Archive of SID

دو فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۱۹، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۲۸۸-۲۷٤ (۱۳۹۰)

# بررسی تنوع ژنتیکی گیاه کنار (*Ziziphus spina-christi* (L.)Wild.) با استفاده از صفات مورفولوژیکی

**فاطمه بینا*[۱]، ذبیح اله زمانی[۲] و وحیده ناظری[۳]**

۱*- نویسنده مسئول مکاتبات، کارشناس‌ارشد، بیوتکنولوژی، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
پست الکترونیک: binabiotechnology@gmail.com
۲- دانشیار، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۳- استادیار، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۹/۲۹

## چکیده

بررسی تنوع مورفولوژیکی کنار، موجب افزایش شناخت نسبت به این گیاه شده و امکان انتخاب ژنوتیپ‌های مرغوب‌تر را برای توسعه کشت و کار فراهم می‌نماید و منجر به توجه بیشتر کشاورزان، اصلاح‌کنندگان گیاه و دست‌اندرکاران حفظ منابع گیاهی و مسئله تنوع زیستی شده تا بهتر مورد استفاده بشر قرار گیرد. اندام‌های گیاه شامل برگ و میوه از سه منطقه رویش و محل پراکنش گیاه جمع‌آوری و اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار انجام شد. همچنین ویژگی درختان در محل رویش آنها بررسی و اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که همه صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های مورد بررسی معنی‌دار بودند که نشان‌دهنده تنوع بالا در صفات می‌باشد. به‌عنوان مثال وزن میوه از ۰/۵ تا ۱۵ گرم، طول برگ از ۲ تا ٦/۷ سانتی‌متر و مواد جامد محلول از۱۰ تا ۲۵ درصد بین ژنوتیپ‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج همبستگی ساده صفات نشان‌دهنده وجود همبستگی مثبت و منفی در میان برخی از ویژگی‌های مهم است. ژنوتیپ‌های مورد بررسی خوشه‌بندی شد و در تجزیه و تحلیل پلات از نظر ویژگی‌های مورفولوژیکی و منشأ آنها مورد مقایسه قرار گرفت و تقسیم‌بندی ژنوتیپ‌ها انجام شد که ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از استان هرمزگان با منشأ هندوستان از ژنوتیپ‌های ایرانی تفکیک گردید. ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده کنار از سه استان خوزستان، لرستان و هرمزگان تنوع بالایی را در صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده، نشان دادند.

**واژه‌های کلیدی**: درخت کنار، ویژگی‌های کمی و کیفی، تجزیه خوشه، تجزیه و تحلیل پلات.

## مقدمه

کنار (Christ's Thorn Jujube) از گیاهانی است که از قدیم مورد شناخت بشر قرار گرفته است، به طوری که گیاه‌شناس یونانی تئوفراستوس (Theophrastus) در ٤۰۰ سال قبل از میلاد مسیح مشخصات درختچه کنار با ویژگی برگ و میوه‌های آن را توضیح داده است. تیره Rhamnaceae که در فارسی به نام خانواده عناب یا کنار شناخته می‌شود دارای ٦۰ جنس و بیش از ۹۰۰ گونه است

www.SID.ir

Archive of SID


که بیشتر در اروپا و نواحی استوایی می‌رویند (Soufiyan & Dinarvand, 2007). جنس *Ziziphus* از این خانواده حدود ۱۰۰ گونه درختی یا درختچه‌ای خزان‌دار و یا همیشه سبز دارد که در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان پراکنده شده است (Mozaffarian, 2004). جنس *Ziziphus* با نام‌های فارسی تنگرس، سنجد تلخ و خولان در ایران ۵ گونه درختی و درختچه‌ای دارد. در فلور ایرانیکا و در فرهنگ نام‌های گیاهان ایران برای این جنس ۵ گونه درختی و درختچه‌ای با نام‌های علمی *Ziziphus Nummularia Z. oxyphylla*, Edgew. *jujuba* Miller *Z.* (Burm. f.)Wight & Arn., *Z. mauritiana* Lam., و *Z. spina-christi* (L.)Wild. معرفی شده است (Rechinger, 1977).

مطالعات گیاه‌شناسی و استفاده‌های دارویی درخت سدر در کشورهای مختلف بررسی و از جنبه‌های مختلف تاریخی، مذهبی، خواص دارویی و فارماکولوژیکی در کشورهای آسیای شرقی ارزیابی شد که نشان می‌دهد گیاه مقدس و ارزشمندی می‌باشد (Dafni *et al.*, 2005). گیاهان کنار دارای خواص فارماکولوژیکی زیادی می‌باشند (Dahiru *et al.*, 2006). در تجزیه اولیه عصاره ریشه کنار موریتانیایی (*Ziziphus mauritiana*)، حضور ترکیبات مهم دارویی مانند آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، گلیکوزیدها، ساپونین و اسانس را نشان دادند. آنها پیشنهاد کردند که از این عصاره می‌توان در طب سنتی به‌عنوان یک عامل ضد اسهال استفاده کرد. (Jiang *et al.*, 2007)، اثر ضد بیخوابی بذرهای گونه‌ای از جنس کنار (*Ziziphus jujube* Mill. var. *spinosa*) را که یک داروی سنتی چینی است مورد ارزیابی قرار داده و وجود ترکیبات ساپونینی، فلاونوئیدی و پلی ساکاریدی را در این گونه نشان دادند. بسیاری از گیاهان خانواده عناب، به علت دارا بودن گلوکوزیدهای آنتراکینونی (Anthraquinonique)، مصارف دارویی مهمی دارند. از ویژگی‌های مهم آنها دستگاه ترشحی مولد موسیلاژ و صمغ است که شامل سلولهای منفرد یا کیسه‌های ترشحی هستند که در پوست و مغز ساقه و در بافت پارانشیم دستجات آوندی اطراف رگبرگ‌ها و دمبرگ‌ها و نیز در برون‌بر میوه‌ها دیده می‌شوند (Zargari, 1992). شناخت صحیح و دقیق از ویژگی‌های مورفولوژیکی و بیولوژیکی هر گیاه استفاده بهینه از آن را در کشت و تولید محصول و اصلاح ژنتیکی فراهم می‌نماید. ژنوتیپ‌های مختلف گیاه کنار (سدر) به صورت درخت یا درختچه‌های اغلب خاردار می‌باشند. این گیاه گرماپسند است و انتشار جغرافیایی آن در حبشه، افریقای شمالی، عربستان و قسمت‌های گرم ایران تا هند می‌باشد. به طوری که در ایران در نواحی غربی و جنوبی از لرستان تا خوزستان، کرمان، جیرفت و بلوچستان انتشار دارد و در کازرون، جزیره خارک، لار، بندرعباس، اطراف نیک‌شهر، چاه‌بهار، بم و نرماشیر به طور خودرو می‌روید (Mozaffarian, 2004; Ghahreman, 1984)، به علت اینکه انواع بومی متنوعی از درخت سدر در ایران وجود دارد و تعدادی نیز از خارج وارد شده است، بنابراین لازم است که میزان تنوع و قرابت ژنتیکی در آنها مورد بررسی قرار گیرد. صدمه به منابع ژنتیکی موجب آسیب‌پذیری ژنتیکی و کاهش سطح تنوع و تهدید گونه‌های بومی می‌گردد. گونه‌های کنار و توده‌های خودرو و بومی، مهمترین منابع ژرم‌پلاسم این گیاه به حساب می‌آیند و به دلیل داشتن ژن‌های مفید فراوان نظیر ژن‌های مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (Shahnegat-Bushehri & Abdmishani, 2001; Bagheri *et al.*, 1996). با توجه به اهمیت منابع ژنتیکی و

www.SID.ir

Archive of SID


خطر نابودی آنها، جمع‌آوری، ارزیابی و نگهداری این منابع امری بسیار ضروریست.

## مواد و روشها

### نمونه‌برداری

با استفاده از اطلاعات موجود از رویشگاه‌های طبیعی درختان کنار در ایران، چند استان به منظور جمع‌آوری نمونه انتخاب شدند و نمونه‌برداری در اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ انجام شد. ضمن جمع‌آوری تعداد ٤٧ ژنوتیپ، اطلاعات رویشگاهی ژنوتیپ‌های هر منطقه مانند ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی و نوع بستر رشدی آنها نیز ثبت شدند (جدول ۱). در بررسی صفات مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های کنار، آزمایشی با ده تکرار از هر ژنوتیپ به صورت نمونه‌برداری یک‌طرفه انجام شد. میانگین صفات متنوع کمی و کیفی در ژنوتیپ‌های مختلف و از قسمت‌های مختلف رویشی و زایشی اندازه‌گیری و برای تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره مورد استفاده قرار گرفت.

**جدول ۱- مناطق جمع‌آوری و اطلاعات رویشگاهی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه کنار**

| منطقه | رویشگاه | بستر رشدی | ارتفاع از سطح دریا (m) | عرض جغرافیایی | طول جغرافیایی |
|---|---|---|---|---|---|
| استان لرستان | پل دختر و روستاهای تابعه | سنگلاخی، تپه‌ای، | ٦٦٠ | ۳۳° ۹’ N | ٤٧° ٤٣’E |
| استان خوزستان | اندیمشک، دزفول، صالح‌شهر، گتوند، شوشتر، ملاثانی اهواز | دشت آبرفتی، سنگلاخی، | ۱۵۰-۱۳٦ | ۳۱° ۳٦’ N | ٤٨° ٥٢’ E |
| استان هرمزگان | میناب | دشت آبرفتی | ٤٠ | ۲۷° ٦’ N | ٥٧° ٥’E |

در هر یک از مناطق مورد بررسی پایه سالم درخت کنار انتخاب و اندازه‌گیری برخی ویژگی‌های درخت در محل انجام شد و نمونه‌های برگ و میوه با ۱۰ تکرار برای هر پایه برداشت گردید. کلیه نمونه‌ها بلافاصله پس از برداشت به صورت جداگانه در یخدان حاوی یخ خشک (دمای ٤ درجه سانتی‌گراد) برای سایر مطالعات به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

### مطالعات آزمایشگاهی

موارد اندازه‌گیری شامل قطر تنه، میزان خار در شاخه، طول خار، طول برگ، عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ، طول دمبرگ، طول میوه، قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه، وزن میوه، طول دم‌میوه، قطر گوشت میوه، طول بذر، قطر بذر، نسبت طول به قطر بذر، وزن بذر و موارد دیگر بود که در مجموع ۳۰ ویژگی مورفولوژیکی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری طول و قطر از کولیس و با ۱۰ تکرار اندازه‌گیری، میانگین آنها در محاسبات مورد استفاده قرار گرفت. اندازه‌گیری‌های وزنی با استفاده از ترازوی الکترونیکی با دقت یک صدم گرم انجام شد. صفات کیفی مورد ارزیابی در ژنوتیپ‌های کنار شامل عادت رشدی درخت، ارتفاع درخت، شکل برگ، رنگ برگ، نوک برگ، نوع دندانه برگ، تراکم خار در شاخه، طعم میوه، شکل میوه با کددهی (جدول‌های ۲ و ۳) مشخص گردید.

www.SID.ir

Archive of SID


**جدول ۲ – دامنه تغییرات صفات مورد بررسی در ژنوتیپ‌های کنار**

| ردیف | صفت | علامت اختصاری | واحد | حداقل | حداکثر | ضریب |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | قطر تنه در ارتفاع (۳۰cm) | TD1 | سانتی‌متر | ۳۰ | ٤۲۰ | ۲٤/٤۲ |
| ۲ | قطر تنه در ارتفاع (۱۲۰cm) | TD2 | سانتی‌متر | ۳۰ | ٤۳٥ | ۲۷/۷۱ |
| ۳ | *ارتفاع درخت | H | متر | ۲/۷ | ۱۰ | ۲۲/٦۰ |
| ٤ | *عادت رشدی درخت | GH | کد | ۱ | ۷ | – |
| ٥ | تعداد خار در ۱٥cm طول شاخه | BS NO. | عدد | ۸ | ۲٦ | ۲٤/۳۰ |
| ٦ | طول خار | SL | سانتی‌متر | ۰/۲ | ۲ | ۲۳/۹۸ |
| ۷ | *تراکم خار | BS | کد | ۱ | ۷ | – |
| ۸ | *دندانه برگ | LS | کد | ۱ | ۳ | – |
| ۹ | *رنگ برگ | LC | کد | ۱ | ٥ | – |
| ۱۰ | *نوک برگ | LA | کد | ۱ | ۳ | – |
| ۱۱ | *شکل برگ | LS | کد | ۱ | ٥ | – |
| ۱۲ | طول برگ | LL | سانتی‌متر | ۲ | ٦/۷ | ۹/۹۰ |
| ۱۳ | عرض برگ | LD | سانتی‌متر | ۱/۳ | ٦/٥ | ۱۲/۲٦ |
| ۱٤ | نسبت طول به عرض برگ | R1 | نسبت | ۰/۷٦ | ۲/۳ | ۱۱/۷٤ |
| ۱٥ | طول دم‌برگ | PL | میلی‌متر | ۰/۳ | ۲/۷ | ۱۸/۸۸ |
| ۱٦ | طول میوه | FL | میلی‌متر | ۹/۱ | ٦۰/۷ | ۷/۱۲ |
| ۱۷ | قطر میوه | FD | میلی‌متر | ۱۰/۱ | ٦۳/٤ | ٥/۰۰ |
| ۱۸ | نسبت طول به قطر میوه | R3 | نسبت | ۰/۷ | ۱/۳ | ۹/۰۷ |
| ۱۹ | وزن میوه | FW | گرم | ۰/٤٥ | ۱٥/۱ | ۱۳/٦٦ |
| ۲۰ | طول دم میوه | FSL | میلی‌متر | ۳/۱ | ۱۳ | ۱۳/۰۳ |
| ۲۱ | قطر گوشت میوه | FFD | میلی‌متر | ۳/۱ | ۹/۷ | ۱۳/۳٦ |
| ۲۲ | طول بذر | SL | میلی‌متر | ٦/۱ | ۲۱/۱ | ٦/۹۳ |
| ۲۳ | قطر بذر | SD | میلی‌متر | ٤/۷ | ۱۸ | ۷/٦۷ |
| ۲٤ | نسبت طول به قطر بذر | R2 | نسبت | ۰/٤ | ۲ | ۲۳/۳۰ |
| ۲٥ | وزن بذر | SW | گرم | ۰/۱ | ۲/٤ | ۲٥/۰٥ |
| ۲٦ | *طعم میوه | FF | کد | ۱ | ۷ | – |
| ۲۷ | *شکل میوه | FS | کد | ۱ | ۷ | – |
| ۲۸ | pH | pH | – | ٤ | ٦/۹۸ | ۲۷/٤۱ |
| ۲۹ | مواد جامد محلول | TSS (%) | درصد | ۱۰ | ۲٥ | ۲۷/۸۲ |
| ۳۰ | اسیدیته قابل تیتراسیون | TA (%) | درصد | ۰/٦۳ | ۳/۰۰۳ | ۲۹/۲٤ |

* صفات کیفی که نحوه کددهی آنها در جدول ۳ مشخص شده است.

www.SID.ir

Archive of SID


پس از تهیه نمونه‌های مورد نظر، اندازه‌گیری مواد جامد محلول به روش انکسارسنجی با استفاده از دو دستگاه رفراکتومتر (Refrectometer) دستی و آزمایشگاهی (Abbe) انجام شد. برای اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون با توجه به نوع میوه کنار که آبدار نمی‌باشد، پنج گرم گوشت میوه را وزن کرده و با ۱۰ میلی لیتر آب مقطر بوسیله دستگاه مخلوط‌کن، مخلوط گردید و سپس ۱۰ میلی لیتر از این عصاره با آب مقطر به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانده شد و تیتراسیون با روش استاندارد با سود ۰/۱ نرمال تا pH = ۸/۱–۸/۳ با استفاده از pH متر انجام شد. سپس درصد اسیدیته قابل تیتراسیون بر حسب اسید سیتریک به‌عنوان اسید غالب با درنظر گرفتن ضرایب مربوط به رقیق سازی محاسبه گردید. با توجه به گس بودن میوه‌ها، درصد اسیدیته قابل تیتراسیون هم شامل اسیدهای آلی و هم شامل ترکیبات تاننی و اسیدهای فنلی می‌باشد.

**جدول ۳- لیست صفات کیفی مورد ارزیابی در ژنوتیپ‌های کنار و نحوه کددهی به آنها**

| ردیف | صفات کیفی مورد ارزیابی | | تعریف ویژگی‌ها وکددهی | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | اختصار | کد۱ | کد۳ | کد۵ | کد۷ |
| ۱ | ارتفاع | H | تا ۳ متر | ۳–۵ متر | ۵–۸ متر | بیشتر از ۸ متر |
| ۲ | عادت رشدی درخت | GH | گسترده تک‌تنه | گسترده چندتنه | – | – |
| ۳ | تراکم خار در شاخه | BS | بدون خار | کم | متوسط | زیاد |
| ٤ | دندانه برگ | LS | سینوسی | موجی | – | – |
| ٥ | رنگ برگ | LC | سبز | سبز زیتونی | سبز تیره | – |
| ٦ | نوک برگ | LA | تیز | نیمه‌گرد | – | – |
| ۷ | شکل برگ | LS | تخم‌مرغی | بیضی | گرد کشیده | – |
| ۸ | طعم میوه | FF | شیرین غیر گس | شیرین گس | ملس گس | ملس غیرگس |
| ۹ | شکل میوه | FS | گرد ریز | گرد متوسط | گرد درشت | کشیده |

**روش‌های آماری**

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، پس از اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی کمی و کیفی، داده‌ها در نرم افزار Excel وارد و سپس برای محاسبه شاخص‌های آماری، ضرایب همبستگی، تجزیه عامل‌ها، رسم خوشه و پلات از نرم افزار SPSS استفاده شد. تجزیه عامل‌ها با استفاده از چرخش وریماکس (Varimax) و تجزیه خوشه با روش وارد (Ward) انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها، انحراف معیار و ضریب تغییرات صفات از نرم‌افزارهای SPSS و SAS استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID


## نتایج

تجزیه واریانس صفات بررسی شده با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و تفاوت‌های معنی‌داری در بین ژنوتیپ‌ها مشاهده شد. همچنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید و کلیه صفات در مراحل بعدی تجزیه و تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفت. ضرایب همبستگی بین صفات به‌کار رفته در تجزیه عامل‌ها در جدول ۵ گزارش شده است.

به منظور ارزیابی ارتباط بین صفات از ضرایب همبستگی ساده صفات استفاده گردید. جدول ٤ ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد. بین برخی از صفات اندازه‌گیری شده، همبستگی معنی‌داری وجود داشت. بالاترین همبستگی بین طول و قطر میوه (r = ۰/۹۹) مشاهده گردید. بین ارتفاع درخت و قطر تنه نیز همبستگی بسیار معنی‌داری (r = ۰/۸٦) در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت.

همچنین بین طول و عرض برگ همبستگی بسیار معنی‌داری (r = ۰/۹٤) دیده شد. بین صفت طول و یا قطر میوه با صفات وزن میوه (r = ۰/۹۸) و قطر گوشت میوه (r = ۰/۷۵) همبستگی معنی‌داری وجود داشت. همچنین همبستگی معنی‌داری بین طول و یا عرض برگ با وزن میوه (r = ۰/۸۳) مشاهده شد. بین تعداد خار در شاخه با طول برگ (r = −۰/۵٤)، عرض برگ (r = −۰/۵۳) و طول دمبرگ (r = −۰/٦۰) همبستگی منفی وجود داشت. بین طول و قطر بذر نیز همبستگی بسیار معنی‌داری (r =۰/۹۷) وجود داشت. اسیدیته قابل تیتراسیون با بیشتر صفات مانند قطر تنه، ارتفاع درخت، طول خار، طول برگ، طول دمبرگ، شکل و رنگ برگ، طول و قطر بذر، طول میوه و وزن میوه همبستگی معنی‌دار نداشت.

در تجزیه به عامل‌ها هر عامل یا فاکتور شامل مهمترین صفات دارای بیشترین ضریب عاملی می‌باشد. در این پژوهش چرخش عامل‌ها با استفاده از روش واریماکس (Varimax) که تغییرات را میان عامل‌ها به شکل یکنواخت توزیع می‌کند، انجام شد. جدول‌های ۵ و ٦ نتایج تجزیه به عامل‌ها را نشان می‌دهد. میزان واریانس نسبی هر عامل (درصد واریانس) نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به صورت درصد بیان می‌شود. در این تجزیه هفت عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آنها بیشتر از یک بودند توانستند درمجموع ۸۳/۱٦ درصد واریانس کل را توجیه نمایند. در عامل اول صفات قطرتنه در ارتفاع (۳۰ سانتی‌متر)، ارتفاع درخت، عادت رشدی، تعداد خار در ۱۵ سانتی‌متر طول شاخه، شکل برگ، طول برگ، عرض برگ، طول دمبرگ، طول و قطر میوه، وزن میوه، طول دم میوه، قطر گوشت میوه، طول بذر، وزن بذر، شکل میوه و pH با ضرایب مثبت و صفت میزان خار در شاخه، با ضریب منفی قرار گرفتند که ٤۵/۲۷ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. در عامل دوم صفات قطرتنه در ارتفاع (۱۲۰سانتی‌متر)، طول خار و قطر بذر با ضرایب مثبت قرار گرفتند که ۱۰/۲۰ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. صفات مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون با ضرایب منفی، در گروه عاملی سوم، ۷/۵۳ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. عامل چهارم شامل صفات نوک برگ با ضریب منفی و نسبت طول به قطر میوه و نسبت طول به قطر بذر با ضرایب عاملی مثبت، ٦/۵۰ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص داد. عامل پنجم شامل صفت طعم میوه با ضریب منفی ۵/٤۵ درصد از واریانس کل را توجیه کرد. صفت دندانه برگ و

www.SID.ir

Archive of SID


نسبت طول به عرض برگ با ضرایب مثبت، در گروه عاملی ششم قرار گرفتند و ٤/۳۹ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص دادند. در گروه عامل هفتم صفت رنگ برگ با ضریب عاملی مثبت قرار گرفت که ۳/۸۱ درصد از واریانس کل را توجیه کرد. با توجه به تجزیه عامل‌ها، می‌توان گفت که بیشترین تفاوت ژنوتیپ‌ها را عامل اول با واریانس ٤٥/۲۷ درصد بین ژنوتیپ‌ها ایجاد کرده است. تجزیه عامل‌ها می‌تواند عوامل ایجاد تفاوت اصلی را بین ژنوتیپ‌ها مشخص کند و تجزیه عاملی توانست ۳۰ صفت مورد ارزیابی را به صورت ۷ فاکتور اصلی بیان کند که فاکتورهای اول و دوم بیشترین سهم را در توجیه واریانس داشته‌اند.

**جدول ٤- ضرایب همبستگی بین صفات به‌کار رفته در تجزیه عامل‌ها**

| صفت | TD1 | TD2 | TH | GH | SB | SL | LW | LL | R1 | PL | SN | LS | LC | AL | LSH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TD2 | ۰/۸۱** | ۱ | | | | | | | | | | | | | |
| TH | ۰/۸٦** | ۰/٥۳** | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| GH | -۰/٥۱** | -۰/٤٦** | -۰/٤٥** | ۱ | | | | | | | | | | | |
| SB | -۰/۳۰* | ۰/۰٦ | -۰/٥۰** | ۰/۲٦ | ۱ | | | | | | | | | | |
| SL | -۰/۱٤ | ۰/۱۷ | -۰/۳۱* | ۰/۱۰ | ۰/۷۹** | ۱ | | | | | | | | | |
| LW | ۰/٤۹** | ۰/۱۰ | ۰/٦۰** | -۰/۳٦* | -۰/٥۳** | -۰/٤۰** | ۱ | | | | | | | | |
| LL | ۰/٥۲** | ۰/۱٥ | ۰/٦۷** | -۰/٤٥** | -۰/٥٤** | -۰/۳۹** | ۰/۹٤** | ۱ | | | | | | | |
| R1 | -۰/۱۰ | ۰/۰۷ | -۰/۰۳ | -۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰/۱۷ | -۰/٥۳** | -۰/۲۳ | ۱ | | | | | | |
| PL | ۰/٥۷** | ۰/۱٤ | ۰/۷٥** | -۰/٤٥** | -۰/٦۰** | -۰/٥۰** | ۰/۸٥** | ۰/۹۰** | -۰/۱۹ | ۱ | | | | | |
| SN | -۰/۲٤ | ۰/۱۰ | -۰/٤٥** | ۰/۲٥ | ۰/۸۰** | ۰/۸۰** | -۰/٥۰** | -۰/٥٦** | ۰/۰٦ | ۰/٦۰** | ۱ | | | | |
| LS | -۰/٤۰** | -۰/۳۲* | -۰/۳۰* | ۰/۱۹ | ۰/۷۰ | ۰/۰٤ | -۰/٤۹** | -۰/٤۹** | ۰/۱۹ | -۰/۳۸** | ۰/۰۸ | ۱ | | | |
| LC | -۰/۰۰۱ | -۰/۰٤ | -۰/۰٤ | ۰/۱۰ | ۰/۲۳ | ۰/۰۹ | -۰/۰۳ | -۰/۰٤ | -۰/۰٤ | -۰/۰۱ | ۰/۲٦ | -۰/۰۰٦ | ۱ | | |
| AL | -۰/۱۱ | -۰/۰۹ | -۰/۱۹ | ۰/۱۳ | -۰/۱۲ | -۰/۱۰ | -۰/۰٥ | -۰/۱۱ | -۰/۱۹ | -۰/۲٤ | -۰/۰٥ | ۰/۰۷ | -۰/۲۲ | ۱ | |
| LSH | ۰/٤۳** | ۰/۲٤ | ۰/٦۰** | -۰/۰۷ | ۰/۳۱* | -۰/۲۳ | ۰/۲٥ | ۰/۳٤* | ۰/۱۹ | ۰/٤۹** | -۰/۲٦ | -۰/۲٤ | ۰/۰۹ | -۰/۲۲ | ۱ |
| SL | ۰/٦۲** | ۰/۱٦ | ۰/۷٦** | -۰/۳۳* | -۰/٥٦** | -۰/٤۳** | .۰/۷۸** | ۰/۸۲** | -۰/۱۹ | ۰/۹۳** | -۰/٥۳** | -۰/٤۲** | -۰/۰۲ | -۰/۲۲ | ۰/٦٥** |
| SD | ۰/٦۳** | ۰/۱۷ | ۰/۷٤** | -۰/۳۳* | -۰/٥۱** | ۰/۳٥* | ۰/۷٦** | ۰/۸۰** | -۰/۲۰ | ۰/۸۹** | -۰/٤٦** | -۰/٤٤** | -۰/۰۳ | -۰/۱۷ | ۰/٥۲** |
| R2 | ۰/۲۱ | ۰/۰۷ | ۰/۳۳* | -۰/۲٦ | ۰/۳٦* | -۰/۳٥* | ۰/۲۸ | ۰/٤** | ۰/۱۳ | ۰/٤۷** | -۰/٤۷** | -۰/۰٦ | ۰/۱۱ | -۰/۲٥ | ۰/۲٥ |
| SWe | ۰/٥۸** | ۰/۱٦ | ۰/٦٦** | -۰/۲۸ | -۰/٤۲** | -۰/۲٤ | ۰/٦٦** | ۰/۷۱** | -۰/۱٤ | ۰/۷۰** | ۰/۳٦* | -۰/۳٥* | ۰/۰٦ | -۰/۱٦ | ۰/٤٦** |
| FL | ۰/٦٦** | ۰/۱۷ | ۰/۷۹** | -۰/۳۳* | -۰/٥٦** | -۰/٤۱** | ۰/۷۸** | ۰/۸۱** | -۰/۲۱ | -۰/۹۰** | -۰/٥۲** | -۰/٤۰** | -۰/۰۲ | -۰/۱۹ | ۰/٥۳** |
| FD | ۰/٦٦** | ۰/۱۸ | ۰/۷۹** | -۰/۳۳ | -۰/٥٦** | -۰/٤۲** | ۰/۷۷** | ۰/۸۱** | -۰/۲۱ | ۰/۹۰** | -۰/٥۳** | -۰/۳٤** | -۰/۰۳ | -۰/۱۸ | ۰/٦۳** |
| R3 | -۰/۳۷* | -۰/۲۱ | -۰/۲٦ | ۰/۰۷ | ۰/۱٥ | ۰/۱۰ | -۰/۱٤ | -۰/۱٥ | ۰/۰۹ | ۰/۱۸ | ۰/۰۸ | ۰/۰۹ | ۰/۹۰ | -۰/۲۲ | ۰/۰۰٦ |
| FWe | ۰/٦٥** | ۰/۱۸ | ۰/۷۸** | -۰/۳۳* | -۰/٥٦** | -۰/٤۱** | ۰/۷۸** | ۰/۸۳** | -۰/۱۹ | ۰/۹۰** | -۰/٥۲** | -۰/٤۰** | -۰/۰۱ | -۰/۱۸ | ۰/٥۱** |
| SL | ۰/۳۲* | ۰/۰۸ | ۰/٤۱** | -۰/۳۹** | -۰/٤۸** | -۰/۳٤* | ۰/۸۰** | ۰/۷٥** | -۰/۱٥ | ۰/۷۲** | -۰/٤۷** | -۰/٥۳** | ۰/۰۲ | -۰/۲٥ | ۰/۲٥ |
| FFD | ۰/٥٤** | ۰/۲۱ | ۰/٥۷** | -۰/۳٤* | -۰/۳۸** | -۰/۳٦* | ۰/٦۳** | ۰/٦٦** | -۰/۱۹ | ۰/٦٤** | -۰/۳۱* | -۰/۳۸** | -۰/۰۱ | -۰/۰٥ | ۰/۱٦ |
| FF | -۰/۲٤ | -۰/۱٥ | -۰/۳۲* | ۰/۱۱ | ۰/۱۳ | -۰/۰٦ | -۰/۱٥ | -۰/۲٤ | -۰/۲۰ | -۰/۲٦ | ۰/۱٥ | ۰/۰۸ | ۰/۳۲* | ۰/۰٥ | -۰/۳٥* |
| FSh | ۰/٤۸** | ۰/۰٤ | ۰/٥۸** | -۰/۲۱ | -۰/٤٦** | -۰/۳۷* | ۰/۷۰** | ۰/۷۲** | -۰/۲٤ | ۰/۷٥** | -۰/۳۹** | -۰/٤٦** | ۰/۱٤ | -۰/۱٤ | ۰/٤۲** |
| pH | ۰/٦٤** | ۰/۳۰* | ۰/۷٥** | -۰/۳٤* | -۰/٤٦** | -۰/۲٦ | ۰/٦۸** | ۰/۷۳** | -۰/۱۳ | ۰/۸٥** | -۰/۳۷* | -۰/۳۳* | -۰/۰٥ | -۰/۳٦* | ۰/٥٦** |
| TSS | ۰/۲۸ | ۰/۱٥ | ۰/۳۲* | ۰/۰۰٤ | -۰/٤۱** | -۰/۳۰* | ۰/۱۰ | ۰/۰۹ | -۰/۱٥ | ۰/۱۹ | -۰/۳۳* | ۰/۰٤ | -۰/۰۷ | ۰/۰٤ | ۰/۲٤ |
| TA | -۰/۲۷ | -۰/۱۳ | -۰/۲۱ | -۰/۱٦ | -۰/۰٤ | -۰/۲۰ | -۰/۱۷ | -۰/۲۰ | -۰/۰۲ | -۰/۱٦ | ۰/۰۲ | -۰/۰۷ | -۰/۰٥ | -۰/۰٤ | ۰/۱۱ |

www.SID.ir

Archive of SID


**ادامه جدول ٤- ضرایب همبستگی بین صفات به‌کار رفته در تجزیه عامل‌ها**

| صفت | SL | SD | R2 | SW | FL | FD | R3 | FW | FSL | FFD | FF | FS | pH | TSS | TA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SL | ۱ | | | | | | | | | | | | | | |
| SD | ۰/۹۷** | ۱ | | | | | | | | | | | | | |
| R2 | ۰/٤٥** | ۰/۳۰* | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| SW | ۰/۸۲** | ۰/۸۳** | ۰/۲٥ | ۱ | | | | | | | | | | | |
| FL | ۰/۹۸** | ۰/۹٦** | ۰/۳۹** | ۰/۸٥** | ۱ | | | | | | | | | | |
| FD | ۰/۹۸** | ۰/۹۷** | ۰/۳٦* | ۰/۸٤** | ۰/۹۹** | ۱ | | | | | | | | | |
| R3 | -۰/۲٥ | -۰/۳٤* | ۰/۳۰* | -۰/۲۲ | -۰/۳۱* | -۰/۳۸** | ۱ | | | | | | | | |
| FW | ۰/۹۷** | ۰/۹٦** | ۰/٤۰** | ۰/۸٤** | ۰/۹۸** | ۰/۹۸** | ۰/۳٤* | ۱ | | | | | | | |
| SL | ۰/٦٥** | ۰/٦۰** | ۰/٥۱** | ۰/٤۸** | ۰/٦۰** | ۰/٥٦** | -۰/۰۲ | ۰/٦۰** | ۱ | | | | | | |
| FFD | ۰/٦۹** | ۰/۷۰** | ۰/۱٤ | ۰/٦۰** | ۰/۷۳** | ۰/۷٥** | -۰/٦۱** | ۰/۷٦** | ۰/٥۱** | ۱ | | | | | |
| FF | -۰/۲٦ | -۰/۳۰* | ۰/۱۲ | -۰/۲٦ | -۰/۲۹* | -۰/۳۰* | ۰/۱۰ | -۰/۲۹* | ۰/۰٤ | -۰/۰۳ | ۱ | | | | |
| FS | ۰/۸۳** | ۰/۸۲** | ۰/۳۲* | ۰/۷۰** | ۰/۸۳** | ۰/۸٤** | -۰/۳۸** | ۰/۸٤** | ۰/٦۱** | ۰/۸۲** | ۰/۰۳ | ۱ | | | |
| pH | ۰/۸۷** | ۰/۸٥** | ۰/۳۳* | ۰/٦۷** | ۰/۸٦** | ۰/۸٥** | -۰/۱٥ | ۰/۸٤** | ۰/٥٦** | ۰/٥۸** | -۰/۳۳* | ۰/٦۸** | ۱ | | |
| TSS | ۰/۲٤ | ۰/۲۲ | ۰/۱۸ | ۰/۱۹ | ۰/۲۳ | ۰/۲۷ | -۰/۲٦ | ۰/۲٦ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷ | -۰/۳۳* | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۱ | |
| TA | -۰/۰۱ | -۰/۲۲ | ۰/۳٤* | -۰/۲۲ | -۰/۲٦ | -۰/۲۸ | -۰/۱۰ | -۰/۲۷ | ۰/۱۰ | -۰/٤٦** | -۰/۲۷ | -۰/٤٤** | -۰/۱۸ | ۰/۳۷* | ۱ |

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، *: معنی‌دار در سطح احتمال ٥٪

**جدول ٥- مقادیر ویژه و درصد تجمعی واریانس‌ها برای ۷ عامل اصلی**

| عامل‌ها | مقادیر ویژه | مقادیر ویژه به درصد واریانس | درصد تجمعی واریانس |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۱٤/٤۸ | ٤٥/۲۷ | ٤٥/۲۷ |
| ۲ | ۳/۲٦ | ۱۰/۲۰ | ٥٥/٤۷ |
| ۳ | ۲/٤۱ | ۷/٥۳ | ٦۳/۰۱ |
| ٤ | ۲/۰۸ | ٦/٥۰ | ٦۹/٥۰ |
| ٥ | ۱/٤۷ | ٥/٤٥ | ۷٤/۹٦ |
| ٦ | ۱/٤۰ | ٤/۳۹ | ۷۹/۳٥ |
| ۷ | ۱/۲۲ | ۳/۸۱ | ۸۳/۱٦ |

www.SID.ir

Archive of SID


**جدول ٦- نتایج تجزیه به عامل‌ها**

| صفت | ضرایب عاملی | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ٤ | ٥ | ٦ | ۷ |
| قطر تنه در ارتفاع (۳۰cm) | ۰/۷۷** | ۰/۵۵ | -۰/۰۵ | -۰/۰۸ | -۰/۱۵ | -۰/۰۰۹ | ۰/۱۰ |
| قطر تنه در ارتفاع ( ۱۲۰cm) | ۰/۳۵ | ۰/۸۱** | -۰/۰۹ | -۰/۰۰۰٤ | -۰/۲٦ | -۰/۲۰ | ۰/۰٦ |
| ارتفاع درخت | ۰/۸۸** | ۰/۳۰ | -۰/۱۹ | ۰/۰۰۸ | -۰/۰۷ | ۰/۰٦ | ۰/۰٤ |
| عادت رشدی | ۰/۸٤** | ۰/۳۳ | -۰/۱۵ | ۰/۰۷ | -۰/۱۳ | ۰/۰۸ | ۰/۰٤ |
| میزان خار در شاخه | -۰/٦۱** | ۰/٤۸ | ۰/۳۷ | ۰/۲۱ | ۰/۲٤ | ۰/۰۰۵ | -۰/۰۵ |
| طول خار | -۰/٤۵ | ۰/۵۸** | ۰/۲۹ | ۰/۱۸ | ۰/۲۸ | -۰/۱۲ | -۰/۱۸ |
| تعداد خار در ۱۵cm شاخه | ۰/۵۸** | ۰/۵۲ | ۰/۳۹ | ۰/۱۰ | ۰/۳۰ | -۰/۰۵ | ۰/۰۸ |
| دندانه برگ | -۰/٤۵ | -۰/۱۰ | -۰/۳۲ | -۰/۰۸ | -۰/۱۵ | ۰/٤۹** | ۰/۰۵ |
| رنگ برگ | -۰/۰۳ | ۰/۰۵ | ۰/۳۲ | ۰/۳۹ | ۰/۰۹ | ۰/۱۵ | ۰/٦۸** |
| نوک برگ | -۰/۱۸ | -۰/۱۱ | -۰/۰۳ | -۰/٦٦** | -۰/۲٤ | -۰/۱۳ | -۰/۰۵ |
| شکل برگ | ۰/۵۵** | ۰/۱۳ | -۰/۳۳ | ۰/۲۷ | -۰/۳۱ | ۰/۱۹ | ۰/۱۰ |
| طول برگ | ۰/۸٦** | -۰/۲۱ | ۰/۱۳ | ۰/۰۷ | ۰/۰۰۸ | -۰/۲۱ | -۰/۱٦ |
| عرض برگ | ۰/۸۱** | -۰/۲٦ | ۰/۲۱ | -۰/۰٤ | ۰/۰۳ | -۰/۳٦ | -۰/۰٤ |
| نسبت طول به عرض برگ | -۰/۰٤ | ۰/۲۲ | -۰/۳۰ | ۰/۳٤ | -۰/۰۱ | ۰/۵٦** | -۰/۳۵ |
| طول دم‌برگ | ۰/۹۲** | -۰/۲۱ | ۰/۰۰۹ | ۰/۱۳ | ۰/۰۳ | -۰/۰۵ | -۰/۰۷ |
| طول میوه | ۰/۹٦** | -۰/۱۰ | ۰/۰٦ | -۰/۰۰۹ | ۰/۱٦ | ۰/۰۰۷ | -۰/۰۱ |
| قطر میوه | ۰/۹۵** | -۰/۰۹ | ۰/۰٦ | -۰/۰۵ | ۰/۱٦ | ۰/۰۹ | -۰/۰۰۹ |
| نسبت طول به قطر میوه | -۰/۳۱ | -۰/۲۰ | -۰/۲۰ | ۰/۷۱** | -۰/۰۹ | -۰/۲۷ | -۰/۱۰ |
| وزن میوه | ۰/۹۵** | -۰/۰۹ | ۰/۰۷ | -۰/۰۲ | ۰/۱۵ | ۰/۱۰ | -۰/۰۲ |
| طول دم میوه | ۰/٦٦** | -۰/۳۱ | ۰/۱۹ | ۰/۲۸ | -۰/۱۰ | -۰/۲۷ | -۰/۰۲ |
| قطر گوشت میوه | ۰/۷٤** | -۰/۰۲ | ۰/۳۹ | -۰/۳۰ | ۰/۰۱ | ۰/۱۷ | ۰/۰۱ |
| طول بذر | ۰/۹۵** | -۰/۱٤ | ۰/۰٤ | ۰/۰٦ | ۰/۱٤ | ۰/۰٤ | -۰/۰۲ |
| قطر بذر | ۰/٦۲ | ۰/۷۱** | -۰/۰٤ | -۰/۰٤ | -۰/۱۸ | -۰/۱۳ | ۰/۰۹ |
| نسبت طول به قطر بذر | ۰/٤۳ | -۰/۲۵ | -۰/۱٦ | ۰/۵۲** | -۰/۳۸ | ۰/۱۲ | ۰/۱۰ |
| وزن بذر | ۰/۸۰** | -۰/۰۲ | ۰/۱۱ | -۰/۰۱ | ۰/۲۲ | ۰/۰٤ | ۰/۰۰۰۵ |
| طعم میوه | -۰/۲۷ | -۰/۱۹ | ۰/۵۰ | -۰/۱۱ | -۰/۵۲** | ۰/۰۸ | ۰/٤۱ |
| شکل میوه | ۰/۸۰** | -۰/۱۹ | ۰/٤۰ | -۰/۰۳ | ۰/۰۹ | ۰/۱۷ | ۰/۰۸ |
| pH | ۰/۸٦** | ۰/۰۵ | -۰/۰۰۸ | ۰/۱٦ | ۰/۱۷ | ۰/۰۰۷ | -۰/۰۹ |
| مواد جامد محلول | ۰/۲۸ | -۰/۰۱ | -۰/٦۱** | -۰/۲۷ | ۰/۱۵ | -۰/۰۷ | ۰/٤٦ |
| اسیدیته قابل تیتراسیون | -۰/۲٦ | -۰/۱٤ | -۰/۵۹** | ۰/۱٤ | ۰/۳۲ | -۰/٤٤ | ۰/۲۰ |

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

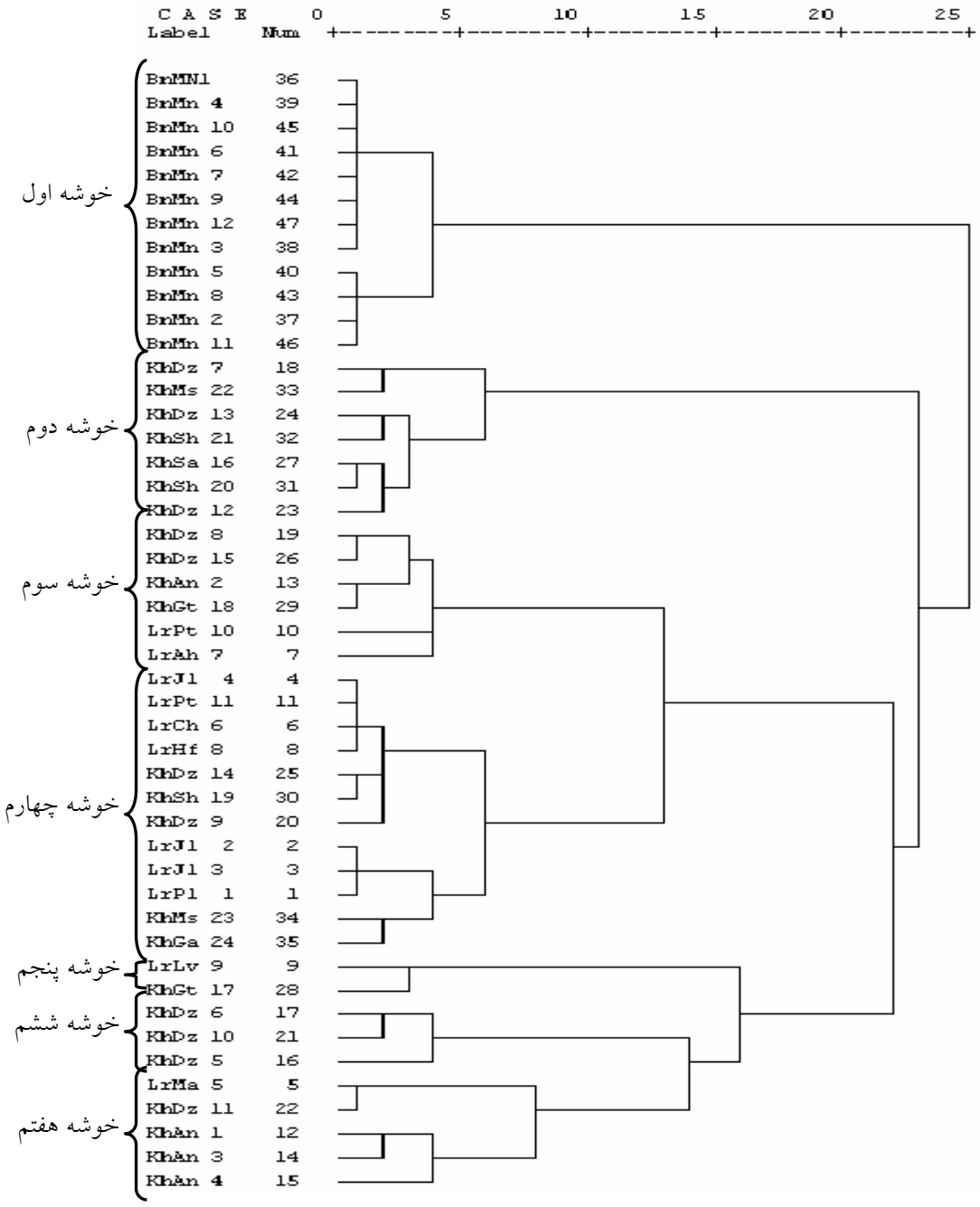
www.SID.ir

Archive of SID


به منظور تعیین شباهت‌ها و فواصل خویشاوندی یا دوری ژنوتیپ‌ها و گروه‌بندی آنها براساس تعداد زیادی صفت یا فاکتور از روش خوشه‌بندی استفاده شد. در فاصله ۲۵ ژنوتیپ‌ها به دو خوشه اصلی تقسیم‌بندی شدند که در خوشه اول ژنوتیپ‌های هندی و در خوشه دوم ژنوتیپ‌های بومی ایران قرار گرفتند. با کاهش فاصله از ۲۵ به ۱۰، ژنوتیپ‌ها براساس ویژگی‌های مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده به هفت خوشه تقسیم شدند (شکل ۱). همچنین صفاتی که در تفکیک ژنوتیپ‌ها نقش مهم‌تری داشتند و صفاتی که باعث شد تعدادی از ژنوتیپ‌ها در یک خوشه قرار بگیرند، مشخص شدند. خوشه اول شامل ژنوتیپ‌های ۳۶ تا ۴۷ هستند که خود به دو گروه فرعی تقسیم شدند، ولی در کل از نظر بعضی از ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند طول و عرض زیاد برگ و میوه‌های درشت و تعداد خار کم در یک خوشه اصلی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که این ژنوتیپ‌ها از کشور هند وارد ایران شده‌اند و به علت کیفیت و درشتی میوه اکنون در بیشتر استان‌های جنوبی کشور مانند بندرعباس در سطح وسیعی به‌عنوان پیوندک روی پایه‌های بومی پیوند شده‌اند. خوشه دوم شامل هفت ژنوتیپ بومی استان خوزستان است که دارای عادت رشدی مشابه یعنی گسترده و تک‌تنه هستند و دارای میوه‌هایی با طعم یکسان یعنی ملس گس می‌باشند. همچنین شکل میوه در همه آنها گرد می‌باشد و از نظر سایر صفات تاحدودی مشابه هستند. خوشه سوم شامل شش ژنوتیپ است که چهار ژنوتیپ بومی استان خوزستان و دو ژنوتیپ بومی استان لرستان می‌باشند که از نظر عادت رشدی اکثراً گسترده چندتنه و از نظر طعم میوه بیشتر دارای طعم شیرین گس و غیر گس هستند و از نظر ویژگی‌های مورفولوژی برگ بسیار شبیه به هم هستند. خوشه چهارم شامل ۱۲ ژنوتیپ است که به دو خوشه فرعی تقسیم می‌شود و از نظر ویژگی‌های مورفولوژی برگ بسیار شبیه به هم هستند و میوه‌های آنها دارای طعم شیرین غیرگس می‌باشند و اکثراً دارای میوه‌های گرد ریز هستند. خوشه پنجم، فقط از دو ژنوتیپ تشکیل شده است که یکی بومی استان خوزستان و دیگری بومی استان لرستان می‌باشد که دارای خار کم و از نظر ویژگی‌های مورفولوژی برگ بسیار شبیه به هم هستند و میوه‌های آنها دارای طعم ملس گس می‌باشند. خوشه ششم شامل سه ژنوتیپ بومی استان خوزستان است که از نظر مکان رویشی در یک منطقه جغرافیایی قرار دارند که همه آنها دارای میوه‌های گرد و ریز و از نظر برخی صفات اندازه‌گیری شده کاملاً مشابه می‌باشند. خوشه هفتم، پنج ژنوتیپ را در یک گروه قرار می‌دهد که یک ژنوتیپ از استان لرستان و بقیه بومی استان خوزستان می‌باشند. میوه‌های این ژنوتیپ‌ها دارای طعم شیرین غیر گس می‌باشند و اکثراً دارای میوه‌های گرد ریز می‌باشند؛ از نظر میزان خار در سطح متوسط تا زیاد قرار گرفته و از نظر بسیاری از ویژگی‌های مورفولوژیکی برگ و میوه مشابه هستند.

www.SID.ir

Archive of SID


**شکل ۱- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های گیاه کنار با استفاده از هفت عامل اصلی**

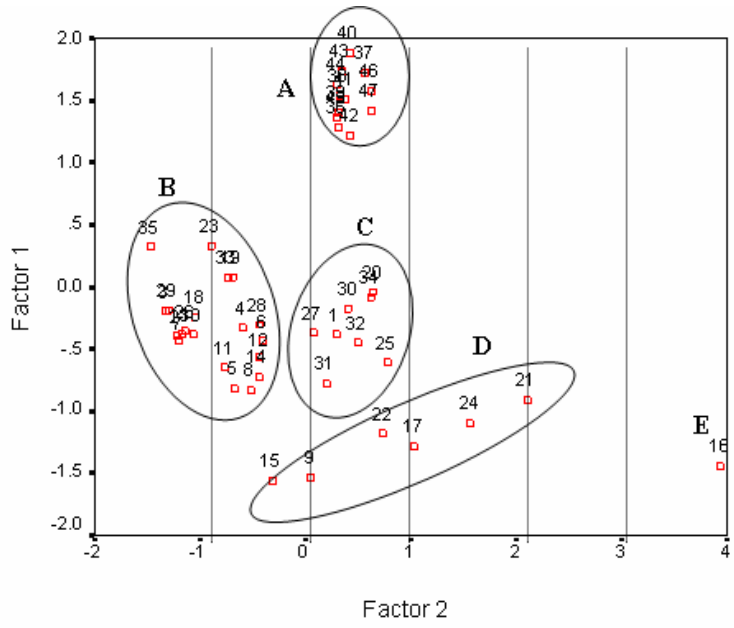
در تجزیه پلات، ژنوتیپ‌ها با ویژگی‌های مشابه در یک منطقه متمرکز شدند که پراکنش آنها را حول محورها می‌سنجند. در این تحقیق تجزیه دی‌پلات با استفاده از دو فاکتور اصلی اول و دوم انجام شد. با توجه به تجزیه دی‌پلات (شکل ۲) در گروه A، ژنوتیپ‌های ۳٦ تا ٤۷ مربوط به بندرعباس که از نظر صفات مورفولوژیکی بسیار

www.SID.ir

Archive of SID


به هم شباهت دارند در یک گروه قرار گرفتند که نتایج حاصل از خوشه‌بندی را تأیید می‌کند. جداشدن ژنوتیپ‌های نمونه‌برداری شده از بندرعباس که مبدأ آنها از کشور هندوستان می‌باشد قابل توجه است در حالی که بقیه ژنوتیپ‌ها که بومی ایران هستند در فاصله نزدیکتری نسبت به هم قرار گرفتند. در گروه B، ژنوتیپ‌های ۳۵، ۲۳، ۲۸، ۱۲، ٦، ٤، ١٤، ١٨، ١١، ٨، ٥، ١٩، ٣٣، ٧، ٣، ٢٩، ٢٦، ٢، ١٣ و ١٠ با ویژگی‌های مورفولوژیکی مشابه در یک گروه قرار گرفتند. درگروه C، ژنوتیپ‌های ۳۱، ۲۵، ۳۲، ۱، ۲۷،۳۰، ٣٤ و ٢٠ از استان خوزستان و لرستان نیز در یک گروه قرار گرفتند. درگروه D، ژنوتیپ‌های ٢١، ٢٤، ١٧، ٢٢، ۹ و ۱۵ و به دلیل برخی از صفات مورفولوژیکی مانند طول خار و تعداد خار به صورت جدا از سایر ژنوتیپ‌ها در یک گروه قرار گرفتند. درگروه E، ژنوتیپ ١٦ از استان خوزستان در قسمت انتهایی محورهای مربوط به فاکتور۱ و فاکتور ۲ قرار گرفت که بیشترین قطر تنه وارتفاع درخت و از نظر تعداد خار در ۱۵ سانتی‌متر شاخه در بین تمام ژنوتیپ‌ها بیشترین میزان خار را دارا بود. بجز ژنوتیپ ١٦ بقیه ژنوتیپ‌ها در چهار گروه متمرکز شده‌اند. محل ژنوتیپ‌ها در شکل با شماره مشخص شده‌اند که براساس جدول ۱ می‌باشد.

در تجزیه تری‌پلات، نیز با استفاده از سه فاکتور اصلی اول، دوم و سوم انجام شد (شکل ۳). در این تجزیه، پنج گروه اصلی را می‌توان در نظر گرفت. که با گروه‌بندی‌های قبلی شباهت‌های زیادی را نشان می‌دهد. ازجمله این که گروه ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از استان هرمزگان با منشأ هند از بقیه جدا شده و در بالای پلات در یک گروه قرار گرفتند. سایر ژنوتیپ‌ها که بومی ایران هستند، اگرچه می‌توان آنها را در گروه‌هایی مجزا قرار داد ولی به هم نزدیک هستند.

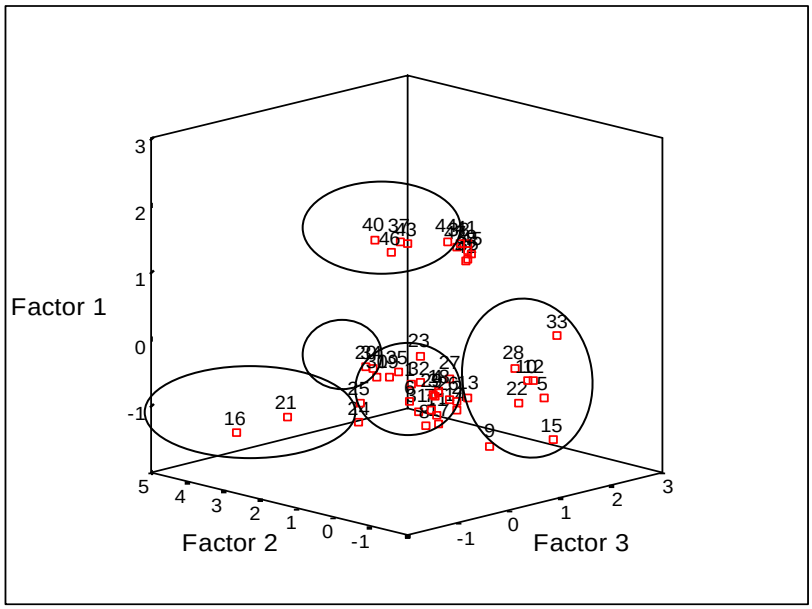



**شکل ۲- نتایج دی‌پلات ژنوتیپ‌های کنار با استفاده از دو عامل اصلی اول و دوم.**

**(شماره ژنوتیپ‌ها براساس جدول ۱ می‌باشد).**

www.SID.ir

Archive of SID


**شکل ۳- نتایج تری پلات ژنوتیپ‌های کنار با استفاده از سه عامل اصلی.**
**(شماره ژنوتیپ‌ها براساس جدول ۱ می‌باشد).**

**بحث**

در این پژوهش، همبستگی معنی‌داری بین وزن میوه و مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون وجود نداشت ولی مطابق انتظار بین pH و اسیدیته قابل تیتراسیون همبستگی معنی‌داری مشاهده شد، اما بین میزان pH و مواد جامد محلول همبستگی معنی‌دار نگردید. بیشترین همبستگی بین طول میوه و قطر میوه (r = ۰/۹۹) وجود دارد که در سطح احتمال ۱٪ بسیار معنی‌دار می‌باشد. بین صفات طول بذر با طول و قطر میوه (r = ۰/۹۸) نیز همبستگی بسیار معنی‌داری وجود داشت. بین وزن بذر با وزن میوه همبستگی بسیار معنی‌داری (r =۰/۸٤) در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت که نشان‌دهنده این است که میوه‌های درشت‌تر دارای بذرهای بزرگتری می‌باشند. گونه‌های جنس *Ziziphus* واجد خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی متعددی هستند که موجب افزایش توانایی آنها برای سازگاری با محیط‌های بیابانی می‌گردد (Grice, 1997). در پژوهشی، ارزش غذایی میوه و مشخصات فیزیکوشیمیایی نظیر ویتامین ث، مواد جامد محلول، درصد اسیدیته، میزان قند و همچنین صفات مورفولوژیکی و تنوع ژنتیکی گونه کنار موریتانیایی (*Ziziphus mauritiana* Lamk) ارزیابی شد. نتایج نشان داد که پنج کولتیوار تفاوت‌های آشکاری را از نظر صفات مورفولوژیکی داشتند. درصد مواد جامد محلول بین ۹ تا ۱۲/۵۵ درصد و میزان ویتامین ث اندازه‌گیری شده در میوه بین ۲/٦۰ تا ۱۲۰/٦۳ میلی‌گرم در ۱۰۰گرم متغیر بود (Obeed *et al.*, 2008). البته در برخی از ژنوتیپ‌های کنار در ایران مواد جامد محلول تا ۲۵ درصد اندازه‌گیری شده است. در گونه‌ای از عناب (*Ziziphus celata*) ارزیابی و تجزیه و تحلیل جمعیت ژنتیکی با استفاده از ویژگی‌های مورفولوژیکی و سیستم‌های آنزیمی بررسی شد و برای ۱۳ سیستم آنزیمی، ۲۵٪ مکان‌های پلی‌مورفیسم بدست

www.SID.ir

Archive of SID


آمـد (Godt *et al.*, 1997). در پژوهشـی، کاربردهـای مختلـف کنـار بـومی سـودان و برخـی از صـفات مورفولوژیکی آن ارزیابی شد. صفاتی مانند طول و عرض برگ، شکل برگ، طول و قطر میوه، شکل میوه، رنگ میوه، اندازه گلبرگ‌هـا و سـایر مشخصـات مورفولـوژیکی گـل اندازه‌گیری شد. نتایج بدست‌آمده در این پژوهش با اندازه صفاتی مانند طول و عرض برگ، شکل برگ، طول و قطر میوه، شکل میوه و رنگ میـوه کنـار ایرانـی تطـابق بسـیار داشت و نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌کنـد (Saied *et al.*, 2008). در پژوهشی دیگر، میوه‌ها از گونه‌های موجود در عربستان سعودی جمع‌آوری شد و ترکیبات شیمیایی و ترکیبات آلی مختلف مانند کربوهیدرات‌ها، فیبر، اسیدهای چرب، اسیدهای آمینه و انواع ویتامین‌ها و اسیدهـای آلـی موجود در میوه و بذر کنار، اندازه‌گیری شد. گـزارش شـد که کلسیم، پتاسیم، آهن، روی و همچنین اسید آمینـه‌هـای مهمی مانند اسید آسپارتیک و اسـید گلوتامیـک بیشـترین مقدار را در بذر و میوه کنار دارنـد (Osman & Ahmed, 2009). در این پـژوهش تنـوع مورفولـوژیکی گیـاه کنـار بررسی گردید. اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی در میـان ژنوتیپ‌های مختلف کنار توانست بر مبنـای تفـاوت‌هـای موجود در برخـی از ویژگـی‌هـای کمـی و کیفـی آنهـا را گروه‌بندی نماید. ژنوتیپ‌های کنـار مـورد مطالعـه از نظـر بسیاری از صفات انـدازه‌گیـری شـده تفـاوت معنـی‌داری داشتند. بررسی تنوع مورفولوژیکی کنار، عـلاوه بـر اینکـه امکان انتخاب ژنوتیپ‌هـای مرغـوب‌تـر را بـرای توسـعه کشت و کار فراهم می‌کند، می‌تواند شـرایط اصـلاح آن را از نظر تولید محصول بالاتر، کیفیت بهتر، مقاومت بیشتر به شرایط محیطی و افزایش ترکیبات دارویی را ایجاد نماید.

## منابع مورد استفاده


- Abdmishani, C. and Shahnegat-Bushehri, A.A., 2001. Advanced Plant Breeding (Plant Biotechnology), Tehran University Publication, Iran, VOL.2,5:251-258.
- Assareh, M.H., 2009. Biological Characteristics of Christian Thorn Trees in Iran and description of other *Ziziphus species*, Research Institute of forests and rangelands, pp: 571.
- Bagheri, A., Koocheki, A. and Zand, E., 1996. Crop improvement for sustainable agriculture, Jihad Mashhad University Publication, Iran, Pp:108-124.
- Dafni, A., Shay, L. and Efraim, L., 2005. The ethnobotany of Christ's thorn jujube (*Ziziphus spina-christi*), J. Eth. med. 1:8 http://www.ethnobiomed.com
- Dahiru, D., Sini, J.M. and John-Africa, L., 2006. Antidiarrhoeal activity of *Ziziphus mauritiana* root extract in rodents, Afr. J. Biotech., 5: 941-945.
- Ghahreman, A., 1984. Color Atlas of Iranian Plants. Research Institute of Forests and Rangelands, Botany Division, Tehran, Iran, pp: 512
- Godt, M.J.W., Race, T. and Hamrick, J.L., 1997. A Population genetic analysis of *Ziziphus celata*, an endangered Florida shrub. J. Heredity, 88: 530-535.
- Grice, A.C., 1997. Post-fire regrowth and survival of the invasive tropical shrubs *Cryptostegia grandifolia* and *Ziziphus mauritiana*, Aust. J. Ecol., 22: 49-55.
- Jiang, J.G., Huang, X.J., Chen, J. and Lin, Q.S., 2007. Comparison of sedative and hypnotic effects of flavonoids, saponins and polysaccharids extract from semen *Ziziphus jujube*. Natural Product Research, 21: 310-320.
- Mozaffarian, V., 2004. Names of plants, Iranian culture, contemporary publications, third printing, pp: 455-592.
- Obeed, R.S., Harhash, M. and Abdel- Mawgood, A.L., 2008. Fruit properties and genetic diversity of five ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) cultivars. J. Bio. Sc. 11: 888-893.
- Osman, M.A. and Ahmed, M.A., 2009. Chemical and proximate composition of (*Zizyphus spina-christi*) nabag fruit, Nutrition & Food Science, 39: 70-77.
- Rechinger, K H., 1977. Flora des Iranischen Hochlandes und der Umrahmenden Gebiege, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt Graz-Austria, 123: 4-9.
- Saied, A.S., Gebauer, J., Hammer, K. and Buerkert, A., 2008. *Ziziphus spina-christi* (L.) Wild: a multipurpose fruit tree, Genet. Resour. Crop Evol., 55: 929–937.
- Zargari, A., 1992. Medicinal plants. Tehran University Publication, Iran, 1: 587 – 605.


www.SID.ir

Archive of SID


# Morph-based Genetic variation in Christ's thorn (*Ziziphus spina-christi*(L.) Wild.)

**F. Bina*[1], Z. Zamani[2] and V. Nazeri[3]**

1*- Corresponding author, M.Sc., Department of Horticultural Science, Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R.Iran, Email: binabiotechnology@gmail.com
2-Assoc. Prof., Horticultural Science, Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R.Iran
3-Assis. Prof., Horticultural Science, Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R.Iran

Received: 19.12.2010 Accepted: 16.12.2011

## Abstract

Morphological variation gives us a knowing perspective; lets us more precisely speculate about genetic diversity among Christ's-thorn individuals; leads us to identify and select elite germplasms for breeding purposes. On the other hand, biodiversity, itself, draws more attention by farmers, breeders, and conservation experts though such investigations. Plant organs/parts, e.g. leaf and fruit were sampled in three well known habitats: both qualitative and quantitative characteristics were measured. A completely randomized design experiment was carried out with10 replications *In situ* traits of studied trees were recorded. ANOVA revealed high significance of all measured characteristics indicating a large-scale diversity among the genotypes. For instance, fruit weight ranged 0.5-15gr. Leaf ranged 2-6.7 cm and 10-25% of total solution of the fruit samples comprised solute solids. Certain economic/taxonomically important traits were negatively-or positively correlated. The genotypes were clustered; plot analysis was performed for their morph and origins based on which they were finally grouped. Indian genotypes Collected from Hormozgan were clearly segregated from their Iranian counterparts. Collected genotypes in three provinces showed considerable morphological variations.

**Key words**: Christ's-thorn, Quantitative and qualitative traits, Cluster analysis, Plot analysis.

www.SID.ir