

مطالعه صفات زراعی و مورفولوژیک هیریدهای ذرت

از طریق تجزیه به عامل‌ها در همدان

مهری رمضانی^{۱*}، حبیب ا... سمیع‌زاده لاهیجی^۱، حسن ابراهیمی کولابی^۲ و علی کافی قاسمی^۱

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

چکیده

به منظور مطالعه صفات زراعی و مورفولوژیکی هیریدهای ذرت در منطقه همدان سینگل کراس‌های زودرس ۳۰۱، ۱۰۸، ۳۰۱، ۶۴۷ و تری‌وی کراس ۷۰۴ و دیررس ۶۴۷ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان در خرداد ۱۳۸۴ در قالب طرح بلسوک 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 هیرید 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 سینگل کراس ۷۰۴ به عنوان رقمی که دارای بیشترین عملکرد علوفه بوده و از نظر شاخص‌های فیزیولوژیکی نیز برترین بوده و رقم سینگل کراس ۶۴۷ به عنوان 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

جهانی ۴۹۰۰ کیلوگرم است (۸). سطح زیر کشت ذرت استان همدان روز به روز به گسترش بوده به نحوی که در چند سال اخیر سطح کشت ذرت دانه‌ای ۶۶۵۰ هکتار و ذرت علوفه‌ای در حدود ۲۸۲۰ هکتار گردیده است (۹). با توجه به تنوع ارقام هیرید 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)

ذرت دانه‌ای از جمله محصولاتی است که به دلیل 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 حالی که طبق آمار عملکرد ذرت دانه‌ای در داخل کشور ۷۱۰۰ کیلوگرم و میانگین

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و مریبی 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

با عملکرد در دو شرایط با تنش و بدون تنش، شاخص‌های مقاومت به خشکی Mp, Harm, GMP و STI داشت. هم‌چنین مؤلفه دوم را به دلیل 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) به منظور 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، به طوری که 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 فوق العاده 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 به دلیل وجود ضرایب عاملی بالا برای صفات تعداد روز تا ظهر ظهور کاکل و گل تاجی، خصوصیات فنولوژیکی نامیدند.

در بررسی روی صفات کمی 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 خوشة و شاخص بذر بود. عرب اول و ابراهیمی (۶) نیز در آزمایش خود به منظور 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 به دلیل داشتن هم‌بستگی بالا با صفات طول برگ، تعداد غلاف در رسیدگی، تعداد روز از گل دهی تا رسیدگی و تعداد غلاف در هر گره را عامل رشد رویشی نامیدند و عامل دوم را عامل مخزن نام‌گذاری کردند. در تحقیقی دیگر مظہری (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 به دست آورد که ۴ عامل اول تحت عنوان‌های مورفولوژی گیاه، 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 به منظور 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 ۹۹ درصد 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

تصادفی از روی دو خط وسط با در نظر گرفتن نیم‌متر از سمت بالا و پایین به عنوان اثر حاشیه اندازه‌گیری شدند. هم‌چنین برای به دست 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 خشک کن 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 خشک کن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. در نهایت نسبت ریشه به قسمت هوایی از نسبت وزن خشک آنها به دست آورده شد.

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به روش توکی با استفاده از نرم‌افزار SAS 6.12 انجام شد و نیز برای به دست آوردن همبستگی ساده صفات و نیز انجام تجزیه به عامل‌ها با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و چرخش و ریماکس 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 و ریماکس عامل‌ها صورت گرفت. ضرایب عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ صرف نظر از علامت آن به عنوان 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 به عنوان محور Xها و از داده‌های امتیاز عامل مستقل دوم به عنوان محور Yها استفاده شد و با توجه به مکان قرارگیری ارقام در هر قسمت از نمودار حاصل از تقاطع این دو عامل، وضعیت کلی ارقام با توجه به استقرار

هم‌چنین دیگر عامل‌ها را به ترتیب اندازه برگ بالا، رشد گیاه، اجزاء عملکرد، تعداد، خصوصیات چوب بالا 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 اسمی SC 108، SC 711، SC 301، SC 604، SC 647، TWC 647، SC 704 هر یک در چهار خط کشت به طول ۵ متر با فاصله بین خطوط ۷۵ سانتی‌متر و فاصله درون خطوط ۲۵ سانتی‌متر به صورت 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 به طور مرتب هر ۸ روز یک مرتبه صورت گرفت. با توجه به آزمایش خاک از کود اوره به میزان ۲۵۰ کیلو در هکتار به صورت 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 فیزیولوژیکی و صفات مورفولوژیکی ارتفاع بوته، طول گل تاجی، تعداد گره، طول، عرض و مساحت برگ بالا اصلی، تعداد کل برگ در بوته، تعداد برگ‌های بالای بالا اصلی، تعداد بالا در بوته، قطر ساقه، ارتفاع محل بالا اصلی، طول بالا، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، قطر بالا، قطر چوب بالا، عمق دانه، وزن بالا با غلاف و بدون غلاف، وزن چوب بالا، عملکرد دانه در بوته، نسبت دانه به بالا و وزن هزار دانه بود که روی ۱۰ بوته

دانه در ردیف و تعداد کل برگ در بوته با عملکرد دانه در بوته بالا، مثبت و معنی دار بود. همچنین همبستگی عملکرد دانه با تمامی صفات به استثنای متوسط طول میانگره مثبت می‌باشد.

که این نتایج موافق با نتایج به دست آمده توسط شارما و کومار (۱۱) بود. ایشان همبستگی بین صفات ارتفاع بوته، تعداد

میانگرها، سطح برگ، ارتفاع گل تاجی، قطر بالا، تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بالا را با عملکرد دانه در بوته را مثبت و معنی دار اعلام کردند. در حالی که تیواری و ورما (۱۲) همبستگی بین عملکرد دانه را با صفات عملکرد بالا با غلاف، قطر بالا و عملکرد علوفه را مثبت و با تعداد روز تا ظهور اولین کاکل، ارتفاع بوته، ارتفاع محل بالا و طول بالا منفی گزارش کردند که تا حدودی متفاوت با نتایج به دست آمده در این تحقیق بود که علت این امر را می‌توان به دلیل 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 $98/03$ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. عامل اول، که خصوصیات فنولوژیکی نامیده شد به تهایی $52/5$ درصد از کل واریانس داده‌ها را توجیه کرد (جدول ۳). در این عامل بزرگ‌ترین ضرایب عاملی مثبت متعلق به صفات قطر ساقه، مساحت برگ، عرض برگ، طول برگ بالا اصلی، طول بالا، وزن خشک بوته و تعداد روز تا خشک شدن کاکل بود. همچنین در عامل دوم صفات نسبت ریشه به قسمت هوایی، تعداد برگ‌های بالای بالا اصلی، عمق دانه و قطر بالا و نیز عملکرد دانه در بوته دارای بزرگ‌ترین ضرایب عاملی مثبت بودند و از اهمیت بالای برخوردار بودند و لذا به نام عامل عملکرد نام‌گذاری گردید در این عامل صفت متوسط طول میانگرها دارای ضرایب عاملی منفی بالای بود. عامل دوم نیز $29/59$ درصد از تغییرات را توجیه کرد. در عامل سوم صفات قطر چوب بالا، وزن چوب بالا و تعداد ردیف دانه دارای ضرایب عاملی مثبت و بالای بودند این عامل به نام عامل

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

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مشخص نمود که به استثنای صفات تعداد بالا در بوته، وزن بالا با غلاف، نسبت دانه به بالا، 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 سینگل کراس 647 با متوسط عملکرد $258/71$ گرم در بوته دارای بیشترین عملکرد دانه و هیبرید سینگل کراس 301 با متوسط عملکرد $172/51$ گرم در بوته دارای کمترین مقدار عملکرد دانه بود. در حالی که هیبریدهای سینگل کراس‌های 647 ، 647 ، 711 و 704 و تری‌وی کراس 647 از نظر عملکرد اختلاف معنی‌دار را با یکدیگر نداشتند. هیبرید سینگل کراس 647 از نظر صفاتی چون قطر بالا، تعداد دانه در ردیف و نیز تعداد ردیف دانه در بالا نیز دارای بیشترین مقادیر بود. از نظر صفت وزن تر و خشک بوته بیشترین عملکرد علوفه مربوط به هیبرید سینگل کراس 704 بود و کمترین مقدار مربوط به هیبرید سینگل کراس 108 بود که این به خاطر کوتاهی دوره رشد هیبرید زودرس سینگل کراس 108 نسبت به هیبرید دیررس سینگل کراس 704 می‌باشد. از نظر صفت وزن هزار دانه نیز هیبرید سینگل کراس 704 دارای بیشترین مقدار ($324/05$) بود در حالی که هیبرید سینگل کراس 647 کمترین مقدار ($274/2$) را دارا بود که این نیز به دلیل طولانی بودن دوره رشد هیبرید سینگل کراس 704 نسبت به دیگر هیبریدهای مورد آزمایش بوده است.

عملکرد دانه بیشترین همبستگی را با صفت وزن بالا بدون غلاف دارا بود (جدول ۲). همچنین همبستگی بین صفات تعداد

جدول ۱. مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در هیریدهای ذرت

صفات	ارتفاع محلی (mm)	ارتفاع پایه (mm)	طول پایه (Cm)	طول برگ پایه اصلی (mm)	عرض برگ پایه اصلی (mm)	مساحت برگ پایه اصلی (Cm ²)	تعداد کل برگهای بالاخی پایه	تعداد برگ	طول بازارگانی (mm)	متوسط طول بازارگانی (mm)	میزان گره (mm)	تعداد گره	طول گل تاجی (mm)	ارتفاع بروتے (Cm)	صنایع رقم
۲۸/۹۳ d	۲۴/۷ b	۱۸/۲۲ b	۱۸/۱۳ d	۱۸/۵۲ c	۱۸/۷۳ cd	۹ c	۲۹/۶۲ d	۹ e	۶۸/۸۲ c	۱۵/۵ ab	۸/۹۳ d	۵۶/۷۷ bed	۱۹/۴/۲۹ d	SC 108	
۲۹/۰۴ d	۳۴/۸۳ b	۱۸/۴/۴ b	۱۸/۲ c	۱۸/۵ cd	۱۸/۸۵ c	۹/۴ cd	۲۸/۴/۵۷ d	۹/۸۳ e	۹۵/۲۲ c	۱۲/۷ abc	۹/۷۷ cd	۵۷/۷۷ cd	۱۹/۴/۲۲ d	SC 301	
۵۵/۵۷ b	۴۰/۹۳ ab	۱۹/۵۳ a	۱۸/۴۲ ab	۱۸/۵۳ a	۱۸/۳۱ a	۵/۵۷ bc	۱۴/۷۷ a	۵۷/۰/۹۴ ab	۱۰/۰ ab	۸/۷/۳ ab	۱۲/۴ abc	۱۳/۵ ab	۲۴/۷/۳۳ ab	SC 604	
۵۸/۲۱ a	۲۸/۷ a	۱۹/۵۳ a	۱۹/۵۳ a	۱۸/۰ b	۱۸/۱/۳۳ a	۱۸/۷/۸ a	۱۴/۷/۸ a	۳۵/۰/۰۸ c	۹/۴۳ bed	۷/۶/۲ b	۱۳/۷/۹ c	۱۴/۷/۹ a	۱۰/۷ d	۲۵/۰/۲ bc	SC 647
۵۸/۳۲ c	۴۵/۹۷ a	۱۹/۰۳ b	۱۸/۰۵ ab	۱۸/۳ ab	۱۸/۹/۴ a	۱۱/۹/۴ a	۱۴/۰/۰۳ a	۶/۰/۰ ab	۱۰/۰/۹ bc	۸/۰/۱ ab	۱۰/۱/۵ bc	۱۲/۷ a	۱۰/۷ abcd	۲۵/۱/۸ bc	TWC647
۵۸/۹۱ c	۴۵/۹۷ a	۱۹/۰۳ b	۱۸/۰۵ a	۱۸/۷/۸ a	۱۸/۷/۸ a	۵/۱/۷ cd	۱۲/۱/۸ ab	۷۴/۸/۹۴ a	۱۱/۷/۰ a	۱۰/۰/۰ a	۱۵/۷/۲ a	۱۲/۷ ab	۹۹/۰/۷ a	۲۶/۷/۰ a	SC 704
۵۸/۷۱ c	۲۸/۷ a	۱۹ a	۱۹/۹۲ bc	۱۸/۷/۷ b	۱۸/۴/۳ ab	۱۱/۸ b	۱۱/۸ ab	۵/۰/۱ abcd	۹/۱/۸ cde	۷/۷/۸ bc	۱/۵/۸ a	۱۱/۷ bc	۵۴/۳/۳ abc	۲۲/۷/۵ c	SC 711

مقایسه میانگین به روش ترکی در سطح احتمال ۵ درصد

ادامه جدول ۱. مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در هیریدهای ذرت

صفات	وزن تردشی (gr)	وزن خشک (gr)	وزن تربوتة (gr)	وزن تربوتة رسیدگی	وزن تربوتة فرزیولوژیک	تعداد روز تعداد روز تاخنیک	تعداد روز تاخنیک	وزن چوب بالا (gr)	وزن چوب بالا (gr)	وزن چوب بالا (gr)	وزن چوب بالا (gr)										
۸۷/۰ bc	۸۷/۰/۰ c	۵۵/۰/۰ a c	۱۰۳ c	۵۹/۷/۹۷ bc	۵۹/۷/۹۷ bc	۵/۷ b	۵/۱/۹۷ c	۲۸/۸/۱/۴ ab	۱۷۹/۸/۱/۴ ab	۱۷۹/۸/۱/۴ ab	۱۷۹/۸/۱/۴ ab	۱۷۹/۸/۱/۴ ab	۲۵/۹ b	۱۰/۰/۳ d	۲۵/۹ b	۱۰/۰/۳ d	۱۰/۰/۳ d	۱۰/۰/۳ d	۱۰/۰/۳ d	۱۰/۰/۳ d	SC 108
۸۳/۳۳ c	۱۱۹/۰/۰ de	۶۲/۵/۰/۰ C	۱۰۰/۰/۹۷ c	۵۸/۰/۳۳ c	۵۷/۰/۳۳ c	۵/۲ b	۴/۹/۹۷ c	۲۸/۸/۴/۷ b	۱۷۷/۵/۱ b	۱۷۷/۵/۱ b	۱۷۷/۵/۱ b	۱۷۷/۵/۱ b	۲۵/۰/۰ ab	۱۰/۰/۱/۳ d	۲۵/۰/۰ ab	۱۰/۰/۱/۳ d	۱۰/۰/۱/۳ d	۱۰/۰/۱/۳ d	۱۰/۰/۱/۳ d	۱۰/۰/۱/۳ d	SC 301
۲۶۵/۷/۵ abc	۲۵۷/۰/۰ b	۱۲/۸/۰ ab	۱۲/۸/۳۳ ab	۱۲/۷/۴۷ a	۱۲/۷/۴۷ a	۹/۳ ab	۹/۳ ab	۲۹/۹/۷ ab	۲۳۴/۸/۹ ab	۲۳۴/۸/۹ ab	۲۳۴/۸/۹ ab	۲۳۴/۸/۹ ab	۱۰/۰/۷/۵ a	۱۲/۱/۱/۲ c	۱۲/۱/۱/۲ c	۱۲/۱/۱/۲ c	۱۲/۱/۱/۲ c	۱۲/۱/۱/۲ c	۱۲/۱/۱/۲ c	۱۲/۱/۱/۲ c	SC 604
۲۷۵/۰/۰ ab	۲۱۰/۰/۰ bc	۱۱۷/۰/۰ ab	۱۱۷/۰/۰ ab	۱۱۷/۰/۰ ab	۱۱۷/۰/۰ ab	۹/۳ a	۹/۳ a	۲۷/۴/۲ b	۲۵/۸/۱/۱ a	۲۵/۸/۱/۱ a	۲۵/۸/۱/۱ a	۲۵/۸/۱/۱ a	۱۰/۰/۷/۵ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	SC 647
۲۴۱/۰/۰ abc	۲۱۷/۰/۰ bc	۱۱۲/۰/۰ ab	۱۱۲/۰/۰ ab	۱۱۲/۰/۰ ab	۱۱۲/۰/۰ ab	۹/۳/۳۳ a	۹/۳/۳۳ a	۹/۳/۳۳ a	۲۴/۷/۸/۳ ab	۲۴/۷/۸/۳ ab	۲۴/۷/۸/۳ ab	۲۴/۷/۸/۳ ab	۱۰/۰/۷/۱ b	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	۱۲/۷/۰/۷ a	TWC647
۳۳۱/۶۷ a	۳۴۷/۰/۰ a	۱۲۵/۰/۰ a	۱۲۵/۰/۰ a	۱۲۵/۰/۰ a	۱۲۵/۰/۰ a	۹/۳/۳۳ a	۹/۳/۳۳ a	۹/۳/۳۳ a	۲۲/۷/۰/۵ ab	۲۲/۷/۰/۵ ab	۲۲/۷/۰/۵ ab	۲۲/۷/۰/۵ ab	۵/۱/۹۴ b	۱۲/۷/۰/۵ a	۱۲/۷/۰/۵ a	۱۲/۷/۰/۵ a	۱۲/۷/۰/۵ a	۱۲/۷/۰/۵ a	۱۲/۷/۰/۵ a	۱۲/۷/۰/۵ a	SC 704
۱۴۱/۰/۰ abc	۱۶۹/۰/۰ cd	۹۷/۷/۰/۰ b	۱۳۲/۰/۰ ab	۹۷/۷/۰/۰ ab	۹۷/۷/۰/۰ ab	۹/۱/۹۷ a	۹/۱/۹۷ a	۹/۱/۹۷ a	۲۸/۹/۷/۷ ab	۲۸/۹/۷/۷ ab	۲۱۲/۷/۲ ab	۲۱۲/۷/۲ ab	۷/۲/۰/۵ a	۱۰/۰/۵ d	۱۰/۰/۵ d	۱۰/۰/۵ d	۱۰/۰/۵ d	۱۰/۰/۵ d	۱۰/۰/۵ d	۱۰/۰/۵ d	SC 711

مقایسه میانگین به روش ترکی در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۲. همبستگی فتوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت

	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
ارتفاع بونه																			
طول تسلی																			
تعداد گره																			
متوسط طول میانگره																			
طول برگ بالا اصلی																			
عرض برگ بالا اصلی																			
مساحت برگ بالا																			
تعداد کل برگ بونه																			
تعداد برگ بالا بونه																			
اصلی																			
تعداد بالا																			
قطر ساقه																			
ارتفاع محل بالا اصلی																			
طول بالا																			
تعداد ردپه دانه																			
تعداد دانه در ردپ																			
قطر بالا																			
قطر چوب بالا																			
عمق دانه																			
وزن بالا با غلاف																			
وزن بالا بدون غلاف																			

ادامه جدول ۲. همبستگی فتوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت

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

ادامه جدول ۲. همبستگی فتوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت

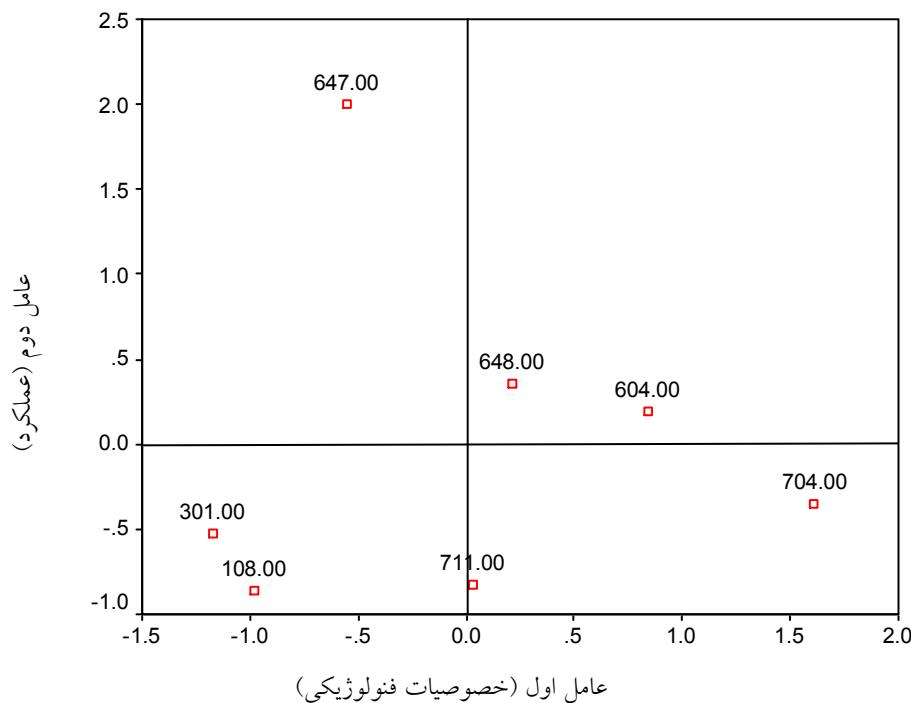
۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	وزن چوب بالا
۱													وزن دانه
													نسبت دانه به بالا
													وزن هزار دانه
													تعداد روز تا گرده افسانی
													تعداد روز تا ظهر کاکل
													تعداد روز تا خشک شدن کاکل
													تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی
													وزن تریبوته
													وزن خشک بوته
													وزن تر ریشه
													وزن خشک ریشه
													نسبت ریشه به قسمت هوایی بوته
۱	۰/۲۴**	۰/۷۷**	۰/۷۹**	۰/۶۱**	۰/۸۴**	۰/۸۸**	۰/۷۴**	۰/۶۴**	۰/۲۳	-۰/۰۴۱	۰/۵۸**	۰/۱۳	
۱	۰/۹۶**	۰/۷۷**	۰/۷۹**	۰/۶۱**	۰/۵۴*	۰/۶۶**	۰/۶۹**	۰/۱۴	-۰/۰۴۳	۰/۴۷*	۰/۱۳	-۰/۰۸	
۱	۰/۷۵**	۰/۶۳**	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۱۹	۰/۳۹	۰/۴۱	-۰/۰۲	-۰/۰۲۸	۰/۱۴	-۰/۰۸	

بالا نامگذاری شد. زینالی و همکاران (۴) نیز وجود عامل‌های چون خصوصیات فنولوژیکی، اجزای عملکرد، خصوصیات چوب بالا و تعداد را در تحقیقات خود گزارش کردند که از این نظر مشابه با نتایج به دست آمده در این تحقیق بود.

ویژگی‌های بالا مشخص گردید که تنها ۱۰/۷۹ درصد از تغییرات واریانس کل را توجیه کرد. عامل چهارم را نیز که تنها ۱۴/۵ درصد از کل واریانس را توجیه کرد و در آن تنها صفت تعداد بالا در بوته دارای ضربی عامل بالا بود به نام عامل تعداد

جدول ۳. نتایج تجزیه عاملی و میزان ضریب عاملی صفات در هر عامل

عامل‌ها				صفات
۴	۳	۲	۱	
۰/۱۸۵	۰/۱۵۱	۰/۴۳۴	۰/۸۶۶	ارتفاع بوته
۰/۰۰۳۵	۰/۱۰۸	-۰/۴۱	۰/۹۰۲	طول گل تاجی
۰/۲۳۵	۰/۱۱۱	۰/۷۷۸	۰/۵۶۶	تعداد گره
-۰/۱۵۶	۰/۰۴۹	-۰/۸۳۶	۰/۲۵۶	متوجه طول میانگره
۰/۱۲۵	-۰/۰۰۴	۰/۳۲۲	۰/۹۳۵	طول برگ
-۰/۰۲۷	-۰/۰۵۲	۰/۲۳۸	۰/۹۶۷	عرض برگ
۰/۰۴۲	-۰/۰۵۶	۰/۲۴۸	۰/۹۶۴	مساحت برگ
۰/۲۲۴	۰/۱۴	۰/۷۵۵	۰/۵۹۷	تعداد کل برگ
۰/۳۸۱	۰/۲۳	۰/۸۷۳	۰/۱۶	تعداد برگ بالای بالا اصلی
۰/۹۴۷	-۰/۱۰۲	۰/۱۸۶	۰/۱۳	تعداد بالال
۰/۰۵۵	۰/۲۱	۰/۰۶۳	۰/۹۷۲	قطر ساقه
۰/۱۳۶	-۰/۰۴۹	۰/۵۶۸	۰/۸۰۹	ارتفاع محل بالال
۰/۰۸۴	-۰/۰۳۸	۰/۳۵۱	۰/۹۳۱	طول بالال
۰/۰۰۲	۰/۸۷۶	۰/۴۶۶	-۰/۰۴۸	تعداد ردیف دانه
۰/۱۷۷	-۰/۲۶۵	۰/۷۶	۰/۵۵	تعداد دانه در ردیف
-۰/۰۲	۰/۳۷۴	۰/۸۳۱	۰/۳۸۵	قطر بالال
-۰/۰۰۰۹	۰/۹۷۲	-۰/۱۸۷	-۰/۱۳۱	قطر چوب بالال
-۰/۰۱۹	-۰/۲۳۲	۰/۸۶	۰/۴۲۴	عمق دانه
۰/۰۵۴	۰/۲۷۹	۰/۳۴۳	۰/۸۸۴	وزن بالال با غلاف
۰/۰۲	۰/۲۵۷	۰/۶۸۴	۰/۶۸	وزن بالال بدون غلاف
-۰/۰۸	۰/۸۹۶	-۰/۱۰۹	۰/۴۱۲	وزن چوب بالال
۰/۱۱۴	۰/۱۷۷	۰/۷۸۶	۰/۵۵۶	وزن دانه
۰/۲۵۴	-۰/۴۴۴	-۰/۱۸۳	-۰/۸۰۴	نسبت دانه به بالال
-۰/۰۷۹	-۰/۳۰۷	-۰/۳۳۳	۰/۸۸۵	وزن هزار دانه
۰/۱۱۶	۰/۰۱۸	۰/۴۶۵	۰/۸۷	تعداد روز تا گردهافشانی
۰/۱۸	۰/۱۶۲	۰/۴۱۷	۰/۸۷۴	تعداد روز تا ظهرور کاکل
۰/۱۸۸	۰/۱۸۳	۰/۲۷۶	۰/۹۲۳	تعداد روز تا خشک شدن کاکل
۰/۲۸۹	۰/۰۷۴	۰/۴۹۹	۰/۷۹۹	تعداد روز تا رسیدگی
۰/۰۸۱	۰/۰۹۹	۰/۴۳۵	۰/۸۸۸	وزن تر بوته
-۰/۰۹۷	-۰/۱	۰/۲۹۹	۰/۹۳۲	وزن خشک بوته
-۰/۰۴۵	-۰/۱۰۴	۰/۰۵۹	۰/۷۹۹	وزن تر ریشه
-۰/۲۳۷	-۰/۰۹۸	۰/۵۶۹	۰/۷۷۷	وزن خشک ریشه
-۰/۲۸۶	-۰/۱۵۳	۰/۸۸۵	۰/۲۴	نسبت ریشه به قسمت هوایی
۵/۱۴	۱۰/۷۹	۲۹/۵۹	۵۲/۵	میزان واریانس(%)
۹۸/۰۳	۹۲/۸۸	۸۲/۰۹	۵۲/۵	میزان واریانس تجمعی(%)



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

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 همان‌زمان باشد ارقام SC 604 و TWC 647 مناسب‌ترند. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد ارقام 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.

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 پلاس 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 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 (جدول ۱) قابل بررسی است موقعیت متوسطی را دارا می‌باشد ولی در عوض هیبرید 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.

منابع مورد استفاده

۱. احمدزاده، ا. ۱۳۷۶. تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی در لاینهای برگزیده ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲. رضوانی خورشیدی، ع.، ک. کاظمی تبار وغ. ع. کیانوش. ۱۳۸۱. بررسی رابطه عملکرد دانه با صفات کمی 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 (۴): ۸۹۵-۹۰۲.
۵. فروزش، پ.، م. ولی‌زاده، ر. چوکان و د. حسن پناه. ۱۳۷۹. تعیین همبستگی بین عملکرد و اجزای آن در هیبریدهای فوق العاده 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. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.
۷. مظہری، 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.