۰/۰۴ | -۰/۱۱ | ۰/۱۱ | -۰/۱۹ | -۰/۲۰ | -۰/۲۱ | -۰/۰۸ | ۰/۰۲ | -۰/۰۵ | ۰/۰۴ | -۰/۲۵ | -۰/۱۷ | ۰/۶۹** | -۰/۳۹ | ۰/۱۸ | ۱ | | | |
| عمق دانه | ۰/۷۱** | ۰/۰۲ | ۰/۸۳** | -۰/۴۶ | ۰/۶۲** | ۰/۵۹** | ۰/۶۰** | ۰/۸۳** | ۰/۷۱** | ۰/۱۳ | ۰/۳۶ | ۰/۸۲** | ۰/۶۶** | ۰/۲۱ | ۰/۸۷** | ۰/۸۱** | -۰/۴۴ | ۱ | | |
| وزن بلال با غلاف | ۰/۶۷** | ۰/۴۲ | ۰/۵۹** | -۰/۱۴ | ۰/۷۶** | ۰/۶۹** | ۰/۷۲** | ۰/۵۸** | ۰/۳۵ | ۰/۳۵ | ۰/۷۲** | ۰/۷** | ۰/۷۲** | ۰/۳۲ | ۰/۵۳* | ۰/۵۲* | ۰/۱۲ | ۰/۴ | ۱ | |
| وزن بلال بدون غلاف | ۰/۸۶** | ۰/۲۷ | ۰/۸۸** | -۰/۳۴ | ۰/۷۸** | ۰/۷۲** | ۰/۷۴** | ۰/۸۸** | ۰/۶۸** | ۰/۳۱ | ۰/۶ | ۰/۸۹** | ۰/۸۳** | ۰/۵۲* | ۰/۸** | ۰/۹۸** | ۰/۰۷ | ۰/۷۷** | ۰/۷۴** | ۱ |

**ادامه جدول۲. هم‌بستگی فنوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت**

| | ۲۱ | ۲۲ | ۲۳ | ۲۴ | ۲۵ | ۲۶ | ۲۷ | ۲۸ | ۲۹ | ۳۰ | ۳۱ | ۳۲ | ۳۳ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع بوته | ۰/۴۱ | ۰/۷۱** | -۰/۵۳* | ۰/۴۱ | ۰/۹۱** | ۰/۹۱** | ۰/۸۹** | ۰/۹۶** | ۰/۹۴** | ۰/۸۷** | ۰/۸** | ۰/۶۸** | ۰/۲۴ |
| طول تاسل | ۰/۴۸* | ۰/۰۳ | -۰/۶۹* | ۰/۶۸** | ۰/۶۲** | ۰/۳۵** | ۰/۷۱** | ۰/۵۱* | ۰/۵۵* | ۰/۵۹* | ۰/۴۲ | ۰/۴ | ۰/۰۳ |
| تعداد گره | ۰/۱۹ | ۰/۸۵** | -۰/۲۳ | ۰/۰۸ | ۰/۷۲ | ۰/۶۹** | ۰/۶۵** | ۰/۸۳** | ۰/۸۲** | ۰/۷۱** | ۰/۷۳** | ۰/۵۹** | ۰/۲۸ |
| متوسط طول میان‌گره | ۰/۲۳ | -۰/۴۱ | -۰/۳۲ | ۰/۳۹ | ۰/۰۳ | ۰/۰۶ | ۰/۰۹ | -۰/۱۱ | -۰/۱۵ | -۰/۰۷ | -۰/۱۹ | -۰/۱۴ | -۰/۱۸ |
| طول برگ بلال اصلی | ۰/۳۲ | ۰/۶۴** | -۰/۴۷* | ۰/۴۶* | ۰/۸۷** | ۰/۸۵** | ۰/۸۷** | ۰/۸۲** | ۰/۸۹** | ۰/۸۹** | ۰/۷۷** | ۰/۶۹** | ۰/۲۳ |
| عرض برگ بلال اصلی | ۰/۳۴ | ۰/۵۳* | -۰/۶۱* | ۰/۶۳** | ۰/۸۹** | ۰/۸۶** | ۰/۸۵** | ۰/۸۳** | ۰/۸۶** | ۰/۸۷** | ۰/۷۸** | ۰/۷۱** | ۰/۲۷ |
| مساحت برگ بلال | ۰/۳۳ | ۰/۵۶** | -۰/۵۷* | ۰/۵۹** | ۰/۸۹** | ۰/۸۶** | ۰/۸۷** | ۰/۸۴** | ۰/۸۸** | ۰/۸۹** | ۰/۷۹** | ۰/۷۳** | ۰/۲۷ |
| تعداد کل برگ بوته | ۰/۲۳ | ۰/۸۴** | -۰/۲۸ | ۰/۱۴ | ۰/۷۵** | ۰/۷۳** | ۰/۶۸** | ۰/۸۶** | ۰/۸۲** | ۰/۷۱** | ۰/۷۲** | ۰/۵۹** | ۰/۲۹ |
| تعداد برگ بالای بلال اصلی | ۰/۰۹ | ۰/۷** | -۰/۰۷ | -۰/۲۴ | ۰/۴۹* | ۰/۴۸* | ۰/۳۷ | ۰/۶۴** | ۰/۴۹* | ۰/۳۳ | ۰/۴۶* | ۰/۳۳ | ۰/۲۲ |
| تعداد بلال | ۰/۰۲ | ۰/۴۱ | ۰/۱۶ | -۰/۱۶ | ۰/۰۹ | ۰/۱۲ | ۰/۰۹ | ۰/۳ | ۰/۱۴ | ۰/۰۴ | ۰/۱۱ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ |
| قطر ساقه | ۰/۵۲** | ۰/۴۳ | -۰/۰۶۴* | ۰/۴۶* | ۰/۷۸** | ۰/۸۱** | ۰/۸۲** | ۰/۷۴** | ۰/۸۳** | ۰/۸۳** | ۰/۷** | ۰/۶۸** | ۰/۲۹ |
| ارتفاع محل بلال اصلی | ۰/۲۱ | ۰/۸۱** | -۰/۳۵ | ۰/۳۵ | ۰/۸۴** | ۰/۷۹** | ۰/۹۷** | ۰/۸۹** | ۰/۹۲** | ۰/۸۹** | ۰/۸۴** | ۰/۷۲** | ۰/۲۸ |
| طول بلال | ۰/۳۱ | ۰/۷۲** | -۰/۴۲ | ۰/۵۶** | ۰/۸۲** | ۰/۷۸** | ۰/۸۲** | ۰/۸۶** | ۰/۸۸** | ۰/۸۸** | ۰/۷۵** | ۰/۶۴** | ۰/۱۶ |
| تعداد ردیف دانه | ۰/۶۳** | ۰/۵۲* | -۰/۰۸ | -۰/۴۲ | ۰/۱۲ | ۰/۱۹ | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ | ۰/۳۱ | ۰/۱۱ | ۰/۱۵ | ۰/۱۳ | ۰/۰۳ |
| تعداد دانه در ردیف | -۰/۰۹ | ۰/۸۵** | -۰/۰۲ | ۰/۱۶ | ۰/۶۲** | ۰/۵۶** | ۰/۵۴* | ۰/۷۴ | ۰/۷۱** | ۰/۶۸** | ۰/۸۴** | ۰/۶۱** | ۰/۳۱ |
| قطر بلال | ۰/۳۹ | ۰/۸۲** | -۰/۳۱ | ۰/۰۲ | ۰/۶۵** | ۰/۶۴ | ۰/۶۲** | ۰/۷۳** | ۰/۶۸** | ۰/۵۳* | ۰/۵۹** | ۰/۴۹* | ۰/۲۸ |
| قطر چوب بلال | ۰/۸۱** | ۰/۰۲ | -۰/۱۶ | -۰/۲۵ | -۰/۱۹ | -۰/۰۶ | ۰/۰۲ | -۰/۱۳ | -۰/۱۱ | -۰/۲۶ | -۰/۲۹ | -۰/۲۵ | -۰/۲ |
| عمق دانه | -۰/۱۲ | ۰/۷۴** | -۰/۱۹ | ۰/۱۷ | ۰/۷۱** | ۰/۶۲** | ۰/۵۶** | ۰/۷۵** | ۰/۶۹** | ۰/۶۵** | ۰/۷۱** | ۰/۶۱** | ۰/۳۸ |
| وزن بلال با غلاف | ۰/۴۴* | ۰/۶۸** | -۰/۲۶ | ۰/۱۶ | ۰/۵۴* | ۰/۵۶** | ۰/۵۹** | ۰/۵۷** | ۰/۶۷** | ۰/۵۶** | ۰/۵۵* | ۰/۵۴* | ۰/۱۹ |
| وزن بلال بدون غلاف | ۰/۴۵* | ۰/۹۳** | -۰/۳۳ | ۰/۱۵ | ۰/۷۴** | ۰/۷۲** | ۰/۷۵** | ۰/۸۱** | ۰/۸۲** | ۰/۷۴** | ۰/۶۹** | ۰/۶۱** | ۰/۲۵ |

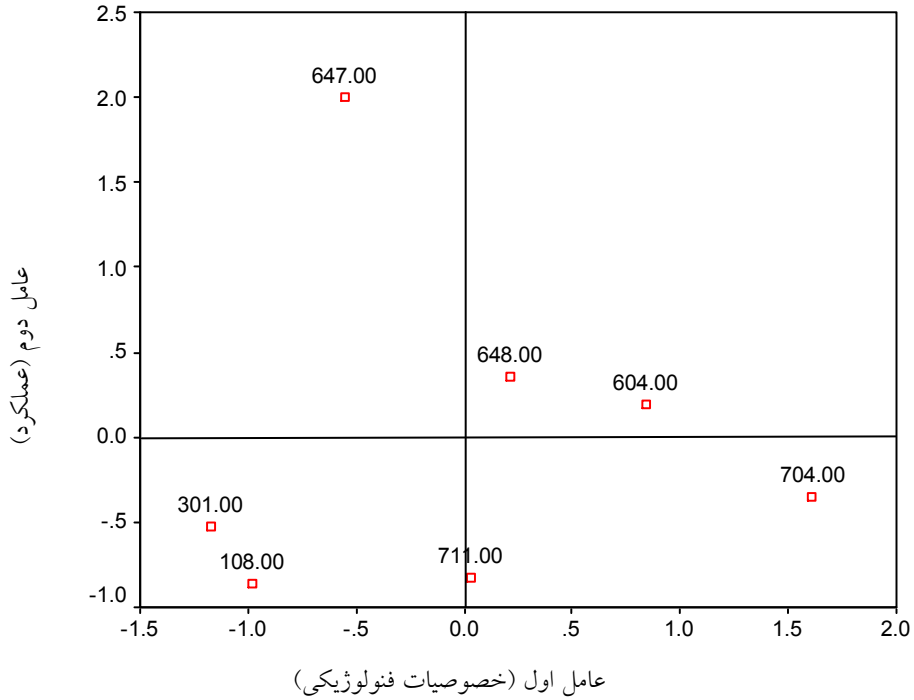
**ادامه جدول۲. هم‌بستگی فنوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت**

| | ۲۱ | ۲۲ | ۲۳ | ۲۴ | ۲۵ | ۲۶ | ۲۷ | ۲۸ | ۲۹ | ۳۰ | ۳۱ | ۳۲ | ۳۳ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وزن چوب بلال | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| وزن دانه | ۰/۲۵۸ | ۱ | | | | | | | | | | | |
| نسبت دانه به بلال | -۰/۵۴۴* | ۰/۰۴۲ | ۱ | | | | | | | | | | |
| وزن هزار دانه | ۰/۱۰۳ | ۰/۰۰۴ | -۰/۳۷۳ | ۱ | | | | | | | | | |
| تعداد روز تا گرده افشانی | ۰/۲۸ | ۰/۵۴* | -۰/۶۵* | ۰/۴ | ۱ | | | | | | | | |
| تعداد روز تا ظهور کاکل | ۰/۳۹ | ۰/۴۹* | -۰/۷** | ۰/۳۸ | ۰/۹۸** | ۱ | | | | | | | |
| تعداد روز تا خشک شدن کاکل | ۰/۴۷* | ۰/۵۶** | -۰/۵۹* | ۰/۵۱* | ۰/۹۱** | ۰/۹۳** | ۱ | | | | | | |
| تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی | ۰/۳۱ | ۰/۶۸** | -۰/۵۲* | ۰/۳۸ | ۰/۹۴** | ۰/۹۴** | ۰/۹۱** | ۱ | | | | | |
| وزن تر بوته | ۰/۳۵ | ۰/۷۱** | -۰/۴۲ | ۰/۴۱ | ۰/۸۳** | ۰/۸** | ۰/۸۳** | ۰/۸۶** | ۱ | | | | |
| وزن خشک بوته | ۰/۲۳ | ۰/۶۳** | -۰/۳۹ | ۰/۵۱* | ۰/۷۶** | ۰/۷۲** | ۰/۷۷** | ۰/۷۷** | ۰/۹۴** | ۱ | | | |
| وزن تر ریشه | ۰/۱۳ | ۰/۵۸** | -۰/۴۱ | ۰/۲۳ | ۰/۷۸** | ۰/۷۳** | ۰/۶۴** | ۰/۷۴** | ۰/۸۸** | ۰/۸۴** | ۱ | | |
| وزن خشک ریشه | ۰/۱۳ | ۰/۴۷* | -۰/۴۳ | ۰/۱۴ | ۰/۶۹** | ۰/۶۶** | ۰/۵۴* | ۰/۶۱** | ۰/۷۹** | ۰/۷۷** | ۰/۹۶** | ۱ | |
| نسبت ریشه به قسمت هوایی بوته | -۰/۰۸ | ۰/۱۴ | -۰/۲۸ | -۰/۲ | ۰/۴۱ | ۰/۳۹ | ۰/۱۹ | ۰/۲۸ | ۰/۳۲ | ۰/۲۴ | ۰/۶۳** | ۰/۷۵** | ۱ |

ویژگی‌های بلال مشخص گردید که تنها ۱۰/۷۹ درصد از تغییرات واریانس کل را توجیه کرد. عامل چهارم را نیز که تنها ۵/۱۴ درصد از کل واریانس را توجیه کرد و در آن تنها صفت تعداد بلال در بوته دارای ضریب عامل بالا بود به نام عامل تعداد بلال نام‌گذاری شد. زینالی و همکاران (۴) نیز وجود عامل‌های چون خصوصیات فنولوژیکی، اجزای عملکرد، خصوصیات چوب بلال و تعداد را در تحقیقات خود گزارش کردند که از این نظر مشابه با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق بود.

**جدول۳. نتایج تجزیه عاملی و میزان ضریب عاملی صفات در هر عامل**

| صفات | عامل‌ها | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ارتفاع بوته | ۰/۸۶۶ | ۰/۴۳۴ | ۰/۱۵۱ | ۰/۱۸۵ |
| طول گل تاجی | ۰/۹۰۲ | -۰/۴۱ | ۰/۱۰۸ | ۰/۰۰۳۵ |
| تعداد گره | ۰/۵۶۶ | ۰/۷۷۸ | ۰/۱۱۱ | ۰/۲۳۵ |
| متوسط طول میانگره | ۰/۲۵۶ | -۰/۸۳۶ | ۰/۰۴۹ | -۰/۱۵۶ |
| طول برگ | ۰/۹۳۵ | ۰/۳۲۲ | -۰/۰۰۴ | ۰/۱۲۵ |
| عرض برگ | ۰/۹۶۷ | ۰/۲۳۸ | -۰/۰۵۲ | -۰/۰۲۷ |
| مساحت برگ | ۰/۹۶۴ | ۰/۲۴۸ | -۰/۰۵۶ | ۰/۰۴۲ |
| تعداد کل برگ | ۰/۵۹۷ | ۰/۷۵۵ | ۰/۱۴ | ۰/۲۲۴ |
| تعداد برگ بالای بلال اصلی | ۰/۱۶ | ۰/۸۷۳ | ۰/۲۳ | ۰/۳۸۱ |
| تعداد بلال | ۰/۱۳ | ۰/۱۸۶ | -۰/۱۰۲ | ۰/۹۴۷ |
| قطر ساقه | ۰/۹۷۲ | ۰/۰۶۳ | ۰/۲۱ | ۰/۰۵۵ |
| ارتفاع محل بلال | ۰/۸۰۹ | ۰/۵۶۸ | -۰/۰۴۹ | ۰/۱۳۶ |
| طول بلال | ۰/۹۳۱ | ۰/۳۵۱ | -۰/۰۳۸ | ۰/۰۸۴ |
| تعداد ردیف دانه | -۰/۰۴۸ | ۰/۴۶۶ | ۰/۸۷۶ | ۰/۰۰۲ |
| تعداد دانه در ردیف | ۰/۵۵ | ۰/۷۶ | -۰/۲۶۵ | ۰/۱۷۷ |
| قطر بلال | ۰/۳۸۵ | ۰/۸۳۱ | ۰/۳۷۴ | -۰/۰۲ |
| قطر چوب بلال | -۰/۱۳۱ | -۰/۱۸۷ | ۰/۹۷۲ | -۰/۰۰۰۹ |
| عمق دانه | ۰/۴۲۴ | ۰/۸۶ | -۰/۲۳۲ | -۰/۰۱۹ |
| وزن بلال با غلاف | ۰/۸۸۴ | ۰/۳۴۳ | ۰/۲۷۹ | ۰/۰۵۴ |
| وزن بلال بدون غلاف | ۰/۶۸ | ۰/۶۸۴ | ۰/۲۵۷ | ۰/۰۲ |
| وزن چوب بلال | ۰/۴۱۲ | -۰/۱۰۹ | ۰/۸۹۶ | -۰/۰۸ |
| وزن دانه | ۰/۵۵۶ | ۰/۷۸۶ | ۰/۱۷۷ | ۰/۱۱۴ |
| نسبت دانه به بلال | -۰/۸۰۴ | -۰/۱۸۳ | -۰/۴۴۴ | ۰/۲۵۴ |
| وزن هزار دانه | ۰/۸۸۵ | -۰/۳۳۳ | -۰/۳۰۷ | -۰/۰۷۹ |
| تعداد روز تا گرده‌افشانی | ۰/۸۷ | ۰/۴۶۵ | ۰/۰۱۸ | ۰/۱۱۶ |
| تعداد روز تا ظهور کاکل | ۰/۸۷۴ | ۰/۴۱۷ | ۰/۱۶۲ | ۰/۱۸ |
| تعداد روز تا خشک شدن کاکل | ۰/۹۲۳ | ۰/۲۷۶ | ۰/۱۸۳ | ۰/۱۸۸ |
| تعداد روز تا رسیدگی | ۰/۷۹۹ | ۰/۴۹۹ | ۰/۰۷۴ | ۰/۲۸۹ |
| وزن تر بوته | ۰/۸۸۸ | ۰/۴۳۵ | ۰/۰۹۹ | ۰/۰۸۱ |
| وزن خشک بوته | ۰/۹۳۲ | ۰/۲۹۹ | -۰/۱ | -۰/۰۹۷ |
| وزن تر ریشه | ۰/۷۹۹ | ۰/۵۹ | -۰/۱۰۴ | -۰/۰۴۵ |
| وزن خشک ریشه | ۰/۷۷۷ | ۰/۵۶۹ | -۰/۰۹۸ | -۰/۲۳۷ |
| نسبت ریشه به قسمت هوایی | ۰/۲۴ | ۰/۸۸۵ | -۰/۱۵۳ | -۰/۲۸۶ |
| میزان واریانس(٪) | ۵۲/۵ | ۲۹/۵۹ | ۱۰/۷۹ | ۵/۱۴ |
| میزان واریانس تجمعی(٪) | ۵۲/۵ | ۸۲/۰۹ | ۹۲/۸۸ | ۹۸/۰۳ |




**شکل ۱. موقعیت مکانی هیبریدها از نظر دو عامل اصلی اول**

با توجه به این‌که دو عامل اصلی اول در مجموع ۸۲/۰۹ درصد از کل تغییرات واریانس داده‌ها را به خود اختصاص داده بودند به‌عنوان محورهای مختصات بای پلات انتخاب گردیدند و موقعیت ارقام روی این نمودار مختصات که بیان کننده میزان هم‌بستگی و مقدار توجیه صفات ارقام توسط این دو عامل می‌باشد را بررسی نمودیم همان‌طور که از شکل ۱ قابل مشاهده است هیبرید SC 647 که دارای بیشترین عملکرد بود در موقعیت مکانی قرار گرفته است که از نظر عامل دوم(عامل عملکرد) مثبت و بالا ولی از نظر صفات مورفولوژیکی همان‌طور که در جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول۱) قابل بررسی است موقعیت متوسطی را دارا می‌باشد ولی در عوض هیبرید SC 704 از آنجایی که از نظر صفات فنولوژیکی و ظاهری بوته، هیبرید قوی به شمار می‌آید به همین علت از نظر محور افقی یا همان عامل فنولوژیکی مثبت می‌باشد و نسبت به هیبریدهای دیگر موقعیت بهتری را از نظر ظاهری دارا می‌باشد.

هیبریدهای SC 604 و TWC 647 از نظر عملکرد دانه و خصوصیات ظاهری بوته در حد متوسط بوده به‌طوری‌که حتی این هیبریدها در مقایسه عملکرد نیز اختلاف معنی‌داری را با هیبرید SC 647 نداشتند لذا اگر خواسته شود از ذرت به‌منظور تولید علوفه استفاده گردد بهتر است که از رقم SC 704 استفاده شود و اگر منظور از کشت ذرت تولید دانه باشد بهتر است که رقم SC 647 برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد ولی در صورتی که منظور حد متوسطی از تولید هر دو یعنی علوفه و دانه به‌طور هم‌زمان باشد ارقام SC 604 و TWC 647 مناسب‌ترند. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد ارقام SC 108 و SC 301 در موقعیت مکانی چندان جالبی قرار ندارند و کشت این ارقام تنها برای شرایطی که از نظر زمانی در تنگنا باشیم توصیه می‌گردد چرا که این ارقام هم از نظر عملکرد دانه و هم علوفه موقعیت بسیار پایینی را نسبت به دیگر ارقام ما در این آزمایش داشته‌اند.

## منابع مورد استفاده


۱. احمدزاده، ا. ۱۳۷۶. تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی در لاین‌های برگزیده ذرت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲. رضوانی خورشیدی، ع.، ک. کاظمی‌تبار و غ. ع. کیانوش. ۱۳۸۱. بررسی رابطه عملکرد دانه با صفات کمّی از طریق تجزیه به عامل‌ها در سویا (*Glycine max* L.). خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

۳. رفیعی، م.، ق. نورمحمدی، م. کریمی و ح. ا. نادیان. ۱۳۸۱. تحلیل چند متغیره عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص برداشت ذرت. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

۴. زینالی، ح.، ع. نصرآبادی، ه. حسین‌زاده، ر. چوگان و م. سبکدست. ۱۳۸۴. تجزیه به عامل‌ها در ارقام ذرت دانه‌ای. مجله علوم زراعی ایران ۳۶(۴): ۸۹۵-۹۰۲.

۵. فروزش، پ.، م. ولی‌زاده، ر. چوکان و د. حسن پناه. ۱۳۷۹. تعیین هم‌بستگی بین عملکرد و اجزای آن در هیبریدهای فوق‌العاده و خیلی زودرس ذرت دانه‌ای به روش تجزیه علیت. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه مازندران.

۶. عرب اول، م. و م. ع. ابراهیمی. ۱۳۸۱. بررسی تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر روی عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات کیفی ارقام کلزا در تاریخ کاشت‌های مختلف. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

۷. مظهری، م. ۱۳۸۳. بررسی تنوع ژنتیکی ارقام مختلف برنج بر اساس خصوصیات مرفولوژیکی. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان.

8. Anonymous. 2005. http://www.aryanews.com.
9. Anonymous. 2005. http://www.hamedan.agri-jahad.ir.
10. Sharma, S. K. 1988. Factor analysis in a collection of small-seeded soybean (*Glycine max* L.) Merill grown in India. Acta Agronomica Hungarica 37 (1&2): 75-79
11. Sharma, R. K. and S. Kumar. 1987. Association analysis for grain yield and some quantitative traits in popcorn. Crop Improv. 14(2): 201-204.
12. Tiwari, V. K. and S. S. Verma. 1999. Correlation and path coefficient analysis in baby corn (*Zea mays* L.). Agric. Sci. Dig. Karnal 19(4): 230-234.