

بررسی تنوع ژنتیکی در ارقام و توده‌های مختلف نخود برای صفات زراعی در شرایط دییم

شهرام چقامیرزا^۱، کیانوش چقامیرزا^۲ و رضا محمدی^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه ۲- دانشگاه رازی کرمانشاه

۳- معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دییم- سرارود

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی در ارقام و توده‌های نخود زراعی، آزمایشی در قالب طرح آگمنت با استفاده از ۹۶ توده مختلف نخود تیپ کابلی به همراه پنج رقم شاهد (آرمان، بیونج، جم، هاشم و ILC-482) با چهار بلوک در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ انجام شد. برای ارزیابی توده‌ها صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی، فنولوژیکی و اجزاء عملکرد در طی مراحل رشدی گیاه و در آزمایشگاه اندازه گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نشان داد که توده‌های مورد بررسی از نظر صفات زراعی اختلاف معنی‌داری داشتند. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای و تحلیل ممیزی بر اساس عملکرد دانه نشان داد که توده‌های مورد بررسی در چهار گروه رتبه بندی شدند، بطوریکه در گروه اول ۷۲، در گروه دوم ۲۷ و در گروه‌های سوم و چهارم هر کدام یک توده قرار گرفتند. گروه‌بندی توده‌ها تجزیه به مولفه‌های اصلی و بای پلات نشان داد که بین ارقام و توده‌های مورد بررسی تنوع ژنتیکی وجود داشت. بر اساس نتایج حاصل توده‌ها در چهار گروه متمایز گروه‌بندی شدند بطوریکه گروه اول قادر به انتخاب توده‌هایی با عملکرد بالا و زودرس (جمعا" ۲۴ توده)، گروه دوم توده‌هایی با عملکرد بالا و دیررس (جمعا" ۱۳ توده)، گروه سوم توده‌هایی با عملکرد پایین و دیررس (جمعا" ۲۱ توده) و گروه چهارم شامل توده‌هایی با عملکرد پایین و زودرس (جمعا" ۲۴ توده) بود.

واژه‌های کلیدی: نخود، تنوع ژنتیکی، تجزیه خوشه‌ای، تحلیل ممیزی، تجزیه به مولفه‌های اصلی، بای پلات

Study of genetic variation in cultivars and landraces of chickpea based on agronomic traits in dryland conditions

Shahram Chegmirza¹, Kyanoosh Chegmirza² and Reza Mohammadi³

- 1- Islamic Azad University of Kermanshah
- 2- Razi University of Kermanshah
- 3- Dryland Agricultural Research Sub-Institute of Sararood

Abstract

In order to study of genetic variation in cultivars and landraces of chickpea, a trial consisted of 96 accessions of chickpea received from Iranian gene bank (Seed and Plant Improvement Institute) along with five checks (Araman, Bivanij, Jam, Hashem and ILC-482) was conducted based on an augmented design in 2005-06 cropping season at research farm of agricultural college, Razi University, Kermanshah, Iran. For evaluating of accessions, the morphological, physiological and phonological traits during plant growth were measured. The results of ANOVA and mean comparisons showed that there were significant differences among accessions for the studied traits. The results of cluster and discriminant function analyses based on grain yield showed that the chickpea genotypes can be classified in four groups, where the first to fourth groups consisted of 72, 27, 1 and 1 genotypes, respectively. The results of principal component analysis and biplot analysis showed that there were genetic variation among chickpea genotypes for the studied traits. According to biplot analysis, 24 genotypes with high yield and earliness were separated from 13 genotypes with high yield and late maturity. Twenty one genotypes were fall in the group with low yield and late maturity and 24 genotypes with low yield and earliness.

Key words: chickpea, genetic variation, cluster analysis, discriminant function analysis, principal component analysis, biplot

مقدمه

بیوشیمیایی و ملکولی کاربرد وسیعی دارند. متخصصین اصلاح نباتات ارقام و واریته های مختلف را به منظور پی بردن به فاصله ژنتیکی بین آنها و استفاده از تنوع موجود در آنها در برنامه های تلاقی دسته بندی می کنند، استفاده از روش های تجزیه و تحلیل روابط ژنتیکی موجود بین مواد اصلاحی امری الزامی است (فراهانی و ارزانی، ۲۰۰۸ و نئی و لئی، ۱۹۷۹). در بین روش های مختلف آنالیز چند متغیره، تجزیه خوشه ای و تجزیه به مؤلفه های اصلی مهمترین روش ها هستند (محمدی و پراسانا، ۲۰۰۳). از اهداف تجزیه به مؤلفه های اصلی این است که صفات کمی مورد بررسی را در قالب چند مؤلفه اصلی خلاصه کرده و نقش این صفات را در تبیین تنوع کل بیان نماید (نبوتی و همکاران، ۲۰۱۰). کانونی (۲۰۰۱) با انجام آزمایشی جهت مطالعه بررسی عملکرد و سازگاری ۱۲ رقم نخود سفید در شرایط دیم کردستان با استفاده از تجزیه واریانس نتیجه گرفت که ارقام از لحاظ صفات مطالعه شده تنوع ژنتیکی داشته و همچنین ارقام تحت بررسی از نظر کلیه صفات اندازه گیری شده اختلاف معنی داری با همدیگر داشتند. همتی و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی پارامترهای ژنتیکی صفات زراعی در ژنوتیپهای شش لاین نخود و نسل F1 حاصل از تلاقی آنها نشان داد که ژنوتیپ ها از نظر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی داری داشتند بنابراین تنوع ژنتیکی کافی

حبوبات نقش مهمی را در تامین نیازهای غذایی انسان ایفا می کنند. نخود دومین گیاه مهم از این گروه محصولات کشاورزی است و از لحاظ وسعت کشت مقام سوم را در بین حبوبات دارد و در ۳۳ کشور جهان کشت می شود (سینگ، ۱۹۹۷). نخودهای موجود در ایران دارای تنوع بسیار بالایی از نظر صفات کیفی و کمی هستند. با توجه به اهمیت مطالعه تنوع ژنتیکی در اصلاح گیاهان و گسترش روزافزون کشت و تولید نخود، بررسی تنوع ژنتیکی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. تاکنون مطالعات زیادی در مورد صفات کیفی و کمی در جهان و ایران انجام گرفته است که به برخی از آنها اشاره می شود (جهانسوز و همکاران، ۲۰۰۴). یکی از یافته های مهم طی چند دهه گذشته در زمینه اصلاح نباتات، شناخت وجود سرمایه عظیم تنوع ژنتیکی در گیاهان بوده است، اما تا کنون بشر فقط توانسته یک گام مقدماتی برای شناسایی پتانسیل وسیع آن بردارد. بر اساس بررسی های انجام شده، حدود ده درصد از گونه های موجود تا به حال به روش علمی مورد ارزیابی قرار گرفته اند (ون براون و ویرچو، ۱۹۹۶). از آنجایی که روش های آماری چند متغیره به طور همزمان چندین اندازه گیری را مدنظر قرار می دهند در تجزیه و تحلیل تنوع ژنتیکی بر پایه داده های مورفولوژیک،

تعداد ۹۶ توده مختلف نخود تیپ کابلی دریافتی از بانک ژن مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به منظور بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی اجزاء عملکرد به همراه پنج رقم شاهد (آرمان، بیونج، جم، هاشم و ILC-482) بود. تجزیه های آماری شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین، تجزیه خوشه‌ای و تابع تشخیص به همراه تجزیه به مولفه‌های اصلی و بای پلات بود که با استفاده از نرم افزارهای آماری SPSS و MSTAT-C انجام شد.

نتایج و بحث

به منظور مقایسه میانگین توده‌های نخود مورد مطالعه با میانگین شاهد‌های آزمایش، ابتدا تجزیه واریانس داده‌های مربوط به کلیه صفات اندازه گیری شده در ارقام شاهد انجام و با توجه به میانگین مربعات بدست آمده و میانگین شاهد‌ها و میانگین بلوک، ضریب تغییرات (CV%) و مقدار حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ محاسبه گردید (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نشان داد که توده‌های مورد بررسی از نظر صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف تک بذری، تعداد غلاف دو بذری، قطر غلاف، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، ارتفاع بوته، وزن ۱۰۰ گل دانه، تاریخ ظهور اولین گل، تاریخ ۵۰٪ گل دهی، تاریخ ظهور اولین غلاف، تاریخ ۵۰٪

بین ژنوتیپ ها وجود داشت. نجیب نیا و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی ۱۵۲ ژنوتیپ نخود متحمل به سرما به همراه چهار شاهد در شرایط کشت پاییزه نشان دادند تنوع قابل توجهی بین ژنوتیپ های مورد آزمایش از نظر صفات مورد اندازه گیری وجود داشت به طوری که تفاوت میان ژنوتیپ ها با یکدیگر و نیز با شاهد‌ها، در تمام موارد معنی دار بود.

مواد و روشها

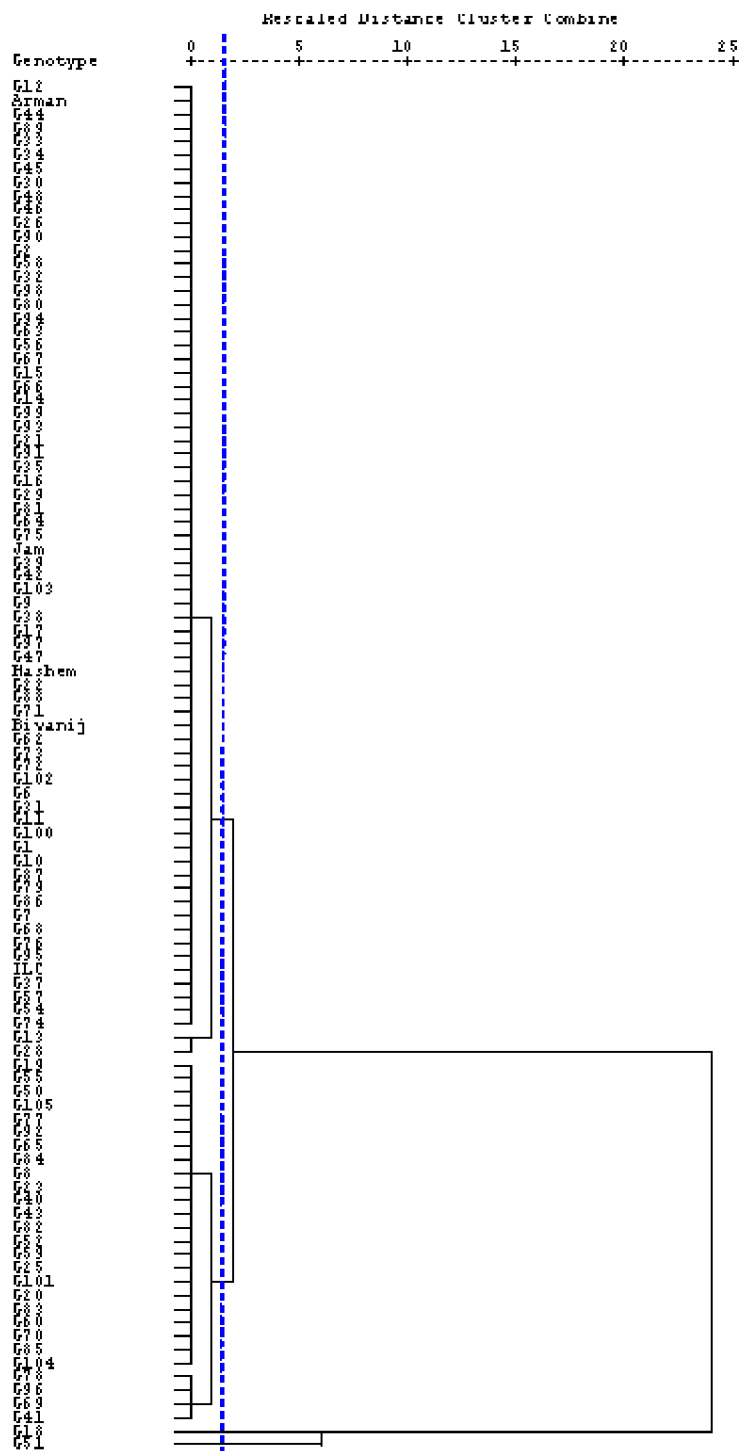
این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح آگمنت در چهار بلوک اجرا شد و هر ژنوتیپ در سه ردیف به طول ۲ متر و به فاصله ردیف ۰/۵ متر، عمق کاشت ۵ سانتی‌متر و فاصله بذور ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر کشت شد. مراقبت های معمول زراعی بر حسب ضرورت انجام و در طول دوره رویشی و زایشی هیچ گونه آبیاری صورت نگرفت و جهت کنترل علف های هرز از روش های مکانیکی استفاده گردید، میزان بارندگی در فصل زراعی ۸۵-۸۴ به میزان ۵۱۵ میلی‌متر گزارش شد و بافت خاک لومی رسی بود. در طی مراحل رشد گیاه در مزرعه و آزمایشگاه صفات ظاهری، فنولوژیکی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ۱۰-۵ بوته از هر ژنوتیپ ارزیابی و ثبت شد. مواد گیاهی شامل

کلاستر دوم ۲۷ توده قرار گرفتند که نسبت به توده‌های موجود در کلاستر اول عملکرد دانه بیشتری داشتند و توده شماره ۴۱ که در این کلاستر قرار گرفت بعد از دو توده شماره ۱۸ و ۵۱ بالاترین عملکرد دانه را داشت. در کلاستر سوم تنها توده شماره ۱۸ قرار گرفت که در بین کل توده‌ها بالاترین عملکرد دانه را داشت و کلاستر چهارم نیز تنها مشتمل بر توده شماره ۵۱ بود که بعد از توده شماره ۱۸ بالاترین عملکرد را نسبت به کل توده‌ها داشت. کامل و مرادی (۲۰۰۸) در مطالعه بر روی ۳۶ لاین نخود زراعی تیپ کابلی با استفاده از تجزیه کلاستر لاین های مورد بررسی را در سه کلاستر گروه‌بندی نمودند. دندروگرام فوق نشان داد که افراد موجود در کلاسترها دارای فاصله ژنتیکی و یا کمترین قرابت ژنتیکی هستند. بنابراین با توجه به اهداف اصلاحی می‌توان از وجود تنوع ژنتیکی آنها استفاده کرد.

غلاف دهی، تاریخ شروع رسیدگی و تاریخ ۹۰٪ رسیدگی اختلاف معنی‌داری داشتند. توده‌ها از نظر عملکرد دانه متنوع بوده و توده‌های شماره ۱۸، ۵۱ و ۴۱ به ترتیب دارای بیشترین عملکرد دانه بودند. همچنین توده‌های شماره ۵۱، ۱۰۴ و ۸۳ به ترتیب بیشترین وزن صد دانه را داشتند. از نظر تعداد غلاف در بوته توده‌های شماره ۱۸، ۶۹، ۲۳، ۹۶، ۵۹ و ۷۸ از بیشترین تعداد غلاف در بوته برخوردار بودند. تجزیه خوشه‌ای برای توده‌های مورد بررسی براساس عملکرد دانه انجام شد و نهایتاً براساس دندروگرام حاصل توده‌ها به چهار کلاستر تقسیم شدند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت توده‌ها از نظر صفت عملکرد دانه دارای تنوع ژنتیکی بوده و عملکردهای متفاوتی داشتند (شکل ۱). کلاستر اول شامل ۷۲ توده بود که بیشترین توده‌ها در این کلاستر قرار گرفتند و ضمن داشتن عملکرد مشابه نسبت به سه کلاستر دیگر دارای عملکرد دانه پایین تری بودند. در

جدول ۱ - ضریب تغییرات و حداقل اختلاف معنی دار (LSD) برای صفات اندازه گیری شده در توده های مختلف نخود

صفت	علامت اختصاری	CV%	LSD5%	LSD1%
تعداد غلاف در بوته	NPPP	٪۲۶/۸	۶/۶۱	۹/۹۵
تعداد غلافهای تک بذری	1SP	٪۲۸/۲	۵/۸۲	۸/۷۶
تعداد غلافهای دو بذری	2SP	٪۳۵/۳	۰/۶۹	۱/۰۶
طول غلاف	PL	٪۲/۹۸	۰/۱۲	۰/۱۸
قطر غلاف	PW	٪۴/۵	۰/۰۸	۰/۱۳
تعداد دانه در غلاف	NSPP	٪۷/۸	۰/۱۹	۰/۲۸
تعداد شاخه های اولیه	NSP	٪۹/۲	۱/۳۹	۲/۰۹
میزان کلروفیل برگ	SPAD	٪۱۵/۵	۲۰/۲۶	۳۰/۴۸
ارتفاع اولین غلاف از زمین	PH-1P	٪۱۴/۶	۷/۲۳	۱۰/۸۸
ارتفاع بوته	PH	٪۶/۸۶	۵/۵۹	۸/۴۱
تعداد گره های ساقه اصلی	N.Node	٪۵/۳۴	۳/۴۲	۵/۱۵
وزن ۱۰۰ دانه	100SW	٪۶/۵	۴/۷۴	۷/۱۴
عملکرد بوته	GY	٪۲۵/۲	۷/۸۲	۱۱/۷۶
شاخص برداشت	HI	٪۲۵	۰/۲۶	۰/۳۹
بیوماس	Biomass	٪۲۹/۳	۲۳/۷۱	۳۵/۶۷
درصد باروری	Fer%	٪۸/۱	۱۸/۷۷	۲۸/۲۴
تاریخ ظهور اولین گل	Df-1	٪۴/۱	۵/۶۴	۸/۴۹
تاریخ ۵۰٪ گلدهی	Df50%	٪۳/۴	۵/۳۱	۷/۹۹
تاریخ ظهور اولین غلاف	Dp-1	٪۳/۳	۵/۱۱	۷/۶۸
تاریخ ۵۰٪ غلاف دهی	Dp-50	٪۸/۹	۱۴/۵۴	۲۱/۸۷
تاریخ شروع رسیدگی	Dm0	٪۱/۷	۳/۴۹	۵/۲۶
تاریخ ۹۰٪ رسیدگی	Dm90%	٪۳/۵	۷/۹۵	۱۱/۹۶
عرض کانوپی	Can W	٪۹/۶	۸/۵۳	۱۲/۸۳



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای برای توده‌های مورد بررسی بر اساس عملکرد دانه

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه تابع تشخیص به منظور گروه‌بندی توده‌ها بر اساس عملکرد دانه

کل	گروه چهارم		گروه سوم		گروه دوم		گروه اول		گروه‌های پیش‌بینی شده
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۲۷	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۱	۱۰۰	۱
۲۷	۱۰۰	۰	۰	۰	۲۷	۱۰۰	۰	۰	۲
۱	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۳
۱	۱۰۰	۱	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴

به منظور بررسی واکنش توده‌ها بر اساس کل صفات مورد بررسی و گروه‌بندی توده‌ها از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی و بای پلات استفاده شد. نتایج حاصل نشان داد که ۱۲ مولفه اول از ۲۹ مولفه تقریباً "۹۰٪ تغییرات کل را توجیه می‌نمایند (جدول ۳). از طرفی با توجه به اینکه برای تشکیل بای پلات تنها به دو مولفه نیاز است و تنها دو مولفه اول درصد بیشتری از تغییرات را نسبت به سایر مولفه‌ها توجیه می‌نمایند، بنابراین بر اساس دو مولفه اول که جمعاً "۳۶/۷٪ از تغییرات کل را بیان می‌نمایند بای پلات تشکیل شد. هر چند که بالا بودن درصد توجیه تغییرات بوسیله دو مولفه اول (معمولاً "بیشتر از ۹۰٪) به تعریف جامع مولفه‌ها و گروه‌بندی توده‌ها کمک می‌کند اما با توجه به بای پلات حاصل به نظر می‌رسد که توجیه "۳۶/۷٪ از تغییرات قادر به ایجاد تنوع در بین توده‌های مورد بررسی است (شکل ۲). بنابراین بر اساس مقادیر بار عاملی مولفه‌ها، دو مولفه شرکت‌کننده در بای پلات نامگذاری می‌شوند.

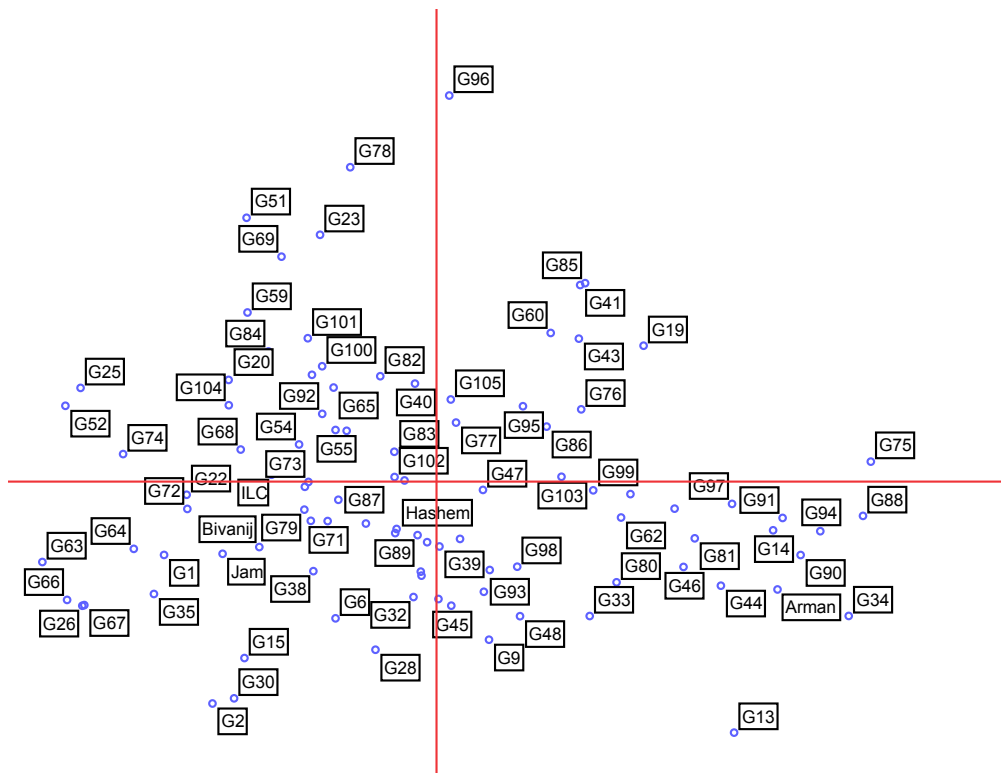
بر این اساس مولفه اول را می‌توان مولفه دیررسی و مولفه ای که قادر به گزینش توده‌های با شاخص برداشت پایین و تعداد غلاف در بوته کمتر است را نامگذاری کرد. بنابراین مقادیر مثبت مولفه اول قادر به گزینش توده‌های دیررس با پتانسیل عملکرد کمتر است اما بر عکس مولفه دوم مولفه ای است که قادر به گزینش توده‌های با عملکرد و شاخص برداشت بالا و تعداد غلاف در بوته و حجم بیوماس بیشتر و نسبتاً "زودرس را گزینش می‌نماید. بنابراین، مقادیر بیشتر مولفه اول (مقادیر مثبت) جهت گزینش چنین توده‌هایی موثر خواهد بود. لذا این دو مولفه اول قادر به توجیه تنوع موجود در توده‌های مورد بررسی می‌باشند، بطوریکه در محیط بای پلات توده‌ها در چهار ناحیه با خصوصیات متفاوت قرار گرفته‌اند. جهت گزینش‌های مطلوب می‌توان توده‌های نواحی اول (مقادیر مثبت مولفه اول و منفی مولفه دوم) و دوم (مقادیر مثبت هر دو مولفه) بای پلات را گزینش نمود. بنابراین در

علامت منفی مهمترین نقش را در مولفه اول داشتند. ارتفاع بوته و عملکرد دانه نیز از مهم ترین صفات در تبیین مولفه دوم بودند. نتایج حاصل در این بررسی نیز با نتایج یافته های متخصصین قبلی مطابقت دارد. گنجعلی و همکاران (۲۰۰۹) به منظور ارزیابی تنوع در ژرم پلاسم نخود برای مقاومت به خشکی، با استفاده از شکل چند متغیره بای پلات که امکان مطالعه رابطه بیش از سه متغیر را به صورت همزمان فراهم می آورد توانستند ۱۵۰ ژنوتیپ نخود (تیپ کابلی) را دقیق تر گزینش نمایند. فرشادفر و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه ای که به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی لاینهای نخود برای مقاومت به خشکی انجام دادند توزیع لاینها در فضای بای پلات را نشان از وجود تنوع ژنتیکی بین لاینها نسبت به تنش خشکی دانستند. همچنین سوری و همکاران (۲۰۰۵) در ارزیابی تنوع ژنتیکی و شناسایی مقاومت به خشکی ۲۵ ژنوتیپ نخود نشان دادند که پراکندگی ژنوتیپ ها در شکل بای پلات دلیل بر وجود تنوع ژنتیکی بین آنها نسبت به تنش خشکی می باشد.

ناحیه اول می توان توده های که ترکیب مناسبی از عملکرد بالا و زودرسی را دارند انتخاب کرد که این توده ها عبارتند از ۷، ۹، ۱۳، ۱۴، ۳۳، ۳۴، ۳۹، ۴۴، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۵۶، ۶۲، ۸۰، ۸۱، ۸۸، ۹۰، ۹۱، ۹۳، ۹۴، ۹۷، ۹۸، ۹۹ و آرمان. در ناحیه دوم توده های با عملکرد بالا و دیررس را می توان انتخاب نمود، که این توده ها عبارتند از ۱۸، ۱۹، ۴۱، ۴۳، ۶۰، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۸۵، ۸۶، ۹۵، ۹۶ و ۱۰۵. در ناحیه سوم توده های دیررس با عملکرد پایین قرار دارند که شامل توده های شماره ۲۰، ۲۳، ۲۵، ۴۰، ۵۱، ۵۲، ۵۴، ۵۵، ۵۹، ۶۵، ۶۸، ۶۹، ۷۴، ۷۸، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۹۲، ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۴ می باشند. در ناحیه چهارم توده های زودرس با عملکرد پایین را که شامل توده های شماره ۱، ۲، ۶، ۱۵، ۲۲، ۲۶، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۶۳، ۶۴، ۶۶، ۶۷، ۷۱، ۷۲، ۷۹، ۸۷، ۸۹، جم، هاشم، بیونج و ILC-482 می باشند را می توان گزینش نمود. در مطالعه ای کامل و مرادی (۲۰۰۸) بر روی ۳۶ لاین نخود زراعی تیپ کابلی انجام دادند در تجزیه به مؤلفه های اصلی، تعداد چهار مؤلفه به دست آمد و بر اساس مقادیر ویژه دو مؤلفه اصلی انتخاب شدند که روی هم رفته ۷۷/۲ درصد از کل واریانس را تبیین می کردند. اولین مؤلفه ۵۶/۸ درصد از تغییرات داده ها را شامل می شد و براساس ضرایب بردارهای ویژه، روز تا گلدهی، ارتفاع بوته، روز تا رسیدگی و وزن صد دانه با علامت مثبت و عملکرد دانه با

جدول ۳- مقادیر ویژه و سهم هر مؤلفه در تجزیه به مؤلفه های اصلی بر اساس کل صفات مطالعه شده

مؤلفه اصلی	مقادیر ویژه	سهم واریانس (%)	سهم واریانس تجمعی (%)
۱	۵/۹۳	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶
۲	۴/۷۲	۱۶/۲۹	۳۶/۷۴
۳	۳/۲۷	۱۱/۲۷	۴۸/۰۲
۴	۳/۲۲	۱۱/۱۱	۵۹/۱۳
۵	۲/۳۳	۸/۰۳	۶۷/۱۵
۶	۱/۴۶	۵/۰۲	۷۲/۱۸
۷	۱/۲۶	۴/۳۴	۷۶/۵۲
۸	۱/۰۵	۳/۶۲	۸۰/۱۴
۹	۰/۹۴	۳/۲۳	۸۳/۳۷
۱۰	۰/۷۶	۲/۶۴	۸۶
۱۱	۰/۵۷	۱/۹۸	۸۷/۹۸
۱۲	۰/۵۱	۱/۷۶	۸۹/۷۴
۱۳	۰/۴۸	۱/۶۷	۹۱/۴۱
۱۴	۰/۴۱	۱/۴۰	۹۲/۸۱
۱۵	۰/۳۸	۱/۳۱	۹۴/۱۲
۱۶	۰/۳۳	۱/۱۴	۹۵/۲۷
۱۷	۰/۲۵	۰/۸۵	۹۶/۱۱
۱۸	۰/۲۳	۰/۷۹	۹۶/۹۱
۱۹	۰/۲۱	۰/۷۳	۹۷/۶۳
۲۰	۰/۲۰	۰/۶۸	۹۸/۳۲



شکل ۲- نمایش گرافیکی بای پلات براساس دو مؤلفه اول (PC1 و PC2) به منظور بررسی پراکنش توده‌ها براساس کل صفات مورد مطالعه

References:

- Farahani E, Arzani A.** 2008. Evaluation of genetic variability for durum wheat genotypes using multivariate analysis. Iranian Society of Agronomy and Plant Breeding Sciences. Electronic Journal of Crop Production 1: 51-64 (in Farsi).
- Farshadfar E, Zamani M, Motallebi M, Imamjomeh A.** 2001. Selection for drought resistance in chickpea lines. Iranian J. Agriculture Science. 32 (1): 65-77
- Ganjali A, Bagheri A, Porsa H.** 2009. Evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasm for drought resistance. Iran Agronomic Researchs Journal. 7 (1): 183-194
- Hemati I, Sabaghpour S H, Taeb M, Chokan R.** 2010. Study on genetic parameters for different agronomic traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes using diallel analysis. Seed and Plant Journal. 26-1(2): 205-218
- Jahansoz M R, Naghavi M R, Dovlati tape rasht M.** 2004. A study of relationships between different traits in white and black chickpea. Iranian J. Agriculture Science. 35(3):573-579

- Kamel M, Moradi P.** 2008. Determination of traits effective on seed yield of 36 lines of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in northwest provinces of Iran in dryland conditions. Seed and Plant Journal. 24 (2): 347-257.
- Kanoni H.** 2001. The yielding ability and adaptability of chickpea cultivars under rainfed conditions of Kurdistan. Seed and Plant Journal. 17(1): 1-11
- Mohammadi S A, Prasanna B M.** 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants, salient statistical tools and considerations. Crop Science 43: 1235-1248.
- Nabovati S, Aghaei Sarbarze M, Chokan R, Ghanavati F, Najafian Gh.** 2010. Genetic variation in agronomic characteristics and grain quality traits of durum wheat genotypes. Seed and Plant Journal. 26-1(3): 205-218
- Najib nia S, Nezami A, Bagheri A, Porsa H.** 2008. Study of phenological and morphological characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cold tolerant genotypes in fall planting. Iran Agronomic Researchs Journal. 6(1): 183-192
- Nei M, Lei W H.** 1979. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonuclease. American Journal of Academic Science 76: 5269-5273.
- Singh K B.** 1997. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Field Crop Research. 53: 161-170.
- Souri J, Dehghani H, Sabaghpour S H.** 2005. Study genotypes chickpea in waters stresses condition. Iranian J. Agriculture Science. 36(6): 1517-1527
- Von Braun J, Virchow D.** 1996. Economic evaluation of biotechnology and plant diversity in developing countries. Plant Research and Develop 43: 50-61