

گروه‌بندی هیبریدهای جدید ذرت دانه‌ای با استفاده از عملکرد و صفات مورفولوژیک

Grouping of new maize (*Zea mays* L.) hybrids using yield and morphological traits

حسین ولیزاده^{۱*}، سعید اهری زاد^۲، محمدرضا شیری^۳، سیدابوالقاسم محمدی^۲، خدامیرزا فرهمند^۳ و ته‌میننه بهرامپور^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۱۷

چکیده

به منظور ارزیابی و گروه‌بندی هیبریدهای جدید ذرت دانه‌ای بر اساس صفات مورفولوژیک، ۱۲ هیبرید متوسط‌سرس و دیررس ذرت دانه‌ای (۹ هیبرید خارجی و ۳ هیبرید داخلی) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۰ در منطقه مغان مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین هیبریدها از نظر اکثر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگینها نشان داد عملکرد دانه هیبرید داخلی SC647 بیشتر از سایر هیبریدها است، که ناشی از زیاد بودن وزن هزار دانه و داشتن تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف متوسط آن بوده است. گروه‌بندی هیبریدهای ذرت دانه‌ای با استفاده از روش Ward و بر اساس تمامی صفات با داده‌های استاندارد شده هیبریدهای مورد بررسی را در دو خوشه قرار داد. صحت گروه‌بندی با تجزیه تابع تشخیص تأیید شد. گروه‌بندی هیبریدها تا حد بسیار بالایی با اطلاعات شجره‌ای مطابقت داشت بطور کلی در بین هیبریدهای مورد مطالعه تنوع بالایی برای صفات مورد مطالعه مشاهده شد. هیبریدهای SC647, Simon, Korduna, NS770 و Maxima در گروه برتر از نظر عملکرد دانه قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: ذرت هیبرید، صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای آن، گروه‌بندی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردبیل، گروه زراعت و اصلاح نباتات، اردبیل، ایران

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، ایران

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: h_valizadehh@yahoo.com

مقدمه

و همکاران (Gouesnard *et al.*, 1997) در یک بررسی، ۱۰۹ جمعیت ذرت استخراجی از مجموعه ژرم پلاسم ایتالیایی را بر پایه ۲۶ صفت، در هشت گروه قرار دادند. سانچز و گودمن (Sanchez and Goodman, 1992) در بررسی تنوع موجود در ۲۶۲ ژرم پلاسم ذرت فرانسه از نظر صفات زراعی-مورفولوژیکی با استفاده از تجزیه خوشه‌ای و گروه‌بندی آنها اعلام کردند که مهمترین متغیرهای مرتبط با صفات رسیدگی، شکل بلال و دانه است. این گروه‌بندی اهمیت صفات مربوط به رسیدگی، شکل دانه و بلال را در گروه‌بندی مواد ژنتیکی نشان داده است. کاموسی (Camussi, 1979) 102 جمعیت ذرت استخراجی از مجموعه ژرم پلاسم ایتالیایی را بر پایه ۱۸ صفت، در هشت گروه قرار داد. بنابراین با توجه به نتایج این بررسی و نتایج سایر محققین می‌توان نتیجه‌گیری کرد تجزیه خوشه‌ای به خوبی می‌تواند هیبریدهای مختلف را از هم تمایز و از نظر ویژگی‌های مختلف گروه‌بندی مناسبی را انجام دهد. محبی و همکاران (۱۳۸۷) به منظور گروه‌بندی، تعداد ۱۵ هیبرید زودرس ذرت دانه‌ای را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصله از تجزیه خوشه‌ای به روش وارد هیبریدها را به سه گروه تقسیم، که هیبریدهای *Ossk499*, *Bc504*, *K1264/5-1xk46* در گروه برتر قرار گرفتند. که صحت گروه‌بندی با تابع تجزیه تشخیص نیز تأیید شد.

این پژوهش با هدف گروه‌بندی هیبریدهای جدید ذرت دانه‌ای بر اساس صفات زراعی می‌باشد تا در صورت وجود شباهت در هیبریدهای موجود در خوشه‌های ذرت دانه‌ای بتوان در استراتژی‌های اصلاحی از آن بهره گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۰ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل واقع در پارسآباد مغان اجرا شد. قطعه زمین موردنظر در اواخر اردیبهشت ماه پس از انجام عملیات تکمیلی شامل دیسک، لولر و فارو کشی قبل از کاشت اجرا شد. قبل از اجرای آزمایش خواص فیزیکی و

ذرت یکی از محصولات مهم کشور ایران می‌باشد که سطح کشت و عملکرد آن در دهه اخیر بطور چشمگیری افزایش یافته است. آمار نشان می‌دهد سطح زیر کشت در سال ۲۰۱۱ میلادی در ایران ۲۴۳ هزار هکتار با عملکرد ۴/۷ تن در هکتار بوده است (FAO, 2011). افزایش عملکرد در واحد سطح نیازمند یک برنامه اصلاحی مؤثر با ژرمپلاسمهای تعریف شده از نظر صفات و ویژگیهای مختلف میباشد تا بتوان از پتانسیل هتروزیس بین ژرمپلاسمهای تولیدی بهره‌برداری نمود. هرچند که مطالعات زیادی در ارتباط با ارزیابی صفات و تعیین ماهیت، اهمیت و ارتباط آنها با عملکرد دانه در گیاهان زراعی مختلف انجام شده است (Walton, 1972; Denis and Adams, 1978). ولی تعداد این گونه مطالعات در ذرت ناچیز است. بنابراین شناخت بهتر ویژگیهای مورفولوژیکی گیاه و اجزاء تشکیل دهنده عملکرد هیبریدهای مختلف ضروری و لازم میباشد تا بتوان در تولید هیبریدهای جدید با عملکرد بالا از صفات مهم و مؤثر استفاده نمود. چوگان و همکاران (۱۳۸۴) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای ۵۲ رگه ذرت را از طریق ۲۵ صفت، در چهار گروه مجزا قرار داده و پیشنهاد کردند که تعداد ردیف دانه در بلال، طول و سطح برگ پرچم، نسبت ارتفاع بلال به بوته، نسبت عرض به طول دانه مهمترین صفات در این گروه‌بندی می‌باشند. گالارتا و آلوارز (Galarreta and Alvarez, 2001) در مطالعه‌ای، یک صد رقم محلی ذرت شمال اسپانیا را با استفاده از تجزیه خوشه‌ای در هفت کلاس مختلف گروه‌بندی نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد که سطح برگ، تعداد انشعابات گل تاجی، تعداد ردیف دانه در بلال، ارتفاع بوته، وزن چوب و طول بلال از مهمترین صفات در گروه‌بندی این ژرم پلاسم‌ها می‌باشد. سانچز و همکاران (Sanchez *et al.*, 2000) در گروه‌بندی نژادهای مکزیکی ذرت، ۷۱ نژاد را با استفاده از ۲۵ صفت مورفولوژیکی مورد بررسی قرار داده و با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، هفت گروه مختلف را شناسایی کردند. گاو سنارد

مرحله ۴ تا ۵ برگی تنک کردن برای هر تیمار انجام گرفت، به طوریکه در محل کپه فقط دو بوته نگه داشته شد و بقیه بوته‌ها حذف شدند.

صفات اندازه‌گیری شده شامل عملکرد دانه، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، عمق دانه، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، قطر بلال، قطر چوب بلال، تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا کاکل‌دهی، فاصله گرده‌افشانی تا کاکل‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و طول بلال بودند.

تجزیه خوشه‌ای با استفاده از فاصله اقلیدسی و به روش ward انجام گرفت. تعداد گروه در این تجزیه با توجه به فرمول $\sqrt{n/2}$ ، (n, تعداد هیبرید) تعیین و در نهایت صحت گروه‌بندی با تابع تشخیص تأیید شد. در بخش آماری از نرم افزارهای MSTATC و SPSS13 استفاده شد.

شیمیایی خاک تعیین گردید و بافت، PH خاک و میزان کود مورد نیاز برای کشت ذرت مشخص شد. میزان کود ازته و فسفات بر اساس تجزیه خاک انجام گرفت به طوری که تمامی کود فسفات و یک سوم کود ازته قبل از کاشت مصرف گردید و بقیه کود ازته بصورت سرک در دو مرحله، یکی در زمان برگه شدن و دیگری در مرحله گلدهی مصرف گردید. برای کنترل بیماریهای قارچی، بذور با قارچکش کاربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار قبل از کاشت آغشته و ضدعفونی گردیدند.

مواد آزمایش شامل ۱۲ هیبرید متوسطرس و دیررس ذرت دانه‌ای (جدول ۱) بود که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. بذور بصورت کپهای در خطوط ۱۴/۴ متری با فواصل بین ردیف ۷۵ سانتیمتر و بین بوته ۱۸ سانتیمتر کشت شدند. پس از سبز شدن و رسیدن به

جدول ۱- هیبریدهای مورد مطالعه ذرت دانه‌ای

Table 1. The name of studied maize hybrids

ردیف (row)	نام هیبرید (hybrid name)	ردیف (row)	نام هیبرید (hybrid name)
1	Maxima	7	ZP677
2	Korduna	8	ZP684
3	Simon	9	SC704
4	OSSK602	10	SC711
5	NS640	11	OSSK713
6	SC647	12	NS770

معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲). این می‌تواند دلیلی بر وجود تنوع ژنتیکی زیاد در بین هیبریدهای مورد مطالعه از نظر صفات فوق باشد. از این تنوع ژنتیکی می‌توان بسته به اهداف مختلف در برنامه‌های اصلاحی بهره جست. در حالیکه در آزمایشات جلیلی (۱۳۸۷) در بررسی هیبریدهای متوسطرس و دیررس ذرت دانه‌ای صفات عملکرد دانه، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، عمق دانه، تعداد انشعابات تاسل،

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات نشان داد بین هیبریدهای مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، عمق دانه، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا کاکل‌دهی، فاصله گرده‌افشانی تا کاکل‌دهی، قطر بلال، قطر چوب بلال، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال و طول بلال در سطح احتمال ۱٪ تفاوت

درصد چوب بلال و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار و از نظر وزن هکتولتر در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بودند. بیشترین ضریب تغییرات محیطی به فاصله گرده افشانی تا کاکل دهی تعلق داشت، نشان از تأثیر بیشتر محیط روی این صفات بود. مقایسه میانگین هیبریدها از لحاظ عملکرد دانه نشان داد حداکثر عملکرد دانه مربوط به هیبرید SC647 با ۱۵۲۴۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به هیبرید SC711 با ۱۰۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد هیبرید Simon اختلاف معنی داری با هیبرید SC647 ندارد و با هیبرید SC647 در یک گروه آماری قرار گرفت. عملکرد بالای هیبرید SC647 بیشتر به علت دارا بودن بالاترین وزن هزار دانه و داشتن تعداد ردیف دانه و تعداد دانه در ردیف متوسط بوده است (جدول ۳). در آزمایشات جلیلی (۱۳۸۷) نیز بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید ZP684 با ۱۱۸۷۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان آن مربوط به هیبرید ZP599 با ۵۷۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. چوگان و مساوات (۱۳۷۹) در مقایسه هیبریدهای ذرت دانه‌ای مورد مطالعه خودشان نشان دادند که هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بیشترین عملکرد دانه را با متوسط ۹/۷ تن در هکتار دارا می‌باشد. تجزیه خوشه‌ای، به روش Ward بر اساس تمامی صفات با داده‌های استاندارد شده، هیبریدهای مورد مطالعه را به دو گروه تقسیم کرد که هیبریدهای خوشه اول (Maxima و NS770, Korduna, Simon, SC647) نسبت به خوشه دوم برتری داشتند.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف در هیبریدهای ذرت دانه‌ای

Table 2. Analysis of variance for different traits of grain corn hybrids

منبع تغییر	S.O.V	درجه آزادی (df)	عملکرد (Yield) (ton/ha)	وزن 1000 دانه (g/1000-kernal weight)	تعداد دانه در ردیف (Kernal no./row)	تعداد ردیف دانه (Rows no./ ear)	عمق دانه (Kernel depth)	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک (Day to physiological maturity)	روز تا گرده افشانی (Day to pollination)
پلوک	Replication	3	0.624 ^{ns}	77.021 ^{ns}	1.471 ^{ns}	0.295 ^{ns}	0.004 ^{ns}	6.083 ^{ns}	2.910 ^{ns}
هیبرید	Hybrid	11	10.180 ^{**}	5717.157 ^{ns}	18.501 ^{ns}	4.785 ^{**}	0.044 ^{**}	153.250 ^{**}	12.794 ^{**}
خطا	Error	33	0.865	107.218	3.361	0.411	0.002	2.583	1.258
ضریب تغییرات (درصد)	C.V	-	7.27	5.93	4.41	4.12	4.95	4.20	5.91

ns, *, **, * non significant, significant at 5 and 1 percent levels, respectively

۱- ns, *, **, * non significant, significant at 5 and 1 percent levels, respectively

ادامه جدول ۲-

منبع تغییر	S.O.V	درجه آزادی (df)	تعداد روز تا کاکل دهی (Day to silking)	فاصله گرده افشانی تا کاکل دهی (Pollen from tassels giving up)	قطر بلال (Ear diameter)	طول بلال (Ear length)	ارتفاع بوته (Plant height)	ارتفاع بلال (Ear height)
پلوک	Replication	3	4.833 ^{**}	0.250 ^{ns}	0.015 ^{ns}	4.339 [*]	374.699 ^{**}	28.779 ^{ns}
هیبرید	Hybrid	11	8.47 ^{**}	0.250 ^{ns}	0.244 ^{**}	2.280 [*]	400.266 ^{**}	153.506 ^{**}
خطا	Error	33	1.121	0.174	0.015	1.360	54.846	35.802
ضریب تغییرات (درصد)	C.V	-	5.71	13.36	6.57	5.97	7.45	6.73

ns, *, **, * non significant, significant at 5 and 1 percent levels, respectively

۱- ns, *, **, * non significant, significant at 5 and 1 percent levels, respectively

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف در هیبریدهای مورد مطالعه ذرت دانه‌ای با روش چند دامنه‌ای دانکن

Table 3. Results of mean comparison of different traits in corn with duncan's multiple range test

هیبرید	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد ردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه	عمق دانه	روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	روز تا گرده افشانی
Hybrid	Yield (ton/ha)	rows no./ ear	kernal no./row	(1000- kernal weight)(gr)	kernel depth (mm)	day to physiological maturity	day to pollen
Maxima	11.29	13.73	43	350	0.9250	126.8	56.50
Korduna	11.40	17.13	36.41	333.8	1.083	129	56.75
Simon	15.20	15.88	42.69	383.5	1.180	132.5	58.75
OSSK602	12.90	14.27	42.78	374	1.005	128.3	58.50
NS640	10.63	15.07	41.72	314.5	0.9475	125.5	59.25
SC647	15.24	15.10	42.54	405	1.148	128.8	59.75
ZP677	12.64	16.13	38.54	362.5	1.033	133.8	59.50
ZP684	13.64	14.86	41.15	390	1.048	139	59.75
SC704	13.31	14.91	43.74	358.8	1.135	140	62.50
SC711	10.45	16.93	43.58	265	0.8200	141.3	59.25
OSSK713	13.56	15.92	40.88	365	1.040	140.3	56.75
NS770	13.31	16.93	41.55	332.5	0.9327	141.5	56.50

میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

Values in a column bearing different superscript are significantly different at 0.05 probability level

ادامه جدول ۳-

هیبرید	روز تا کاکل دهی	فاصله افشانی تا کاکل دهی	قطر بلال	قطر چوب بلال	طول بلال	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال
Hybrid	day to silking	ASI	ear diameter	cob diameter (mm)	ear length (cm)	plant height (cm)	ear height (cm)
Maxima	60	3.250	4.135	2.360	21.50	201.6	83.60
Korduna	60.50	2.750	4.850	2.695	19.10	211.3	80.80
Simon	61	3.750	5.015	2.655	19.85	224.1	88.10
OSSK602	61.75	3	4.835	2.825	18.90	212.7	85.75
NS640	62.50	3.250	4.535	2.640	19.00	210.9	86.30
SC647	62.75	3.250	4.890	2.595	20.05	226.9	87.60
ZP677	63	3	4.740	2.675	18.90	209.5	87.15
ZP684	62.50	3.250	4.830	2.735	19.70	204.1	87.75
SC704	64.75	3	4.760	2.490	19.05	210.9	93.10
SC711	62.75	3	4.505	2.865	19.70	234.4	105.3
OSSK713	60.25	3	4.865	2.785	18.90	207.6	88
NS770	60.25	3	4.455	2.589	19.80	223.1	93.10

میانگین های با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشند.

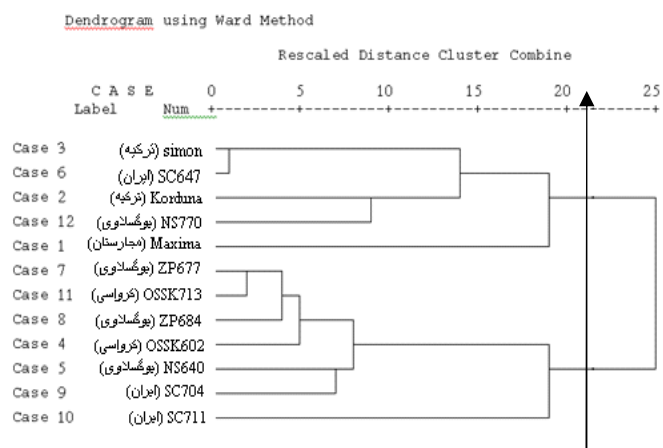
Values in a column bearing different superscript are significantly different at 0.05 probability level

تجزیه خوشه‌ای

گروه‌بندی هیبریدهای مورد مطالعه بر اساس کلیه صفات و با استفاده از روش Ward با داده‌های استاندارد شده، انجام شد. بر اساس تجزیه تابع تشخیص در نقاط مختلف برش، بیشترین تمایز بین گروه‌ها با دو خوشه حاصل شد (جدول ۴ و شکل ۱). خوشه اول شامل هیبریدهای 2 (SC647), 6 (Simon), 3 (Korduna), 12 (NS770) و 1 (Maxima) (هیبرید شماره ۶ داخلی و بقیه هیبریدها خارجی بودند) و خوشه دوم شامل هیبریدهای 7 (ZP677), 11 (OSSK713), 4 (OSSK602), 8 (ZP684), 5 (NS640), 9 (SC704) و 10 (SC711) (هیبریدهای ۹ و ۱۰ داخلی ولی هیبریدهای ۷، ۱۱، ۴، ۸ و ۵ خارجی بودند). برای مشخص نمودن میزان تأثیر هر یک از صفات مورد بررسی در تمایز خوشه هیبریدها، میانگین هر خوشه و درصد انحراف از میانگین کل برای هر کدام از صفات محاسبه و در جدول ۵ درج گردید. میانگین هیبریدهای خوشه اول از نظر وزن هزاردانه، تعداد ردیف دانه، عمق دانه، طول بلال، ارتفاع بوته و فاصله گرده‌افشانی تا کاکل دهی بیشتر از میانگین کل بود. با توجه به بیشتر بودن میانگین هیبریدهای خوشه اول از نظر ارتفاع بوته و طول بلال این خوشه شامل هیبریدهایی با ارتفاع بلند و بلال‌های کشیده می‌باشند. میانگین خوشه دوم از نظر تعداد دانه در ردیف، ارتفاع بلال، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا کاکل دهی، قطر بلال، قطر چوب بلال ارزش بیشتر از میانگین کل داشته بود (جدول ۵). این خوشه شامل هیبریدهایی با بلال‌هایی قطور بیشتر بود. خوشه اول با متوسط عملکرد ۱۳/۲۹ تن در هکتار عملکرد بالاتری را نسبت به خوشه دوم با متوسط عملکرد ۱۲/۴۵ تن در هکتار داشت. بنابراین عملکرد هیبریدهای خوشه دوم نسبت به خوشه اول پایین بود. عملکرد پایین این خوشه می‌تواند به دلیل پایین بودن وزن هزار دانه، تعداد ردیف دانه در بلال، طول بلال و عمق دانه باشد. هیبریدهای خوشه اول به دلیل داشتن تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی پایین تر نسبت به

هیبریدهای خوشه دوم زودرس تر بودند. در تجزیه خوشه‌ای هر چند گروه‌بندی با مبدأ جغرافیایی هیبریدهای مورد مطالعه انطباق کاملی نداشت، ولی توانست تا حدودی هیبریدهای با مبدأ جغرافیایی نزدیک به هم را کنار هم جای دهد. به طور مثال هیبریدهای 8 (ZP684), 11 (OSSK713), 7 (ZP677) و 4 (OSSK602) از کشورهای یوگسلاوی سابق در یک خوشه قرار گرفتند.

جلیلی (۱۳۸۷) در آزمایشات خود هیبریدهای مورد مطالعه را در سه گروه قرار داد. نتایج تجزیه خوشه‌ای حاکی از منطبق بودن گروه‌بندی با تنوع جغرافیایی بود. هیبریدهای خوشه سوم عملکرد بالاتری نسبت به دو خوشه دیگر داشتند که بین خوشه دوم و اول، خوشه اول عملکرد پایین تری داشت که به دلیل پایین بودن ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، عمق دانه، تعداد دانه در ردیف، قطر ساقه، تعداد کل برگ و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی بود. چوگان و همکاران، (۱۳۸۴) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای ۵۲ رگه را از طریق ۲۵ صفت، در چهار گروه مجزا قرار داده و نتیجه گرفتند که تعداد ردیف دانه در بلال، طول و سطح برگ، پرچم، نسبت ارتفاع بلال به بوته، نسبت عرض به طول دانه مهمترین صفات در این گروه‌بندی می‌باشند. گالارتا و آلوارز، (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای یک صد رقم محلی ذرت شمال اسپانیا را با استفاده از تجزیه خوشه‌ای در هفت کلاس مختلف گروه‌بندی نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد که سطح برگ، تعداد انشعابات گل تاجی، تعداد ردیف دانه در بلال، ارتفاع بوته، وزن چوب و طول بلال از مهمترین صفات در گروه‌بندی این ژرم پلاسما می‌باشد. کاموسی (۱۹۷۹) ۱۰۲ جمعیت ذرت استخراجی از مجموعه ژرم پلاسما ایتالیایی را بر پایه ۱۸ صفت، در هشت گروه قرار داد. بنابراین با توجه به نتایج این بررسی و نتایج سایر محققین می‌توان نتیجه‌گیری کرد تجزیه خوشه‌ای به خوبی می‌تواند هیبریدهای مختلف را از هم تمایز و از نظر ویژگی‌های مختلف گروه‌بندی مناسبی را انجام دهد.



شکل ۱- دندوگرام هیبریدهای ذرت دانه‌ای مورد مطالعه به روش Ward

Fig 1. Dendrogram of grain corn hybrids by Ward's method based

جدول ۴- تجزیه تابع تشخیص برای تعیین نقطه برش دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای هیبریدهای مورد مطالعه ذرت دانه‌ای بر اساس صفات ارزیابی شده

Table 4. Discriminate function analysis for determine the cut-off point of dendrogram resulting from cluster analysis based on the traits of corn hybrids were evaluated

تعداد گروه (Group number)	مقادیر ویژه (Specific Values)	درصد واریانس (percentage Variance)	همبستگی کانونیک (Canonical Correlation)	Wilks Lambda	سطح احتمال (probability level)
2	120.137	90.2	0.996	0.000	0.010
4	71.806	69.9	0.993	0.001	0.020
5	59.192	100	0.992	0.017	0.025

جدول ۵- میانگین گروه‌ها، درصد انحراف آنها از میانگین کل و انحراف معیار برای صفات مورد ارزیابی در هیبریدهای مورد مطالعه ذرت دانه‌ای

Table 5. Groups average, percentage deviation from the average and standard deviation for the studied traits in maize hybrids

کلاستر (Cluster)	شماره هیبریدها (hybrids number)	عملکرد (ton/ha) (yield)	وزن 1000 دانه (g) (1000- kernal weight)	تعداد ردیف دانه (rows no./ ear)	تعداد دانه در ردیف (kernal no./row)	عمق دانه (mm) (kernel depth)	طول بلال (Ear length)	ارتفاع بوته (plant height)	
1	3,6								
	2,12	13.29	360.92	15.75	41.24	1.05	20.06	217.40	
	1	(Groups average)							
2	4,8								
	5,9	3.83	2.28	1.17	-0.75	2.83	2.67	1.23	
	10	(percentage deviation from the average)							
		1.94	32.04	1.40	2.75	0.12	0.88	10.66	
		(standard deviation)							
7,11									
	4,8	12.45	347/11	15.44	41.77	1.00	19.16	212.87	
	5,9	(Groups average)							
		-2.74	-1.63	-0.84	0.53	-2.02	-1.91	-0.88	
		(percentage deviation from the average)							
		1.12	25.28	0.70	1.79	0.06	0.31	3.05	
		(standard deviation)							
		12.789	352.866	15.571	41.548	1.024	19.537	214.758	
		(total hybrids average)							

ادامه جدول ۵

کلاستر (cluster)	شماره هیبریدها (hybrids number)	ارتفاع بلال (ear height)	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک (day to physiological maturity)	روز تا گرده افشانی (day to pollen)	تعداد روز تا کاکل دهی (day to silking)	فاصله گرده افشانی تا کاکل دهی (ASI)	قطر بلال (ear diameter)	قطر چوب بلال (cob diameter)
1	3,6							
	2,12	86.64	131.72	57.65	60.90	3.20	4.67	2.58
	1							
		-2.052	-1.63	-1.70	-1.51	2.40	-0.69	-3.02
		4.69	5.84	1.51	1.10	0.37	0.36	0.13
2	7,11							
	4,8	90.48	135.84	59.36	62.50	3.07	4.72	2.72
	5,9							
	10							
		1.80	1.16	1.21	1.08	-1.71	0.49	2.16
		2.64	6.39	1.88	1.48	0.13	0.12	0.12
		88/879	133.9	58.645	61.833	3.125	4.701	2.659
	(total average)							

References

منابع

- جلیلی، م. ۱۳۸۷. مقایسه درون گروهی و بین گروهی هیبریدهای متوسطرس و دیررس ذرت دانه‌ای بر اساس صفات مورفولوژیک. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.
- چوگان، ر و مساوات، ا. ۱۳۷۹. اثر تاریخ کشت تابستانه (کشت دوم) بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه هیبریدهای ذرت و تعیین روابط بین آنها از طریق تجزیه علیت. مجله نهال و بذر. ۱۶: ۸۸-۹۷.
- چوگان، ر. حسین زاده، ع. قنادها، م. طالعی، ع و محمدی، ا. ۱۳۸۴. گروهبندی رگه‌های ذرت بر پایه صفات مورفولوژیک. مجله نهال و بذر. ۲۱(۱): ۱۳۹-۱۵۷.
- محبی، ز، اهری‌زاد، س. و شیری، م. ر. ۱۳۸۷. گروهبندی هیبریدهای زودرس ذرت دانه‌ای با استفاده از روشهای آماری چند متغیره. دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۳۰-۲۸ مرداد. کرج.
- Camussi, A. 1979. Numerical taxonomy of Italian population of maize based on quantitative traits. *Maydica*. 24: 161-174.
- Denis, J.C.M. and Adams, W. 1978. Factor analysis of plant variable related to yield in dry beans. I. Morphological traits. *Crop Sci.*, 18: 74-81.
- FAOSTST data. 2011. Food and Agriculture organization Statistics. Available at. <http://fao. Org.> accessed in November 2011.
- Galarreta, J.I.R. and Alvarez, A. 2001. Morphological classification of maize landraces from Northern Spain. *Gen. Resources and Crop Evolution.*, 48: 391-400.
- Gouesnard, B., Dallard, Panouille, A. and Boyat, A. 1997. Classification of French maize populations based on morphological traits. *Agronomic* 17: 491-498.
- Sanchez, J.J. and Goodman, M.M. 1992. Relationship among Mexican and some north American and south A American races of maize. *Mydica* 37: 41-51.
- Sanchez, J.J., Goodman, M.M. and Studer, C.W. 2000. Isozymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Economic Botany* 54: 43-59.
- Walton, P.D. 1972. Factor analysis of yield in spring wheat (*Triticum aestivum*) *Crop Sci.*, 12: 731-733.