

دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۱۹، شماره ۲، صفحه ۲۸۸-۲۷۴ (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

*- نویسنده مسئول مکاتبات، کارشناس ارشد، 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 پذیرش: ۱۳۹۰/۰۹/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۸

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 ۶/۷ سانتی‌متر و مواد جامد محلول از ۱۰ 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

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 ۶۰ جنس و بیش از ۹۰۰ گونه است

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 ۴۰۰

گلوکوزیدهای آنتراکینونی (Anthraquinone)، 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 گرم‌پسند 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

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

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 نمونه برداری یک طرفه 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.

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

مواد و روشها

نمونه برداری

با استفاده از اطلاعات موجود از رویشگاه‌های طبیعی درختان کنار در ایران، چند استان به منظور جمع‌آوری نمونه انتخاب شدند و نمونه برداری در اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ انجام شد. ضمن جمع‌آوری تعداد ۴۷ ژنوتیپ،

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،	۶۶۰	۳۳° ۹' N	۴۷° ۴۳' E
استان خوزستان	اندیمشک، دزفول، صالح‌شهر، گتوند، شوشتر، ملاثنانی اهواز	دشت آبرفتی، سنگلاخی،	۱۵۰-۱۳۶	۳۱° ۳۶' N	۴۸° ۵۲' E
استان هرمزگان	میناب	دشت آبرفتی	۴۰	۲۷° ۶' N	۵۷° ۵' E

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 دندان‌ها، تراکم خار در شاخه، طعم میوه، شکل میوه با کددهی (جدول‌های ۲ و ۳) مشخص گردید.

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 ۴ 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

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	سانتی متر	۳۰	۴۲۰	۲۴/۴۲
۲	قطر تنه در ارتفاع (۱۲۰cm)	TD2	سانتی متر	۳۰	۴۳۵	۲۷/۷۱
۳	*ارتفاع درخت	H	متر	۲/۷	۱۰	۲۲/۶۰
۴	*عادت رشدی درخت	GH	کد	۱	۷	-
۵	تعداد خار در ۱۵cm طول شاخه	BS NO.	عدد	۸	۲۶	۲۴/۳۰
۶	طول خار	SL	سانتی متر	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	۵	-
۱۰	*نوک برگ	LA	کد	۱	۳	-
۱۱	*شکل برگ	LS	کد	۱	۵	-
۱۲	طول برگ	LL	سانتی متر	۲	۶/۷	۹/۹۰
۱۳	عرض برگ	LD	سانتی متر	۱/۳	۶/۵	۱۲/۲۶
۱۴	نسبت طول به عرض برگ	R1	نسبت	۰/۷۶	۲/۳	۱۱/۷۴
۱۵	طول دم برگ	PL	میلی متر	۰/۳	۲/۷	۱۸/۸۸
۱۶	طول میوه	FL	میلی متر	۹/۱	۶۰/۷	۷/۱۲
۱۷	قطر میوه	FD	میلی متر	۱۰/۱	۶۳/۴	۵/۰۰
۱۸	نسبت طول به قطر میوه	R3	نسبت	۰/۷	۱/۳	۹/۰۷
۱۹	وزن میوه	FW	گرم	۰/۴۵	۱۵/۱	۱۳/۶۶
۲۰	طول دم میوه	FSL	میلی متر	۳/۱	۱۳	۱۳/۰۳
۲۱	قطر گوشت میوه	FFD	میلی متر	۳/۱	۹/۷	۱۳/۳۶
۲۲	طول بذر	SL	میلی متر	۶/۱	۲۱/۱	۶/۹۳
۲۳	قطر بذر	SD	میلی متر	۴/۷	۱۸	۷/۶۷
۲۴	نسبت طول به قطر بذر	R2	نسبت	۰/۴	۲	۲۳/۳۰
۲۵	وزن بذر	SW	گرم	۰/۱	۲/۴	۲۵/۰۵
۲۶	*طعم میوه	FF	کد	۱	۷	-
۲۷	*شکل میوه	FS	کد	۱	۷	-
۲۸	pH	pH	-	۴	۶/۹۸	۲۷/۴۱
۲۹	مواد جامد محلول	TSS (%)	درصد	۱۰	۲۵	۲۷/۸۲
۳۰	اسیدیته قابل تیتراسیون	TA (%)	درصد	۰/۶۳	۳/۰۰۳	۲۹/۲۴

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

رسانده شد و تیتراسیون با روش استاندارد با سود ۰/۱ نرمال تا $\text{pH} = ۸/۱ - ۸/۳$ با استفاده از pH متر انجام شد. سپس درصد اسیددیده قابل تیتراسیون بر حسب اسید سیتریک به عنوان اسید غالب با در نظر گرفتن ضرایب مربوط به رقیق سازی محاسبه گردید. با توجه به گس بودن میوه‌ها، درصد اسیددیده قابل تیتراسیون هم شامل اسیدهای آلی و هم شامل ترکیبات تاننی و اسیدهای فنلی می‌باشد.

پس از تهیه نمونه‌های مورد نظر، اندازه‌گیری مواد جامد محلول به روش انکسارسنجی با استفاده از دو دستگاه رفراکتومتر (Refractometer) دستی و آزمایشگاهی (Abbe) انجام شد. برای اندازه‌گیری اسیددیده 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

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

ردیف	صفات کیفی مورد ارزیابی	تعریف ویژگی‌ها و کددهی			
		اختصار	کد ۱	کد ۳	کد ۵
۱	ارتفاع	H	تا ۳ متر	۳-۵ متر	بیشتر از ۸ متر
۲	عادت رشدی درخت	GH	گسترده تک‌تنه	گسترده چندتنه	-
۳	تراکم خار در شاخه	BS	بدون خار	کم	متوسط
۴	دندانه برگ	LS	سینوسی	موجی	-
۵	رنگ برگ	LC	سبز	سبز زیتونی	سبز تیره
۶	نوک برگ	LA	تیز	نیمه‌گرد	-
۷	شکل برگ	LS	تخم‌مرغی	بیضی	گرد کشیده
۸	طعم میوه	FF	شیرین غیر گس	شیرین گس	ملس گس
۹	شکل میوه	FS	گرد ریز	گرد متوسط	گرد درشت

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.

نتایج

تجزیه واریانس صفات بررسی شده با استفاده از نرم افزار 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 ۴ 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 ($r = 0/99$) مشاهده گردید. بین ارتفاع درخت و قطر تنه نیز همبستگی بسیار معنی‌داری ($r = 0/86$) در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت.

همچنین بین طول و عرض برگ همبستگی بسیار معنی‌داری ($r = 0/94$) دیده شد. بین صفت طول و یا قطر میوه با صفات وزن میوه ($r = 0/98$) و قطر گوشت میوه ($r = 0/75$) همبستگی معنی‌داری وجود داشت. همچنین همبستگی معنی‌داری بین طول و یا عرض برگ با وزن میوه ($r = 0/83$) مشاهده شد. بین تعداد خار در شاخه با طول برگ ($r = -0/54$)، عرض برگ ($r = -0/53$) و طول دمبرگ ($r = -0/60$) همبستگی منفی وجود داشت. بین طول و قطر بذر نیز همبستگی بسیار معنی‌داری ($r = 0/97$) وجود داشت. اسیدپتیک 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 ۶ 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 در مجموع ۸۳/۱۶ درصد واریانس کل را توجیه نمایند. در عامل اول صفات قطر تنه 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 ۴۵/۲۷ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. در عامل دوم صفات قطر تنه در ارتفاع (۱۲۰ سانتی‌متر)، 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 اسیدپتیک 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، ۶/۵۰ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص داد. عامل پنجم شامل صفت طعم میوه با ضریب منفی ۵/۴۵ درصد از واریانس کل را توجیه کرد. صفت دندان برگ و

واریانس ۴۵/۲۷ 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.

نسبت طول به عرض برگ با ضرایب مثبت، در گروه عاملی ششم قرار گرفتند و ۴/۳۹ 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

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات به کار 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	۰/۸۶**	۰/۵۳**	۱												
GH	-۰/۵۱**	-۰/۴۶**	-۰/۴۵**	۱											
SB	-۰/۳۰*	۰/۰۶	-۰/۵۰**	۰/۲۶	۱										
SL	-۰/۱۴	۰/۱۷	-۰/۳۱*	۰/۱۰	۰/۷۹**	۱									
LW	۰/۴۹**	۰/۱۰	۰/۶۰**	-۰/۳۶*	-۰/۵۳**	-۰/۴۰**	۱								
LL	۰/۵۲**	۰/۱۵	۰/۶۷**	-۰/۴۵**	-۰/۵۴**	-۰/۳۹**	۰/۹۴**	۱							
R1	-۰/۱۰	۰/۰۷	-۰/۰۳	-۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۷	-۰/۵۳**	-۰/۲۳	۱						
PL	۰/۵۷**	۰/۱۴	۰/۷۵**	-۰/۴۵**	-۰/۶۰**	-۰/۵۰**	۰/۸۵**	۰/۹۰**	-۰/۱۹	۱					
SN	-۰/۲۴	۰/۱۰	-۰/۴۵**	۰/۲۵	۰/۸۰**	۰/۸۰**	-۰/۵۰**	-۰/۵۶**	۰/۰۶	۰/۶۰**	۱				
LS	-۰/۴۰**	-۰/۳۳*	-۰/۳۰*	۰/۱۹	۰/۷۰	۰/۰۴	-۰/۴۹**	-۰/۴۹**	۰/۱۹	-۰/۳۸**	۰/۰۸	۱			
LC	-۰/۰۰۱	-۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۲۳	۰/۰۹	-۰/۰۳	-۰/۰۴	-۰/۰۴	-۰/۰۱	۰/۲۶	-۰/۰۰۶	۱		
AL	-۰/۱۱	-۰/۰۹	-۰/۱۹	۰/۱۳	-۰/۱۲	-۰/۱۰	-۰/۰۵	-۰/۱۱	-۰/۱۹	-۰/۲۴	-۰/۰۵	۰/۰۷	-۰/۲۲	۱	
LSH	۰/۴۳**	۰/۲۴	۰/۶۰**	-۰/۰۷	۰/۳۱*	-۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۳۴*	۰/۱۹	۰/۴۹**	-۰/۲۶	-۰/۲۴	۰/۰۹	-۰/۲۲	۱
SL	۰/۶۲**	۰/۱۶	۰/۷۶**	-۰/۳۳*	-۰/۵۶**	-۰/۴۳**	۰/۷۸**	۰/۸۲**	-۰/۱۹	۰/۹۳**	-۰/۵۳**	-۰/۴۲**	-۰/۰۲	-۰/۲۲	۰/۶۵**
SD	۰/۶۳**	۰/۱۷	۰/۷۴**	-۰/۳۳*	-۰/۵۱**	۰/۳۵*	۰/۷۶**	۰/۸۰**	-۰/۲۰	۰/۸۹**	-۰/۴۶**	-۰/۴۴**	-۰/۰۳	-۰/۱۷	۰/۵۲**
R2	۰/۲۱	۰/۰۷	۰/۳۳*	-۰/۲۶	۰/۳۶*	-۰/۳۵*	۰/۲۸	۰/۲*	۰/۱۳	۰/۴۷**	-۰/۴۷**	-۰/۰۶	۰/۱۱	-۰/۲۵	۰/۲۵
SWe	۰/۵۸**	۰/۱۶	۰/۶۶**	-۰/۲۸	-۰/۴۲**	-۰/۲۴	۰/۶۶**	۰/۷۱**	-۰/۱۴	۰/۷۰**	۰/۳۶*	-۰/۳۵*	۰/۰۶	-۰/۱۶	۰/۴۶**
FL	۰/۶۶**	۰/۱۷	۰/۷۹**	-۰/۳۳*	-۰/۵۶**	-۰/۴۱**	۰/۷۸**	۰/۸۱**	-۰/۲۱	-۰/۹۰**	-۰/۵۲**	-۰/۴۰**	-۰/۰۲	-۰/۱۹	۰/۵۳**
FD	۰/۶۶**	۰/۱۸	۰/۷۹**	-۰/۳۳*	-۰/۵۶**	-۰/۴۱**	۰/۷۷**	۰/۸۱**	-۰/۲۱	۰/۹۰**	-۰/۵۳**	-۰/۳۴**	-۰/۰۳	-۰/۱۸	۰/۶۳**
R3	-۰/۳۷*	-۰/۲۱	-۰/۲۶	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۱۰	-۰/۱۴	-۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۹۰	-۰/۲۲	۰/۰۰۶
FWe	۰/۶۵**	۰/۱۸	۰/۷۸**	-۰/۳۳*	-۰/۵۶**	-۰/۴۱**	۰/۷۸**	۰/۸۳**	-۰/۱۹	۰/۹۰**	-۰/۵۲**	-۰/۴۰**	-۰/۰۱	-۰/۱۸	۰/۵۱**
SL	۰/۳۲*	۰/۰۸	۰/۴۱**	-۰/۳۹**	-۰/۴۸**	-۰/۳۴*	۰/۸۰**	۰/۷۵**	-۰/۱۵	۰/۷۲**	-۰/۴۷**	-۰/۵۳**	۰/۰۲	-۰/۲۵	۰/۲۵
FFD	۰/۵۴**	۰/۲۱	۰/۵۷**	-۰/۳۴*	-۰/۳۸**	-۰/۳۶*	۰/۶۳**	۰/۶۶**	-۰/۱۹	۰/۶۴**	-۰/۳۱*	-۰/۳۸**	-۰/۰۱	-۰/۰۵	۰/۱۶
FF	-۰/۲۴	-۰/۱۵	-۰/۳۲*	۰/۱۱	۰/۱۳	-۰/۰۶	-۰/۱۵	-۰/۲۴	-۰/۲۰	-۰/۲۶	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۳۲*	۰/۰۵	-۰/۳۵*
FSh	۰/۴۸**	۰/۰۴	۰/۵۸**	-۰/۲۱	-۰/۴۶**	-۰/۳۷*	۰/۷۰**	۰/۷۲**	-۰/۲۴	۰/۷۵**	-۰/۳۹**	-۰/۴۶**	۰/۱۴	-۰/۱۴	۰/۴۲**
pH	۰/۶۴**	۰/۳۰*	۰/۷۵**	-۰/۳۴*	-۰/۴۶**	-۰/۲۶	۰/۶۸**	۰/۷۳**	-۰/۱۳	۰/۸۵**	-۰/۳۷*	-۰/۳۳*	-۰/۰۵	-۰/۳۶*	۰/۵۶**
TSS	۰/۲۸	۰/۱۵	۰/۳۲*	۰/۰۰۴	-۰/۴۱**	-۰/۳۰*	۰/۱۰	۰/۰۹	-۰/۱۵	۰/۱۹	-۰/۳۳*	۰/۰۴	-۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۲۴
TA	-۰/۲۷	-۰/۱۳	-۰/۲۱	-۰/۱۶	-۰/۰۴	-۰/۲۰	-۰/۱۷	-۰/۲۰	-۰/۰۲	-۰/۱۶	۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۵	-۰/۰۴	۰/۱۱

ادامه جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات به کار 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	۰/۴۵**	۰/۳۰*	۱												
SW	۰/۸۲**	۰/۸۳**	۰/۲۵	۱											
FL	۰/۹۸**	۰/۹۶**	۰/۳۹**	۰/۸۵**	۱										
FD	۰/۹۸**	۰/۹۷**	۰/۳۶*	۰/۸۴**	۰/۹۹**	۱									
R3	-۰/۲۵	-۰/۳۴*	۰/۳۰*	-۰/۲۲	-۰/۳۱*	-۰/۳۸**	۱								
FW	۰/۹۷**	۰/۹۶**	۰/۴۰**	۰/۸۴**	۰/۹۸**	۰/۹۸**	۰/۳۴*	۱							
SL	۰/۶۵**	۰/۶۰**	۰/۵۱**	۰/۴۸**	۰/۶۰**	۰/۵۶**	-۰/۰۲	۰/۶۰**	۱						
FFD	۰/۶۹**	۰/۷۰**	۰/۱۴	۰/۶۰**	۰/۷۳**	۰/۷۵**	-۰/۶۱**	۰/۷۶**	۰/۵۱**	۱					
FF	-۰/۲۶	-۰/۳۰*	۰/۱۲	-۰/۲۶	-۰/۲۹*	-۰/۳۰*	۰/۱۰	-۰/۲۹*	۰/۰۴	-۰/۰۳	۱				
FS	۰/۸۳**	۰/۸۲**	۰/۳۲*	۰/۷۰**	۰/۸۳**	۰/۸۴**	-۰/۳۸**	۰/۸۴**	۰/۶۱**	۰/۸۲**	۰/۰۳	۱			
pH	۰/۸۷**	۰/۸۵**	۰/۳۳*	۰/۶۷**	۰/۸۶**	۰/۸۵**	-۰/۱۵	۰/۸۴**	۰/۵۶**	۰/۵۸**	-۰/۳۳*	۰/۶۸**	۱		
TSS	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۷	-۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۰۸	۰/۰۷	-۰/۳۳*	۰/۲۰	۰/۲۰	۱	
TA	-۰/۰۱	-۰/۲۲	۰/۳۴*	-۰/۲۲	-۰/۲۶	-۰/۲۸	-۰/۱۰	-۰/۲۷	۰/۱۰	-۰/۴۶**	-۰/۲۷	-۰/۴۴**	-۰/۱۸	۰/۳۷*	۱

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪، * معنی دار در سطح احتمال ۵٪

جدول ۵- مقادیر ویژه و درصد تجمعی واریانسها برای ۷ عامل اصلی

عاملها	مقادیر ویژه	مقادیر ویژه به درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۱۴/۴۸	۴۵/۲۷	۴۵/۲۷
۲	۳/۲۶	۱۰/۲۰	۵۵/۴۷
۳	۲/۴۱	۷/۵۳	۶۳/۰۱
۴	۲/۰۸	۶/۵۰	۶۹/۵۰
۵	۱/۴۷	۵/۴۵	۷۴/۹۶
۶	۱/۴۰	۴/۳۹	۷۹/۳۵
۷	۱/۲۲	۳/۸۱	۸۳/۱۶

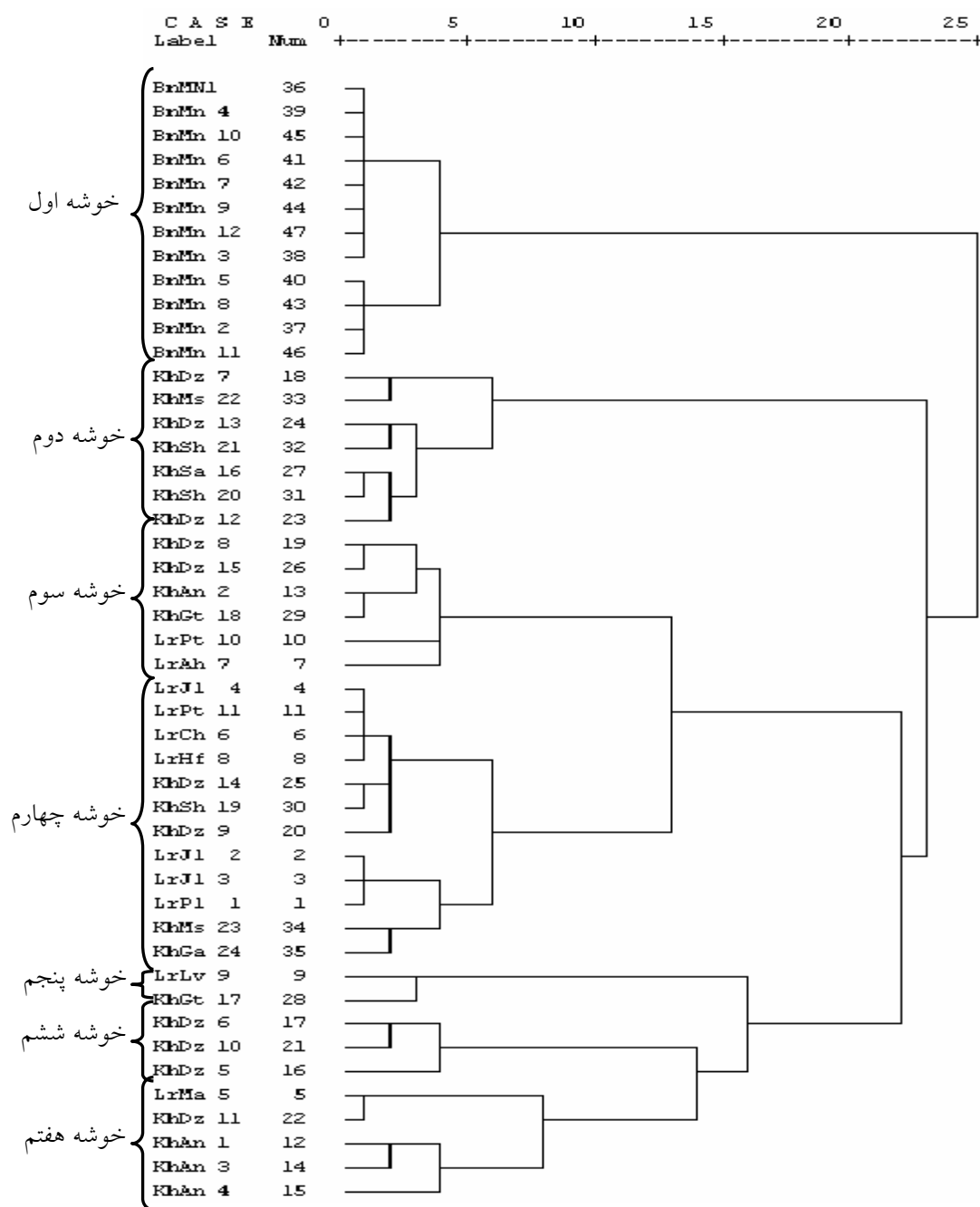
جدول ۶- نتایج تجزیه به عامل‌ها

ضرایب عاملی							صفت
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۱۰	-۰/۰۰۹	-۰/۱۵	-۰/۰۸	-۰/۰۵	۰/۵۵	۰/۷۷**	قطر تنه در ارتفاع (۳۰cm)
۰/۰۶	-۰/۲۰	-۰/۲۶	-۰/۰۰۰۴	-۰/۰۹	۰/۸۱**	۰/۳۵	قطر تنه در ارتفاع (۱۲۰cm)
۰/۰۴	۰/۰۶	-۰/۰۷	۰/۰۰۸	-۰/۱۹	۰/۳۰	۰/۸۸**	ارتفاع درخت
۰/۰۴	۰/۰۸	-۰/۱۳	۰/۰۷	-۰/۱۵	۰/۳۳	۰/۸۴**	عادت رشدی
-۰/۰۵	۰/۰۰۵	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۳۷	۰/۴۸	-۰/۶۱**	میزان خار در شاخه
-۰/۱۸	-۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۹	۰/۵۸**	-۰/۴۵	طول خار
۰/۰۸	-۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۳۹	۰/۵۲	۰/۵۸**	تعداد خار در ۱۵cm شاخه
۰/۰۵	۰/۴۹**	-۰/۱۵	-۰/۰۸	-۰/۳۲	-۰/۱۰	-۰/۴۵	دندانه برگ
۰/۶۸**	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۳۹	۰/۳۲	۰/۰۵	-۰/۰۳	رنگ برگ
-۰/۰۵	-۰/۱۳	-۰/۲۴	-۰/۶۶**	-۰/۰۳	-۰/۱۱	-۰/۱۸	نوک برگ
۰/۱۰	۰/۱۹	-۰/۳۱	۰/۲۷	-۰/۳۳	۰/۱۳	۰/۵۵**	شکل برگ
-۰/۱۶	-۰/۲۱	۰/۰۰۸	۰/۰۷	۰/۱۳	-۰/۲۱	۰/۸۶**	طول برگ
-۰/۰۴	-۰/۳۶	۰/۰۳	-۰/۰۴	۰/۲۱	-۰/۲۶	۰/۸۱**	عرض برگ
-۰/۳۵	۰/۵۶**	-۰/۰۱	۰/۳۴	-۰/۳۰	۰/۲۲	-۰/۰۴	نسبت طول به عرض برگ
-۰/۰۷	-۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۰۰۹	-۰/۲۱	۰/۹۲**	طول دم‌برگ
-۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۱۶	-۰/۰۰۹	۰/۰۶	-۰/۱۰	۰/۹۶**	طول میوه
-۰/۰۰۹	۰/۰۹	۰/۱۶	-۰/۰۵	۰/۰۶	-۰/۰۹	۰/۹۵**	قطر میوه
-۰/۱۰	-۰/۲۷	-۰/۰۹	۰/۷۱**	-۰/۲۰	-۰/۲۰	-۰/۳۱	نسبت طول به قطر میوه
-۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۱۵	-۰/۰۲	۰/۰۷	-۰/۰۹	۰/۹۵**	وزن میوه
-۰/۰۲	-۰/۲۷	-۰/۱۰	۰/۲۸	۰/۱۹	-۰/۳۱	۰/۶۶**	طول دم میوه
۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۱	-۰/۳۰	۰/۳۹	-۰/۰۲	۰/۷۴**	قطر گوشت میوه
-۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۰۴	-۰/۱۴	۰/۹۵**	طول بذر
۰/۰۹	-۰/۱۳	-۰/۱۸	-۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۷۱**	۰/۶۲	قطر بذر
۰/۱۰	۰/۱۲	-۰/۳۸	۰/۵۲**	-۰/۱۶	-۰/۲۵	۰/۴۳	نسبت طول به قطر بذر
۰/۰۰۰۵	۰/۰۴	۰/۲۲	-۰/۰۱	۰/۱۱	-۰/۰۲	۰/۸۰**	وزن بذر
۰/۴۱	۰/۰۸	-۰/۵۲**	-۰/۱۱	۰/۵۰	-۰/۱۹	-۰/۲۷	طعم میوه
۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۰۹	-۰/۰۳	۰/۴۰	-۰/۱۹	۰/۸۰**	شکل میوه
-۰/۰۹	۰/۰۰۷	۰/۱۷	۰/۱۶	-۰/۰۰۸	۰/۰۵	۰/۸۶**	pH
۰/۴۶	-۰/۰۷	۰/۱۵	-۰/۲۷	-۰/۶۱**	-۰/۰۱	۰/۲۸	مواد جامد محلول
۰/۲۰	-۰/۴۴	۰/۳۲	۰/۱۴	-۰/۵۹**	-۰/۱۴	-۰/۲۶	اسیدیته قابل تیتراسیون

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

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.



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

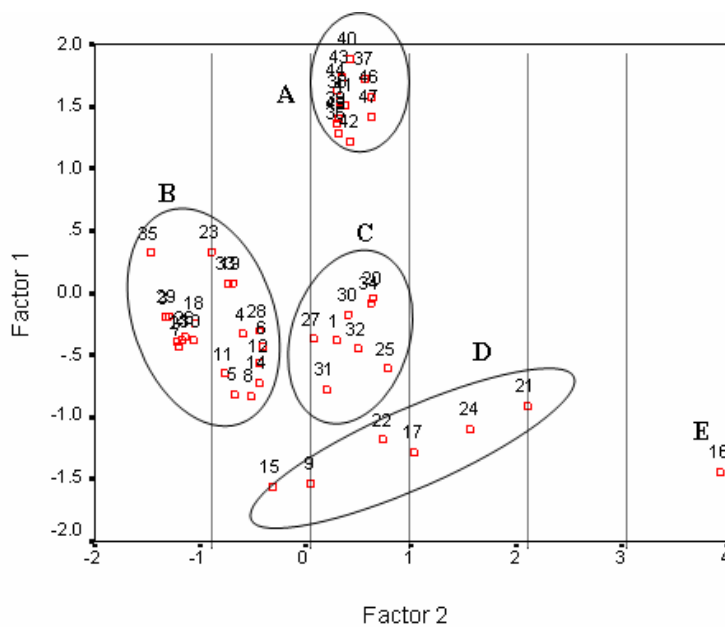
فاکتور اصلی اول و دوم انجام شد. با توجه به تجزیه دی‌پلات (شکل ۲) در گروه A، ژنوتیپ‌های ۳۶ تا ۴۷ مربوط به بندرعباس که از نظر صفات مورفولوژیکی بسیار

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

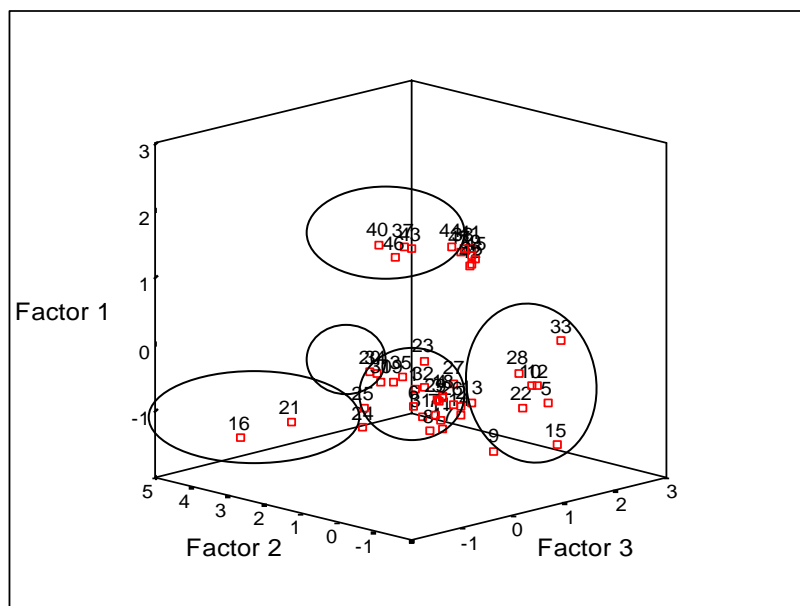
مربوط به فاکتور ۱ و فاکتور ۲ قرار گرفت که بیشترین قطر تنه و ارتفاع درخت و از نظر تعداد خار در ۱۵ سانتی متر شاخه در بین تمام ژنوتیپ‌ها بیشترین میزان خار را دارا بود. بجز ژنوتیپ ۱۶ بقیه ژنوتیپ‌ها در چهار گروه متمرکز شده‌اند. محل ژنوتیپ‌ها در شکل با شماره مشخص شده‌اند که براساس جدول ۱ می‌باشد.

در تجزیه تری پلات، 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. از جمله 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.

به هم شباهت دارند در یک گروه قرار گرفتند که نتایج حاصل از خوشه‌بندی را تأیید می‌کند. جداسدن 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، ۶، ۴، ۱۴، ۱۸، ۸، ۱۱، ۵، ۱۹، ۳۳، ۷، ۳، ۲۹، ۲۶، ۲، ۱۳ و ۱۰ با ویژگی‌های مورفولوژیکی مشابه در یک گروه قرار گرفتند. در گروه C، ژنوتیپ‌های ۳۱، ۲۵، ۳۲، ۱، ۳۰، ۲۷، ۳۴ و ۲۰ از استان خوزستان و لرستان نیز در یک گروه قرار گرفتند. در گروه D، ژنوتیپ‌های ۲۱، ۲۴، ۱۷، ۲۲، 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. در گروه E، ژنوتیپ ۱۶ از استان خوزستان در قسمت انتهایی محورهای



شکل ۲- نتایج دی پلات ژنوتیپ‌های کنار با استفاده از دو عامل اصلی اول و دوم. (شماره ژنوتیپ‌ها براساس جدول ۱ می‌باشد).



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

بحث

بیابانی می‌گردد (Grice, 1997). در پژوهشی، ارزش غذایی میوه و مشخصات فیزیکیوشیمیایی نظیر ویتامین ث، مواد جامد محلول، درصد اسیدیت، 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 ۲/۶۰ تا ۱۲۰/۶۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم 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 پلی مورفیسم بدست

در این پژوهش، همبستگی معنی‌داری بین وزن میوه و مواد جامد محلول و اسیدیت قابل تیتراسیون وجود نداشت ولی مطابق انتظار بین pH و اسیدیت 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 ($r = 0/99$) وجود دارد که در سطح احتمال ۱٪ بسیار معنی‌دار می‌باشد. بین صفات طول بذر با طول و قطر میوه ($r = 0/98$) نیز همبستگی بسیار معنی‌داری وجود داشت. بین وزن بذر با وزن میوه همبستگی بسیار معنی‌داری ($r = 0/84$) 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

منابع مورد استفاده

- آمد (Godt *et al.*, 1997). در پژوهشی، کاربردهای مختلف کنار بومی سودان و برخی از صفات مورفولوژیکی آن ارزیابی شد. صفاتی مانند طول و عرض برگ، شکل برگ، طول و قطر میوه، شکل میوه، رنگ میوه، اندازه گلبرگ‌ها و سایر مشخصات مورفولوژیکی گل 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 میوه کنار ایرانی تطابق بسیار داشت و نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌کند (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 اسیدهای آلی موجود در میوه و بذر کنار، اندازه‌گیری شد. گزارش شد که کلسیم، پتاسیم، آهن، روی و همچنین اسید آمینه‌های مهمی مانند اسید آسپارتیک و اسید گلوتامیک بیشترین مقدار را در بذر و میوه کنار دارند (Osman & Ahmed, 2009). در این پژوهش تنوع مورفولوژیکی گیاه کنار بررسی گردید. اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی در میان ژنوتیپ‌های مختلف کنار توانست بر مبنای تفاوت‌های موجود در برخی از ویژگی‌های کمی و کیفی آنها را گروه‌بندی نماید. ژنوتیپ‌های کنار مورد مطالعه از نظر بسیاری از صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری داشتند. بررسی تنوع مورفولوژیکی کنار، علاوه بر اینکه امکان انتخاب ژنوتیپ‌های مرغوب‌تر را برای توسعه کشت و کار فراهم می‌کند، می‌تواند شرایط اصلاح آن را از نظر تولید محصول بالاتر، کیفیت بهتر، مقاومت بیشتر به شرایط محیطی و افزایش ترکیبات دارویی را ایجاد نماید.
- 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.
- Gahreman, 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 (*Ziziphus 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.

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

F. Bina*¹, Z. Zamani² and V. Nazeri³

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 with 10 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.