

گروه‌بندی هیبریدهای جدید ذرت (*Zea mays* L.) بر پایه صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای آن

جعفر موسی آبادی^۱، سعید خاوری خراسانی^{۲*}، براتعلی سیاه سر^۳، احمد اسماعیلی^۴ و نفیسه مهدی نژاد^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۷/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۲۱

چکیده

وجود تنوع اساس انتخاب در اصلاح نباتات است. تنوع صفات مورفولوژیکی بوسیله روش های مختلف چند متغیره قابل بررسی می‌باشد. در این تحقیق بمنظور مطالعه میزان تنوع موجود در هیبریدهای جدید ذرت (*Zea mays* L.) بر پایه صفات مورفولوژیک، عملکرد علفه و دانه و اجزای آنها، ۴۰ ترکیب جدید به همراه پنج رقم تجاری بعنوان شاهد در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه طرق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ کشت و مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه خوشه ای نشان داد برای صفات مورفولوژیکی، عملکرد دانه و اجزای آن سه گروه به همراه دو گروه تک عضوی و برای عملکرد علفه و اجزای آن پنج گروه حاصل شد. ضریب همبستگی بین ماتریس‌های شباهت تجزیه خوشه ای علفه و دانه، ۰/۱۵ بود. نتایج حاصله نشان داد که گزینش هیبریدهای ذرت نمی‌تواند همزمان برای افزایش کمی عملکرد علفه و دانه صورت پذیرد.

واژه های کلیدی: تجزیه خوشه ای، ضریب همبستگی، عملکرد دانه، عملکرد علفه

مقدمه

هنوز مشکلاتی از جمله عدم انطباق نتایج حاصله با اطلاعات شجره نامه آنها در گروه بندی وجود دارد (Choukan, 2006). گروه‌بندی براساس صفات مورفولوژیک نیز به نوبه خود مشکل تاثیر شرایط محیطی را به دنبال دارد.

علیرغم این مسئله گروه بندی ژرم پلاسسم های ذرت براساس صفات مورفولوژیک به کرات توسط محققان مختلف دنیا انجام گرفته است (Doebley et al., 1985; Bretting et al., 1990; Crossa et al., 1995). در این مطالعات، ژرم پلاسسم‌های موجود براساس صفات عمومی مثل شکل ظاهری بلال، تیپ و رنگ دانه، شکل ظاهری بوته و غیره، به گروه‌های مختلفی تقسیم بندی شده اند. این گروه بندی‌ها معمولاً براساس یک یا دو روش معمول چند متغیره تعریف شده‌اند تا اعضای مشابه در یک گروه خاص قرار گیرند (Crossa et al., 1995). کارآیی تجزیه های چند متغیره برای مطالعه شکل ظاهری، درجه تنوع و شباهت بین ژرم پلاسسم‌ها، توسط محققین مختلف نشان داده شده است (Hussaini et al., 1977; Blackith & Mce Kevan, 1967; Moghaddam et al., 1995). سانچز و گودمن (Sanchez & Goodman, 1992) در تلاش برای گروه بندی نژادهای مکزیکی ذرت، تعداد ۷۱ نژاد را با استفاده از ۲۵ صفت مورفولوژیکی مورد بررسی قرار دادند و با استفاده از تجزیه کلاستر هفت گروه مختلف را شناسایی کردند. کاموسی

اطلاع از تنوع ژنتیکی و روابط بین مواد برگزیده اصلاحی دارای اهمیت فراوانی در اصلاح نباتات می باشد (Hallauer & Miranda, 1988). بهترین هیبریدها را می توان با استفاده از روش های مختلف از جمله تلاقی بین آنها شناسایی کرد (Han et al., 1991)، ولی این روش ها بسیار کند و حجیم است. استفاده از اطلاعات شجره ای نیز می تواند در این امر کمک موثری نماید، ولی اکثراً این اطلاعات بویژه در مورد لاین‌های تولیدی در ایران موجود نیست و یا ناقص می باشد. استفاده از صفات مورفولوژیک و گروه بندی ژرم پلاسسم ها براساس این صفات و اخیراً مارکرهای مولکولی DNA به عنوان ابزاری امیدبخش در گروه بندی لاین‌ها مطرح می‌باشند (Smith & Smith, 1992).

هر یک از روشهای اخیر نیز دارای مزایا و معایبی می‌باشند که تاکنون حل نشده است. از جمله، در مورد مارکرهای مولکولی، علیرغم تلاش های بسیار زیادی که در جهت استفاده از آنها انجام می‌شود،

۱، ۲، ۳، ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه زابل، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، عضو هیات علمی دانشگاه زابل، عضو هیات علمی دانشگاه لرستان
* نویسنده مسئول: (E-mail: khavaris80@yahoo.com)

گروه بندی لاین‌ها مورد استفاده قرار دادند. تجزیه کلاستر صفات نشان داد که کلیه لاین‌ها در چهار گروه مستقل قابل تقسیم می‌باشند. آنها در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی دریافتند که این صفات را می‌توان در هفت مؤلفه اصلی تلفیق نمود که مجموعاً ۸۳/۵٪ تغییرات کل را شامل می‌شوند. از تجزیه کلاستر نتیجه گرفتند که لاین‌ها در چهار گروه قابل دسته بندی هستند و این گروه بندی انطباق بالایی با گروه بندی مستقیم براساس صفات مورفولوژیک دارد. با توجه به استقلال مؤلفه‌های اصلی می‌توان این گروه بندی را بعنوان یک گروه بندی اولیه لاین‌های ذرت در نظر گرفتند.

چوکان (Choukan, 2006) در گروه بندی هتروتیک لاین‌های ذرت براساس ترکیب پذیری خصوصی با لاین‌های تستر (KL17/2- MO17, B73, K1264/1, K74/1, 5)، چهار گروه هتروتیک را بدست آوردند که الگوهای هتروتیک امیدبخش، الگوی لنکستر شور کراپ^۱ در ژرم پلاسیم سیمیت و ردیلودنت^۲ در رقم مصنوعی دیررس می‌باشند.

کریمی زاده و همکاران (Karimizade et al., 2006) به منظور تعیین کاربرد تجزیه خوشه‌ای در برآورد پایداری هیبریدهای ذرت، تعداد نه هیبرید جدید زودرس ذرت را به همراه هیبرید شاهد KSC301 به مدت دو سال در چهار منطقه مورد ارزیابی عملکرد و پایداری قرار دادند. نتایج تجزیه واریانس ساده آنها نشان داد که اختلاف معنی داری بین هیبریدها در اکثر آزمایش‌ها وجود داشت. آنها همچنین از تجزیه مرکب داده‌ها دریافتند که اثر متقابل هیبرید×سال، هیبرید×مکان و هیبرید×سال×مکان در سطح احتمال یک درصد معنی دار می‌باشد. آنها نتایج مشابهی را از تجزیه خوشه‌ای مدل‌های اول و سوم و همچنین مدل‌های دوم و چهارم به دست آوردند. این پژوهش با هدف گروه بندی هیبریدهای جدید ذرت بر اساس صفات مورفولوژیک رشد، عملکرد دانه و علوفه و اجزای آنها می‌باشد تا در صورت وجود شباهت در هیبریدهای موجود در کلاسترهای ذرت دانه‌ای و علوفه‌ای بتوان در استراتژی‌های اصلاحی از آن بهره گرفت.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۴۵ هیبرید ذرت شامل ۲۹ ترکیب سینگل کراس جدید حاصل تلاقی اینبرد لاین‌های S6 (که از مواد ژنتیکی جمعیت‌های زودرس و میان رس انتخاب گردیده‌اند) با تسترهای k1263/1 و K1264/5-1، ۱۱ تلاقی برگزیده از تحقیقات سال‌های پیش، به همراه پنج رقم سینگل کراس تجاری بعنوان شاهد،

(Camussi, 1979) نیز ۱۰۲ جمعیت ذرت استخراجی از مجموعه ژرم پلاسیم‌های ایتالیایی را بر اساس ۱۸ صفت بلال و اجزاء آن، شکل ظاهری، رویشی و فیزیولوژیکی مورد بررسی قرار داد. وی جهت گروه بندی این ژرم پلاسیم‌ها از روش متغیرهای کانونیک استفاده کرد تا بتواند تفاوت بین جمعیت‌ها را افزایش داده و همزمان تفاوت درون جمعیت‌ها را به حداقل برساند. در این مطالعه تعداد ۱۰۲ ژرم پلاسیم در هشت گروه قرار گرفتند. گاونسارد و همکاران (Gouesnard et al., 1997) در بررسی تنوع موجود در ۲۶۲ ژرم پلاسیم ذرت فرانسه از نظر صفات زراعی-مورفولوژیکی با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و گروه بندی آنها بر مبنای این مؤلفه‌ها اعلام کردند که مهمترین متغیرهای مرتبط با صفات رسیدگی، شکل بلال و دانه است. این گروه بندی اهمیت صفات مربوط به رسیدگی، شکل دانه و بلال را در گروه بندی مواد ژنتیکی نشان داده است.

لورادو و گونزالس (Llaurado & Moreno-Gonzalez, 1993) با بررسی ۲۳ صفت مورفولوژیکی و با استفاده از سه مؤلفه اصلی که ۶۴/۵٪ تغییرات کل را نشان می‌دادند، تعداد ۸۳ رقم آزاد کرده افشان ذرت اسپانیا را در چهار گروه مختلف به طوری قرار دادند که در این مطالعه مؤلفه اول، زودرسی و اندازه دانه، مؤلفه دوم قطر بلال و صفات گل تاجی و بالاخره مؤلفه سوم شکل دانه، طول و شکل بلال را توصیف می‌کردند. در این مطالعه، صفات مرتبط با زودرسی و اندازه گیاه ابزاری قوی برای گروه بندی بوده و به ترتیب اهمیت، صفات بلال (قطر و تعداد دانه در بلال)، شکل دانه و بالاخره صفات گل تاجی در درجه بعدی قرار داشتند. این در حالی است که گودمن و پترینانی (Goodman & Patterniani, 1969) به اهمیت صفات خود بلال بیشتر از صفات گل تاجی و زمان رسیدگی تاکید نموده بودند. اسمیت و اسمیت (Smith & Smith, 1989) بیان کردند که ارزش یک صفت در قابلیت تفکیک ژرم پلاسیم‌ها به سابقه ژنتیکی و منشا آنها بستگی دارد. شاید علت این تفاوت در گروه بندی ژرم پلاسیم‌های مطالعات مختلف را بتوان در اهمیت صفات مورد بررسی توصیف کرد. به عنوان مثال، در مطالعات انجام شده توسط گودمن و پترینانی (Goodman & Patterniani, 1969) مبنای کار بر ژرم پلاسیم‌هایی قرار داشت که به دست بشر برای تیپ خاص دانه و بلال گزینش شده بودند، در حالیکه لورادو و گونزالس (Llaurado & Moreno-Gonzalez, 1993) از ژرم پلاسیم‌هایی استفاده کردند که بیشتر جهت سازگاری به مناطق اقلیمی انتخاب شده‌اند.

چوکان و همکاران (Choukan et al., 2005) در گروه بندی رگه‌های ذرت بر پایه صفات مورفولوژیک، تعداد ۵۲ رگه (لاین) را به مدت دو سال (۱۳۸۱-۸۲) از نظر ۴۰ صفت مورفولوژیک مورد ارزیابی قرار دادند. آنها با در نظر گرفتن وجود تنوع بین رگه‌ها در تجزیه واریانس و همچنین قابلیت

توارث عمومی و ثبات صفت، تعداد ۲۵ صفت را انتخاب و جهت

1- Lancaster shorcrop

2- Redi lodnet

تعداد دانه در بوته، شاخص برداشت بلال (نسبت دانه به چوب بلال)، عملکرد دانه، روز تا تاسل دهی، روز تا ظهور کاکل، فاصله بین گرده افشانی تا ظهور کاکل (ASI)، تعداد برگ بالای بلال، تعداد برگ در بوته، ارتفاع بوته و بلال، قطر ساقه و عملکرد علوفه تر بودند.

برای تعیین میزان شباهت افراد از فاصله اقلیدسی (Moghaddam et al., 1995) و برای تجزیه کلاستر از روش همبستگی کامل استفاده گردید. با توجه به فرمول $\sqrt{\frac{n}{2}}$ (Moghaddam et al., 1995) که در آن n تعداد افراد را مشخص می کند، تعداد گروههای ایجاد شده بوسیله خط برش تعیین گردید. نرم افزارهای SAS و NTSYS برای تجزیه و تحلیل داده ها مورد استفاده قرار گرفت

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس آماری نشان داد که واریانس تلاقیها برای تمام صفات به جز وزن هزار دانه، تعداد بلال در بوته (دانه و علوفه) و ASI در سطح ۰/۰۱ معنی دار بود (جدول ۲). ابتدا نتایج تجزیه کلاستر برای عملکرد دانه و سپس عملکرد علوفه تر ارائه می گردد.

مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۱). این پژوهش بصورت دو آزمایش علوفه‌ای و دانه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی کشت شدند.

بذور هیبریدها به صورت کپه‌ای در خطوط ۴/۵ متری با فواصل بین ردیف ۷۵ سانتیمتر و بین بوته ۱۶/۵ و ۱۷/۵ سانتیمتر به ترتیب برای علوفه و دانه کشت شدند. پس از سبز شدن و رسیدن به مرحله ۳ تا ۴ برگ تنک کردن برای هر تیمار انجام گرفت، به صورتی که در محل هر کپه فقط دو بوته نگه داشته شد و بقیه بوته‌ها حذف شدند.

لازم به ذکر است سایر عملیات زراعی یعنی آبیاری، وجین علفهای هرز و کوددهی برای تمام کرت‌های آزمایشی به صورت یکسان انجام گرفت.

صفات اندازه گیری شده شامل رسیدگی فیزیولوژیکی، طول و قطر بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، عمق دانه، تعداد بلال در بوته (هم برای کرت‌های علوفه‌ای و هم برای کرت‌های دانه‌ای)، وزن هزار دانه، درصد چوب بلال، مساحت بلال، محیط بلال، پهنای دانه (از تقسیم محیط بلال بر تعداد ردیف در بلال)، ضخامت دانه (از تقسیم طول بلال بر تعداد دانه در ردیف)،

جدول ۱- هیبریدهای ذرت مورد بررسی برای گروه بندی (۱۳۸۷)

Table 1- Groups of studied corn hybrids (2008)

ترکیب Combination	هیبرید Hybrid	ترکیب Combination	هیبرید Hybrid
32 × K1264/5-1	V24	1 × K1264/5-1	V1
33 × K1264/5-1	V25	3 × K1264/5-1	V2
34 × K1264/5-1	V26	4 × K1264/5-1	V3
38 × K1264/5-1	V27	5 × K1264/5-1	V4
39 × K1264/5-1	V28	6 × K1264/5-1	V5
40 × K1264/5-1	V29	7 × K1264/5-1	V6
K3640/5 × K1263/1	V30	9 × K1264/5-1	V7
KE72012/1 × K1263/1	V31	11 × K1264/5-1	V8
B73 × K1263/1	V32	12 × K1264/5-1	V9
K74/1 × K1263/1	V33	14 × K1264/5-1	V10
K74/1 × K1264/5-1	V34	15 × K1264/5-1	V11
K1728/8 × K1264/5-1	V35	16 × K1264/5-1	V12
TVA926 × K1264/5-1	V36	20 × K1264/5-1	V13
TVA926 × K18	V37	21 × K1264/5-1	V14
K722 × K1263/1	V38	22 × K1264/5-1	V15
TVA × K1263/1	V39	24 × K1264/5-1	V16
OH43/1 × K1263/1	V40	25 × K1264/5-1	V17
(شاهد) KSC250 (control)	V41	26 × K1264/5-1	V18
(شاهد) kDC370 (Control)	V42	27 × K1264/5-1	V19
(شاهد) KSC704 (Control)	V43	28 × K1264/5-1	V20
(شاهد) KSC400 (Control)	V44	29 × K1264/5-1	V21
(شاهد) KSC700 (Control)	V45	30 × K1264/5-1	V22
		31 × K1264/5-1	V23

متوسط ۲۰۳ سانتیمتر و تعداد بلال در بوته آن نسبت به سایر گروهها بیشتر می باشد. مقدار متوسط عملکرد علوفه این گروه ۶۵/۹۹۶ تن در هکتار است (بیشترین تعداد هیبریدها در این گروه قرار داشتند).

گروه 'B': هیبرید DC 370 به عنوان شاهد در این گروه جای گرفت. با توجه به تعداد روز تا ظهور تاسل و کاکل، هیبریدهای این گروه بین زودرس تا متوسط رس می باشند. این گروه بیشترین فاصله بین گرده افشانی تا ظهور کاکل را دارا بودند. ارتفاع بوته آنها به طور متوسط ۲۰۰ سانتیمتر و عملکرد علوفه آنها ۵۳/۱۶۷ تن در هکتار می باشد.

گروه 'C': با توجه به قرار گرفتن ارقام شاهد KSC 700 و KSC 704 در این گروه و متوسط تعداد روز تا ظهور تاسل و کاکل، این گروه را می توان به عنوان هیبریدهای دیررس معرفی نمود. در ضمن بالاترین ارتفاع بوته و بلال و بیشترین قطر ساقه و تعداد برگ مربوط به این گروه می باشد، ولی تعداد بلال در بوته آنها کمترین مقدار است. بالاترین عملکرد در میان گروهها مربوط به این گروه بود (۸۰/۹۴۶ تن در هکتار).

گروه 'D': هیبریدهای این گروه با توجه به وجود KSC 250 در میان آنها و تعداد روز تا ظهور کاکل و تاسل زودرس بوده (ولی در میان آنها KSC 400 نیز وجود داشت) و تعداد برگهای کمتری داشتند، ارتفاع آنها نیز کاهش یافته (۱۸۸ سانتیمتر)، ولی تعداد بلال در بوته برای آنها بیشتر می باشد. مقدار عملکرد علوفه این گروه ۶۰/۹۴۱ تن در هکتار می باشد.

گروه 'E': هیچ یک از شاهدها در این گروه قرار نگرفته اند، ولی برآوردها نشان دهنده این است که زودرس ترین گروه می باشند و بالطبع از نظر تعداد برگ، ارتفاع بوته و بلال و قطر ساقه کمترین مقادیر را به خود اختصاص داده اند. در نتیجه مقدار عملکرد علوفه آنها نیز پایین ترین بود (۴۹/۸۵۱ تن در هکتار).

گالارتا و الوارز (Galarreta & Alvarez, 2001) در گروه بندی ۱۰۰ رقم محلی ذرت شمال اسپانیا را با استفاده از ۲۲ صفت مورفولوژیکی، قابلیت توارث بالایی برای ارتفاع بوته و بلال، تعداد گره بلال، طول بلال، قطر وسط بلال برآورد نمودند. نتایج این تحقیق مطابق با نتایج لورادو و گونزالس (Llaurado & Moreno-Gonzalez, 1993) و گائوسنارد و همکاران (Gouesnard et al., 1997)، گالارتا و الوارز (Galarreta & Alvarez, 2001) از نظر تاثیر صفت رسیدگی در گروه بندی هیبریدها مطابقت دارد و از نظر صفاتی همچون اندازه دانه، قطر و طول بلال با نتایج لورادو و گونزالس (Llaurado & Moreno-Gonzalez, 1993) و نیز شکل دانه و بلال با نتایج گائوسنارد و همکاران (Gouesnard et al., 1997) در تضاد می باشد.

الف) تجزیه کلاستر هیبریدهای ذرت دانه‌ای: نتایج

تجزیه کلاستر برای عملکرد دانه و صفات مورد بررسی، پنج گروه به شرح زیر بود (شکل ۱).

گروه A: این گروه که بیش از نیمی از هیبریدها را در خود جای داده است و شاهدهای دیررس موجود در طرح را نیز در بر گرفته است (KSC 700, KSC 704). این گروه عملکرد قابل قبولی داشت (میانگین ۱۱/۰۷۵ تن در هکتار).

گروه B: این گروه دارای شاهد KSC 250 می باشد و ضمن زودرس بودن، بالاترین عملکرد دانه را نیز به خود اختصاص داده است (۱۱/۵۷۲ تن در هکتار). این عملکرد بالا را می توان به تعداد دانه در بوته و تعداد دانه در بلال بیشتر این گروه نسبت داد که این صفات خود وابسته به تعداد بلال در بوته و تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف در بلال می باشند (که این صفات برای این گروه مقادیر بالایی داشتند).

گروه C: این گروه با توجه به داشتن هیبرید شاهد KSC 400 نیمه متوسط رس می باشند و در ضمن عملکرد نسبتاً خوبی دارند (متوسط ۱۰/۴۳۵ تن در هکتار).

دو گروه آخر هر یک دارای تنها یک عضو می باشند. گروه D هیبرید زودرس DC 250 (متوسط عملکرد دانه ۶/۴۰۰ تن در هکتار) و گروه E فقط شامل هیبرید شماره ۱۹ (با میانگین عملکرد دانه ۸/۵۶۵ تن در هکتار) می باشد. هیبرید شماره ۱۹ دیررس ترین گروه می باشد.

نتایج گروه بندی این تحقیق با توجه به اینکه صفات مربوط به رسیدگی در آن بیشترین تاثیر را داشته اند، با نتایج مربوط به گروه بندی رگه های ذرت براساس صفات مورفولوژیک توسط چوکان (Choukan, 2006) که بیشترین واریانس آن بوسیله صفات شکل پدانکل و بلال و همچنین قطر بلال و شکل دانه می باشد، مطابقت ندارد. لورادو و گونزالس (Llaurado & Moreno-Gonzalez, 1993) با بررسی تعداد ۸۳ رقم آزاد گرده افشان ذرت در چهار گروه مختلف دریافتند صفات مرتبط با زودرسی و اندازه گیاه، ابزار قوی برای گروه بندی بوده اند. این عدم تطابق را می توان به نوع مواد آزمایشی (لاین یا هیبرید) و نیز شرایط مختلف اقلیمی محل اجرای تحقیق نسبت داد.

ب) تجزیه کلاستر هیبریدهای ذرت علوفه ای: در تجزیه

کلاستر برای عملکرد علوفه و صفات مورد بررسی، پنج گروه بدست آمد. خصوصیات گروهها به شرح زیر می باشد (شکل ۲):

گروه A: هیچکدام از ژنوتیپ های شاهد در این گروه قرار ندارد و با توجه به تعداد روز تا ظهور کاکل و تاسل به نظر می رسد، هیبریدهای این گروه متوسط رس باشند. ارتفاع بوته این گروه به

دانه بالا در یک هیبرید علوفه ای بخش مهمی از کیفیت و کمیت علوفه تولیدی را تضمین می کند. البته باید توجه داشت که صفات مشترکی در عملکرد علوفه و دانه وجود دارد که اگر در این گونه تحقیقات لحاظ شوند، به طور قطع مقدار همبستگی بسیار بالاتری بین این دو نوع عملکرد بدست می آید. به نظر می رسد صفات مربوط به رسیدگی مهمترین صفات در گروه بندی این هیبریدها بوده است، زیرا به خوبی ارقام شاهد با گروه های رسیدگی مختلف در دسته های مجزا قرار گرفته اند.

نتیجه گیری کلی: نتایج تجزیه خوشه ای نشان داد برای صفات مورفولوژیکی، عملکرد دانه و اجزای آن، سه گروه به همراه دو گروه تک عضوی و برای عملکرد علوفه و اجزای آن، پنج گروه حاصل شد. با توجه به نتایج گروه بندی بدست آمده از تجزیه خوشه ای و مقدار ضریب همبستگی ضعیف ۰/۱۵ برای دو ماتریس تشابه عملکرد علوفه و دانه که در تجزیه کلاستر استفاده شدند، به نظر می رسد عملکرد دانه و علوفه و اجزای هر یک به طور مجزا از یکدیگر عمل می کنند و هیبریدهای اصلاح شده برای عملکرد علوفه را نمی توان به منظور عملکرد دانه استفاده نمود، هر چند که عملکرد

جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورفولوژیکی، عملکرد دانه و علوفه و اجزای آن در هیبریدهای ذرت (مشهد ۱۳۸۷)
Table 2- Analysis of variance and means of square of morphological traits, grain and forage yield of corn hybrids and its components (Mashhad 2008)

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	رسیدگی فیزیولوژیکی Physiological maturity	طول بلال Ear length	قطر بلال Ear diameter	تعداد ردیف در بلال Row N.ear ⁻¹	تعداد دانه در ردیف Kernel N.row ⁻¹	تعداد دانه در بلال Kernel N.ear ⁻¹
تکرار Replication	2	70.5 **	1.95 ns	6.22**	0.24 ns	8.35 ns	4082.86 ns
تیمار Treatment	44	54.63**	5.23**	19.7**	4.54**	32.77**	15174.65**
خطا Error	88	8.75	1.03	1.73	0.53	7.08	2845.48
ضریب تغییرات Coefficient of variation		2.35	6.45	2.67	4.34	7.29	8.69
ضریب تبیین Coefficient of determination		77	72	85	81	70	73

** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵، ns یعنی عدم معنی داری
** and * means significant in level of 0.01 and 0.05 respectively, ns means not significant

Table 2 continuance

جدول ۲- ادامه

عمق دانه Kernel depth	تعداد بلال در بوته Ear N.plant ⁻¹	وزن هزار دانه kernel-1000 weight	درصد چوب Cob percentage	مساحت بلال Ear area	پهنای دانه Kernel area	ضخامت دانه Kernel diameter	ارتفاع بوته Plant height	محیط بلال Ear perimeter
1.04 ns	0.03 *	60019.59 ns	0.0003 ns	3.87 **	0.002 ns	0.0005 ns	107.07*	0.61 *
3.02	0.013 ns	33587.64 ns	0.001 **	12.02 **	0.008 **	0.0026**	368.59**	1.94**
0.65	0.009	31287.61	0.0002	1.04	0.001	0.0004	34.05	0.17
7.8	8.96	62.42	0.08	5.36	3.8	4.5	11.81	2.67
79	45	38	69	85	78	78	67	85

** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵، ns یعنی عدم معنی داری
** and * means significant in level of 0.01 and 0.05 respectively, ns means not significant

Table 2 continuance

جدول ۲- ادامه

تعداد دانه در بوته Kernel N.plant ⁻¹	شاخص دانه Kernel index	روز تا تاسل دهی Day to tasseling	روز تا کاکل دهی Day to silking	فاصله تاسل دهی تا گرده افشانی ASI	تعداد برگ بالای بلال Leaf N. over ear	ارتفاع بلال Ear height	عملکرد دانه Grain yield
18842.19*	0.0004 ns	11.87 ns	6.85 ns	0.69 ns	0.08 ns	22.51 ns	0.574 ns
19000.68 **	0.001**	13.61**	13.64**	0.25 ns	0.56**	311.02**	6.594**
5322.65	0.0002	3.89	3.76	0.37	0.06	23.3	1.642
11.4	1.91	3.3	3.12	25.14	4.33	4.09	2.97
65	68	64	65	27	83	79	84

** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵، ns یعنی عدم معنی داری

** and * means significant in level of 0.01 and 0.05 respectively, ns means not significant

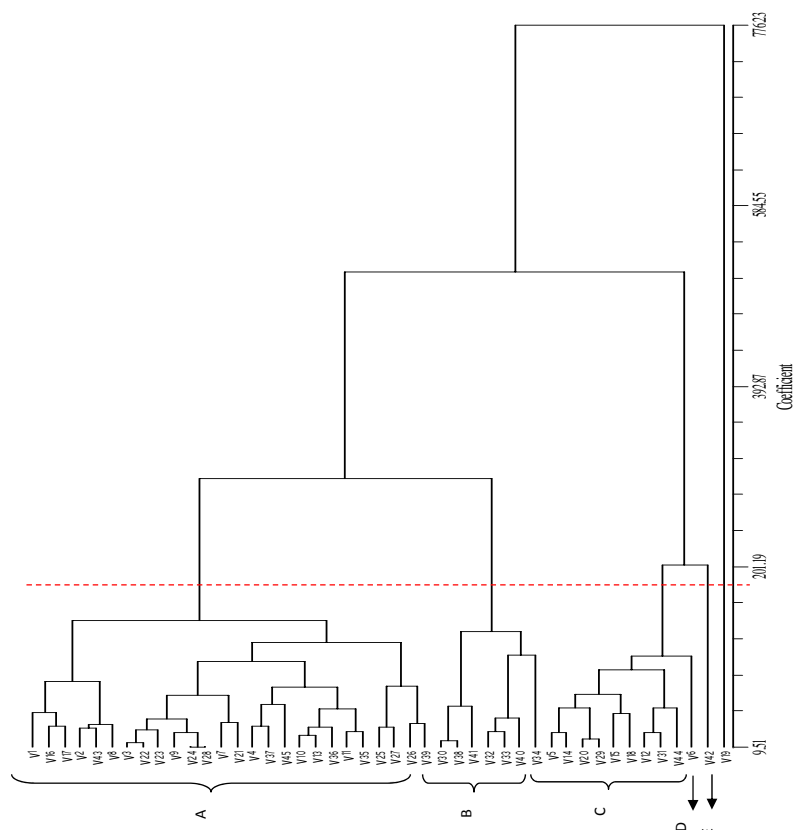
Table 2 continuance

جدول ۲- ادامه

تعداد برگ در بوته Total leaf N.	قطر ساقه Stem diameter	تعداد بلال در بوته ear N.plant ⁻¹	عملکرد علوفه Forage yield
0.85*	0.002 ns	0.03 ns	7419.43**
2.03**	5.089**	0.03 ns	264.78**
0.26	2.001	0.02	60.13
6.73	4.39	15.21	12.25
56	87	41	83

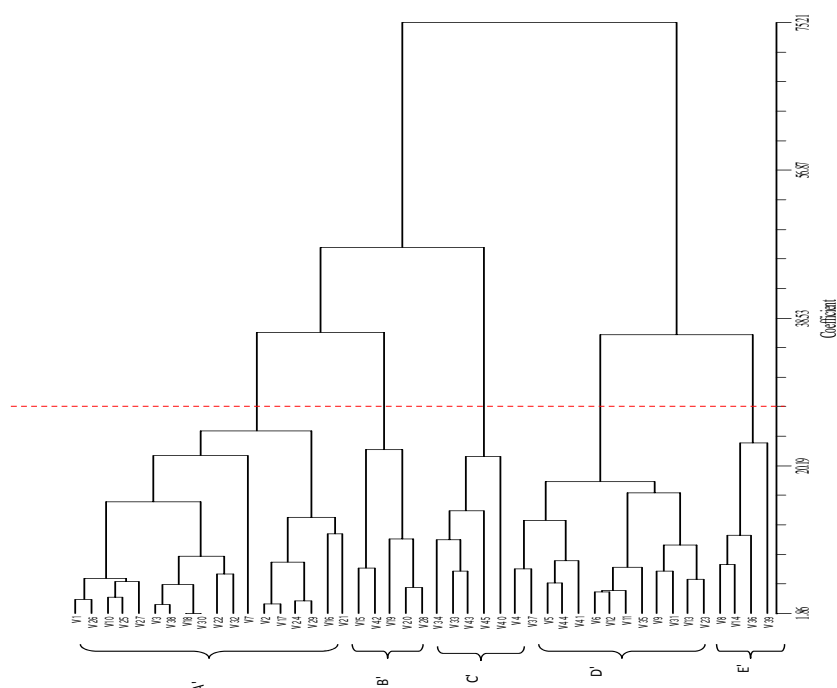
** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵، ns: عدم معنی داری

** and * means significant in level of 0.01 and 0.05 respectively, ns: not significant



شکل ۱- نمودار تجزیه کلاستر با استفاده از عملکرد دانه هیبریدهای ذرت و اجزای آن

Fig. 1- Cluster analysis dendrogram using grain yield and its components



شکل ۲- نمودار تجزیه کلاستر با استفاده از عملکرد علوفه ذرت و اجزای آن
 Fig. 2- Cluster analysis dendrogram using forage yield and its components

منابع

- 1- Blackith, R.E., and Mee Kevan, D.K. 1967. A study of the genus chrotogonus (Orthoptera). VIII. A study of variation in external morphology. *Evolution* 21: 76-84.
- 2- Bretting, P.K., Goodman, M.M., and Studer, C.W. 1990. Isozymatic variation in Guatemalan races of maize. *American Journal of Botany* 77: 211-225.
- 3- Camussi, A. 1979. Numerical taxonomy of Italian population of maize based on quantitative traits. *Maydica* 24: 161-174.
- 4- Choukan, R. 2006. Heterotic classification of corn line based on SCA with tester lines. *Journal of Seed and Plant* 22: 399-409. (In Persian with English Summary)
- 5- Choukan, R., Hosseinzade, E., Ghanadha, M.R., Talei, E., and Mohammadi, S.A. 2005. Corn lines clustering based on morphological traits. *Journal of Seed and Plant* 22: 399-409. (In Persian with English Summary)
- 6- Crossa, J., Basford, K., Taba, S., De Lacy, I., and Silva, E. 1995. Three mode analysis of maize using morphological and agronomic attributes measured in multilocation trials. *Crop Science* 35 1483-1491.
- 7- Doebley, J.I., Goodman, M.M. and Studer, C.W. 1985. Isozymatic variation in races of maize from Mexico. *American Journal of Botany* 72: 629-639.
- 8- Galarreta, J. I. R., and Alvarez, A. 2001. Morphological classification of maize landraces from Northern Spain. *Gen. Resources and Crop Evolution* 48: 391-400.
- 9- Goodman, M.M., and Paterniani, E. 1969. The races of maize. III. Choices of appropriate characters for racial classification. *Economic Botany* 23: 265-273.
- 10- Gouesnard, B., Dallard, Panouille, A. and Boyat, A. 1997. Classification of French maize populations based on morphological traits. *Agronomic* 17: 491-498.
- 11- Hallauer, A.R. and Miranda, J.B. 1988. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. 2nd ed. Iowa State University Press, Ames., Iowa.
- 12- Han, G.C., Vasal, S.K., Beck, D.L. and Elis, E. 1991. Combining ability of inbred lines derived from CIMMYT maize (*Zea mays* L.) germplasm. *Maydica* 36: 57-64.
- 13- Hussaini, S.H., Goodman, M.M., and Timoty, D.H. 1977. Multivariate analysis and the geographical distribution of the world collection of finger millet. *Crop Science* 17: 257-263.
- 14- Karimizade, R., Dehghani, H., and Dehghanpour, Z. 2006. Determination of corn hybrids stability by cluster analysis. *Jornal of Agriculture and Natural Resources Science and Technology Iran* 3(B): 337-347. (In Persian)

with English Summary)

- 15- Moghaddam, M., Mohammadi Shoti, M., and Aghaie Sarborzeh, M. 1995. Multivariate Statistical Methods, A Primer. Pishtaz Elm publication. Tabriz, Iran. pp: 25-50. (In Persian)
- 16- Llauro M., and Moreno-Gonzalez, J. 1993. Classification of northern Spanish populations of maize by methods of numerical taxonomy. I. Morphological traits. *Maydica* 38: 15-21.
- 17- Sanchez, J.J., and Goodman, M. M. 1992. Relationships among Mexican and some north American and south American races of maize. *Maydica* 37: 41-51.
- 18- Smith, J.S.C., and Smith, O.S. 1989. The description and assessment of distance between inbred lines of maize: I. The use morphological traits as descriptors. *Maydica* 34: 141-150.
- 19- Smith, J.S.C., and Smith, O.S. 1992. Measurement of genetic diversity among maize hybrids: a comparison of isozymic, RFLP, pedigree, and heterosis data. *Maydica* 37: 53-60.