

تنوع ژنتیکی و گروه‌بندی جمعیت‌های متعلق به گونه‌های مختلف جنس جاشیر (*Prangos* spp.) با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره

پیمان آذرکیش^۱، محمد مقدم^{۲*}، عبدالله قاسمی بیربلوطی^۲ و فاطمه خاکدان^۴

- ۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
پست الکترونیک: m.moghaddam@um.ac.ir ; moghaddam75@yahoo.com
۳- استاد، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرقدس، ایران
۴- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جهرم، جهرم، ایران

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۹۸

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۷

چکیده

جاشیر (*Prangos*) گیاهی دارویی متعلق به تیره چتریان است که ۱۵ گونه از آن در ایران وجود دارد. به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی بین ۸۰ جمعیت متعلق به هفت گونه *P. acaulis*, *P. uloptera*, *P. corymbosa*, *P. lophoptera*, *P. hausslmechtii*, *P. ferulacea* و *P. platychoena* در شش استان لرستان، اصفهان، فارس، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال و بختیاری صفات مورفولوژیکی این گیاهان در مرحله گلدهی مطالعه شد. بدین‌منظور ۱۰ نمونه گیاهی از هر رویشگاه انتخاب و ۲۲ صفت کمی بررسی شد. شاخص‌های آماری برای صفات مورد بررسی محاسبه و ضریب تغییرات فنوتیپی نیز به‌عنوان معیاری از تنوع ژنتیکی تعیین شدند. نتایج حاصل از این تحقیق، تنوع ژنتیکی قابل توجهی را در درون و بین گونه‌ها نشان داد. تجزیه واریانس داده‌ها اختلاف معنی‌داری را بین جمعیت‌ها ($P < 0.01$) از نظر برخی صفات مورد مطالعه نشان داد که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌های مورد مطالعه بود. بیشترین ضریب تغییرات در صفات تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، اندازه سوزنک برگ، عرض برگ، قطر ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی مشاهده شد که بیانگر وجود تنوع بالا در صفات مورد بررسی بود. ضرایب همبستگی بین صفات در گونه‌های مختلف متفاوت و مرتبط با ساختار زنومی آنها بود. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ۹ مؤلفه نخست در مجموع ۷۹/۹۸٪ از تغییرات موجود را در صفات ارزیابی شده توجیه کردند. براساس تجزیه خوشه‌ای، ۸۰ جمعیت مورد مطالعه در چهار گروه قرار گرفتند. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده قادر به تمایز برخی گونه‌ها بودند. به‌طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که سطح بالایی از تنوع ژنتیکی در گونه‌های مختلف جنس جاشیر وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه به عامل‌ها، تجزیه چند متغیره، جاشیر (*Prangos*)، صفات مورفولوژیکی.

مقدمه

مونوترپین‌ها، سسکوئی‌ترین‌ها، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، سایونین‌ها، آلکالوئیدها و سایر اجزا دارای خواص دارویی فراوانی می‌باشد (Kafash-Farkhad et al., 2013). جاشیر در طب سنتی به‌عنوان بادشکن، ملین، مقوی معده، ضدنفخ، تسکین‌دهنده درد اعصاب، ضدالتهاب، ضدویروس، ضدانگل، ضدقارچ و ضدباکتری استفاده شده است (Azarkish et al., 2018).

بررسی و تعیین تنوع ژنتیکی بین و درون جمعیت‌های گونه‌ای مورد علاقه متخصصان علم ژنتیک و به‌نژادی بوده و به‌منظور تعیین ارزش اقتصادی و کارایی حفاظت و بهره‌برداری ذخایر ژنتیکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این میان ویژگی‌های مورفولوژیکی و ارزیابی آنها اولین مرحله در طبقه‌بندی و توصیف ژرم‌پلاسماها به‌شمار می‌آید (Sultana et al., 2005). با توجه به ضرورت ارزیابی ذخایر ژنتیکی گیاهی به‌منظور بکارگیری قابلیت این مواد در به‌نژادی و افزایش تولید گیاهان دارویی، این تحقیق با هدف بررسی تنوع فنوتیپی، تعیین روابط بین صفات و شناسایی سهم هر یک از آنها در گوناگونی جمعیت‌های جنس جاشیر با استفاده از برخی روش‌های چندمتغیره اجرا شد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

در این پژوهش که در بهار و تابستان سال ۱۳۹۷ انجام شد با استفاده از منابع موجود فلور ایران رویشگاه‌های طبیعی جاشیر در استان‌های جنوب‌غربی ایران (اصفهان، لرستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، خوزستان و چهارمحال و بختیاری) شناسایی شدند. با عزیمت به مناطق مورد نظر در هر استان در زمان گلدهی گیاهان، اقدام به ثبت ۲۲ صفت کمی مورفولوژیکی گردید. اطلاعات جغرافیایی و اقلیمی مربوط به هر رویشگاه با استفاده از دستگاه رهیاب (GPS) ثبت شد (جدول ۱) و نشان داد که گونه‌های جنس جاشیر (*Prangos* spp.) در شش استان مورد نظر از ارتفاع ۱۸۵۷ (گونه *P. lophoptera* از لرستان) تا ۳۲۵۷ (گونه *P. corymbosa* از اصفهان) متر از سطح دریا رویش دارند.

تنوع اقلیمی موجود در ایران باعث بوجود آمدن زیستگاه‌های متنوعی از انواع گیاهان شده است (Fattahi et al., 2014). وارد کردن هر گیاه دارویی به صنعت باید با بررسی‌های دقیق جمعیت‌های وحشی، اهلی کردن آنها و یا اصلاح گونه‌های زیر کشت انجام شود تا مواد اولیه با امنیت و کارایی مناسبی تأمین شوند (Babalar et al., 2013). وجود درک صحیحی از تنوع ژنتیکی موجود در گونه‌های زراعی و خویشاوندان وحشی آنها پیش‌نیاز یک برنامه حفاظت ژنتیکی مؤثر است. دو جنبه اساسی این موضوع مقدار تنوع ژنتیکی بین گونه‌ای و روابط گیاه‌شناسی بین آنهاست (Aghai et al., 2003). آگاهی از تنوع ژنتیکی از یک‌سو برای انتخاب والدین مناسب در یک برنامه تلاقی مفید محسوب می‌شود و از سوی دیگر برای مدیریت کارآمد و مؤثر بانک‌های ژن دارای ارزش است (Azarkish et al., 2016). امروزه اهمیت تنوع ژنتیکی گیاهان دارویی در پیشبرد و اصلاح این گیاهان بر کسی پوشیده نیست. گیاهان وحشی بخش جدایی‌ناپذیر و سازنده خزانه ژنی گیاهان دارویی بوده و تنوع ژنتیکی بالقوه‌ای را از نظر تحمل تنش‌های زنده و غیرزنده دارند (Pouresmael et al., 2012). با توجه به اینکه ضریب همبستگی تفسیر ریاضی از رابطه خطی بین دو متغیر است، از این‌رو برای مطالعه روابط داخلی بین صفات و ارزیابی مواد ژنتیکی از تجزیه و تحلیل‌های چندمتغیره مانند تجزیه رگرسیون به‌منظور درک روابط گروهی از متغیرها استفاده می‌شود (Jahani et al., 2015).

گونه‌های جنس *Prangos* spp. که در زبان فارسی به آنها جاشیر می‌گویند، جزء راسته *Umbellales*، خانواده چتریان *Umbellifereae* (*Apiaceae*) و زیر خانواده *Smyrneae* می‌باشند. جنس *Prangos* دارای حدود ۳۰ گونه است که ۱۵ گونه آن در ایران وجود دارند و ۵ گونه از این تعداد بومی ایران هستند (Sajjadi & Mehregan, 2003; Kazerooni et al., 2006). بقیه گونه‌های این جنس علاوه بر ایران در کشورهای ترکیه، بالکان، ایتالیا، سوریه، قزاقستان و قفقاز پراکنده‌اند (Mozaffarian, 2008; Coskun et al., 2004; Rechinger, 1979). جاشیر به دلیل حضور

جدول ۱- نام علمی و ویژگی‌های مکانی ۸۰ جمعیت مورد مطالعه در این تحقیق متعلق به هفت گونه جنس جاشیر جمع‌آوری شده از جنوب غربی ایران

میانگین بارش سالیانه (میلی‌متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی‌گراد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات جغرافیایی				محل جمع‌آوری	اسم گونه	شماره جمعیت	میانگین بارش سالیانه (میلی‌متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی‌گراد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات جغرافیایی				محل جمع‌آوری	اسم گونه	شماره جمعیت
			طول		عرض								طول		عرض				
			دقیقه	درجه	دقیقه	درجه							دقیقه	درجه	دقیقه	درجه			
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۵۶۵	۳۲	۵۱	۵۰	۲۰	Koh	<i>P. platychoena</i>	۴۱	۲۶/۵	۱۴/۲	۲۴۳۴	۴۰	۵۱	۵۷	۲۰	Isf	<i>P. acaulis</i>	۱
۲۶/۴	۲۴/۷	۲۵۶۸	۵۸	۵۰	۴۴	۲۰	Koh	<i>P. platychoena</i>	۴۲	۲۶/۵	۱۴/۲	۲۶۴۰	۳۶	۵۱	۲۸	۳۱	Isf	<i>P. acaulis</i>	۲
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۱۵۰	۰۶	۵۱	۵۷	۲۰	Koh	<i>P. platychoena</i>	۴۳	۱۳/۸	۱۳/۷	۲۳۳۸	۳۱	۵۰	۵۱	۳۲	Isf	<i>P. acaulis</i>	۳
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۲۹۶	۰۸	۵۱	۵۸	۲۰	Koh	<i>P. platychoena</i>	۴۴	۱۴/۶	۱۳	۲۴۳۷	۱۶	۵۱	۵۴	۳۱	Cha	<i>P. acaulis</i>	۴
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۶۵۶	۲۵	۵۱	۵۴	۲۰	Koh	<i>P. platychoena</i>	۴۵	۶۷/۴	۱۱/۵	۲۵۶۴	۰۸	۵۰	۲۸	۳۲	Cha	<i>P. acaulis</i>	۵
۳۲/۱	۱۶/۱	۲۲۵۶	۳۳	۴۸	۵۷	۳۳	Lor	<i>P. platychoena</i>	۴۶	۱۱/۸	۲۶/۸	۲۸۴۰	۴۱	۴۹	۲۸	۳۲	Kho	<i>P. acaulis</i>	۶
۴۷/۸	۱۷/۱	۲۵۹۸	۱۵	۴۹	۳۱	۳۳	Lor	<i>P. platychoena</i>	۴۷	۱۶/۴	۱۴	۲۲۳۱	۵۸	۵۱	۴۳	۴۰	Far	<i>P. acaulis</i>	۷
۳۲/۱	۱۶/۱	۲۱۸۸	۰۳	۴۹	۵۶	۳۳	Lor	<i>P. platychoena</i>	۴۸	۴۲/۴	۱۶/۷	۲۷۳۲	۰۰	۵۲	۱۸	۴۰	Far	<i>P. acaulis</i>	۸
۲۵/۵	۱۴	۲۶۶۹	۵۶	۴۹	۰۴	۳۳	Isf	<i>P. corymbosa</i>	۴۹	۱۴/۳	۲۴/۲	۱۹۲۲	۰۳	۵۱	۳۲	۴۰	Koh	<i>P. acaulis</i>	۹
۲۵/۵	۱۴	۳۰۰۲	۵۵	۴۶	۰۴	۳۳	Isf	<i>P. corymbosa</i>	۵۰	۲۴/۸	۱۴/۱	۲۰۶۶	۲۴	۴۹	۲۹	۳۳	Lor	<i>P. acaulis</i>	۱۰
۲۸/۴	۱۲/۹	۳۲۵۷	۰۷	۵۰	۵۷	۳۲	Isf	<i>P. corymbosa</i>	۵۱	۲۶/۵	۱۴/۲	۲۳۰۰	۳۸	۵۱	۵۷	۳۰	Isf	<i>P. uloptera</i>	۱۱
۲۲/۹	۱۶/۸	۲۰۶۹	۳۸	۵۰	۰۲	۳۲	Cha	<i>P. corymbosa</i>	۵۲	۲۶/۵	۱۴/۲	۲۶۲۷	۴۳	۵۱	۵۵	۳۰	Isf	<i>P. uloptera</i>	۱۲
۱۲/۸	۱۲/۳	۲۷۱۵	۳۶	۵۰	۳۰	۳۲	Cha	<i>P. corymbosa</i>	۵۳	۲۶/۵	۱۴/۲	۲۳۷۷	۴۲	۵۱	۵۵	۳۰	Isf	<i>P. uloptera</i>	۱۳
۶۷/۴	۱۱/۵	۲۵۱۲	۰۶	۵۰	۲۷	۳۲	Cha	<i>P. corymbosa</i>	۵۴	۲۸/۴	۱۲/۹	۲۹۴۶	۰۰	۵۰	۰۱	۳۳	Isf	<i>P. uloptera</i>	۱۴
۲۰/۹	۱۳/۸	۲۲۳۴	۵۰	۴۹	۲۲	۳۳	Lor	<i>P. corymbosa</i>	۵۵	۲۸/۴	۱۲/۹	۲۷۲۴	۵۶	۴۹	۰۰	۳۳	Isf	<i>P. uloptera</i>	۱۵

ادامه جدول ۱ -

میانگین بارش سالیانه (میلی متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی گراد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات		جغرافیایی		محل جمع آوری	اسم گونه	شماره جمعیت	میانگین بارش سالیانه (میلی متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی گراد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات		جغرافیایی		محل جمع آوری	اسم گونه	شماره جمعیت
			طول		عرض								طول		عرض				
			دقیقه	درجه	دقیقه	درجه							دقیقه	درجه	دقیقه	درجه			
۲۲/۱	۱۶/۱	۲۲۴۸	۳۲	۴۸	۵۵	۲۲	Lor	<i>P. corymbosa</i>	۵۶	۶۷/۴	۱۱/۵	۲۴۷۸	۰۷	۵۰	۲۶	۲۲	Cha	<i>P. uloptera</i>	۱۶
۱۱/۸	۱۳/۵	۲۲۲۶	۰۳	۵۱	۰۵	۳۲	Cha	<i>P. lophoptera</i>	۵۷	۶۶/۲	۲۰/۱	۱۸۷۴	۰۸	۵۰	۵۰	۳۱	Kho	<i>P. uloptera</i>	۱۷
۱۸/۴	۱۶/۲	۲۶۱۶	۴۳	۵۲	۳۱	۳۰	Far	<i>P. lophoptera</i>	۵۸	۳۳/۲	۲۳/۳	۲۲۷۷	۱۰	۵۰	۳۶	۳۱	Kho	<i>P. uloptera</i>	۱۸
۴۲/۴	۱۶/۷	۲۶۶۳	۰۱	۵۲	۱۵	۳۰	Far	<i>P. lophoptera</i>	۵۹	۲۰/۹	۱۳/۸	۲۲۳۴	۵۰	۴۹	۲۲	۳۳	Lor	<i>P. uloptera</i>	۱۹
۴۲/۴	۱۶/۷	۲۹۱۴	۰۲	۵۲	۱۷	۳۰	Far	<i>P. lophoptera</i>	۶۰	۴۷/۸	۱۷/۱	۲۰۰۳	۲۰	۴۹	۳۳	۳۳	Lor	<i>P. uloptera</i>	۲۰
۳۲/۱	۱۶/۱	۱۸۵۷	۵۲	۴۸	۵۱	۳۳	Lor	<i>P. lophoptera</i>	۶۱	۱۳/۸	۱۳/۷	۲۶۰۵	۳۲	۵۰	۵۰	۳۲	Isf	<i>P. platychloena</i>	۲۱
۳۶/۳	۱۳	۱۹۳۰	۰۹	۴۸	۰۳	۳۴	Lor	<i>P. lophoptera</i>	۶۲	۱۸/۲	۱۲/۱	۲۷۱۳	۲۳	۵۰	۰۰	۳۳	Isf	<i>P. platychloena</i>	۲۲
۲۴/۵	۱۳/۲	۲۳۲۰	۳۵	۵۰	۱۶	۳۲	Cha	<i>P. hausslmechti</i>	۶۳	۱۱/۸	۱۳/۵	۲۶۴۹	۰۲	۵۱	۰۰	۳۲	Cha	<i>P. platychloena</i>	۲۳
۱۱/۸	۱۳/۵	۲۲۶۱	۰۷	۵۱	۰۷	۳۲	Cha	<i>P. hausslmechti</i>	۶۴	۱۲/۸	۱۲/۳	۲۲۹۲	۴۰	۵۰	۲۸	۳۲	Cha	<i>P. platychloena</i>	۲۴
۱۷	۲۶/۳	۲۴۰۱	۲۵	۴۹	۲۷	۳۲	Kho	<i>P. hausslmechti</i>	۶۵	۲۴/۵	۱۳/۲	۲۴۲۶	۲۹	۵۰	۱۶	۳۲	Cha	<i>P. platychloena</i>	۲۵
۶۶/۲	۲۰/۱	۲۰۸۱	۰۹	۵۰	۲۳	۳۱	Kho	<i>P. hausslmechti</i>	۶۶	۳۷/۲	۱۶/۵	۲۱۷۳	۵۱	۵۰	۲۶	۳۱	Cha	<i>P. platychloena</i>	۲۶
۱۹/۳	۲۶	۲۲۴۷	۲۵	۵۰	۱۸	۳۱	Koh	<i>P. hausslmechti</i>	۶۷	۱۷	۲۶/۳	۲۱۸۹	۱۹	۴۹	۳۷	۳۲	Kho	<i>P. platychloena</i>	۲۷
۱۴/۳	۲۴/۲	۲۵۷۰	۵۷	۵۰	۳۵	۳۰	Koh	<i>P. hausslmechti</i>	۶۸	۳۳/۲	۲۳/۳	۲۰۳۳	۰۱	۵۰	۴۵	۳۱	Kho	<i>P. platychloena</i>	۲۸
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۸۵۴	۱۰	۵۱	۴۹	۳۰	Koh	<i>P. hausslmechti</i>	۶۹	۸/۲	۲۶/۲	۱۹۰۵	۳۴	۴۸	۵۵	۳۲	Kho	<i>P. platychloena</i>	۲۹

ادامه جدول ۱ -

میانگین بارش سالیانه (میلی متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی گراد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات		جغرافیایی		محل جمع آوری	اسم گونه	شماره جمعیت	میانگین بارش سالیانه (میلی متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی گراد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات		جغرافیایی		محل جمع آوری	اسم گونه	شماره جمعیت
			طول		عرض								طول		عرض				
			دقیقه	درجه	دقیقه	درجه							دقیقه	درجه	دقیقه	درجه			
۳۲/۱	۱۶/۱	۲۵۰۴	۰۵	۴۹	۵۶	۳۳	Lor	<i>P. hausslmechti</i>	۷۰	۸/۲	۲۶/۲	۱۷۰۱	۱۹	۴۸	۵۶	۳۲	Kho	<i>P. platychloena</i>	۳۰
۳۲/۱	۱۶/۱	۲۲۰۸	۰۳	۴۹	۵۵	۳۳	Lor	<i>P. hausslmechti</i>	۷۱	۳۳/۲	۲۳/۳	۲۳۶۴	۱۹	۵۰	۲۶	۳۱	Kho	<i>P. platychloena</i>	۳۱
۳۷/۲	۱۶/۵	۲۱۱۹	۱۶	۵۱	۱۸	۳۱	Cha	<i>P. ferulacea</i>	۷۲	۱۶/۴	۱۴	۲۴۶۱	۲۵	۵۲	۳۸	۳۰	Far	<i>P. platychloena</i>	۳۲
۶۶/۲	۲۰/۱	۱۹۵۱	۱۳	۵۰	۳۴	۳۱	Kho	<i>P. ferulacea</i>	۷۳	۱۶/۴	۱۴	۲۱۸۶	۲۴	۵۲	۳۸	۳۰	Far	<i>P. platychloena</i>	۳۳
۶۶/۲	۲۰/۱	۲۰۰۵	۲۲	۵۰	۳۹	۳۱	Kho	<i>P. ferulacea</i>	۷۴	۱۸/۴	۱۶/۲	۲۵۶۸	۳۷	۵۲	۳۳	۳۰	Far	<i>P. platychloena</i>	۳۴
۱۸/۴	۱۶/۲	۳۰۱۰	۴۱	۵۲	۳۱	۳۰	Far	<i>P. ferulacea</i>	۷۵	۴۲/۴	۱۶/۷	۲۴۷۱	۰۲	۵۲	۱۷	۳۰	Far	<i>P. platychloena</i>	۳۵
۱۸/۴	۱۶/۲	۲۷۱۶	۴۰	۵۲	۴۲	۳۰	Far	<i>P. ferulacea</i>	۷۶	۳۰/۹	۱۹/۳	۱۹۶۹	۲۲	۵۲	۵۵	۲۹	Far	<i>P. platychloena</i>	۳۶
۲۶/۴	۲۴/۷	۲۳۹۸	۰۳	۵۱	۴۸	۳۰	Koh	<i>P. ferulacea</i>	۷۷	۱۸/۴	۱۶/۲	۲۴۲۳	۳۶	۵۳	۳۰	۳۰	Far	<i>P. platychloena</i>	۳۷
۳۹/۲	۱۵/۷	۱۹۰۸	۱۴	۵۱	۵۰	۳۰	Koh	<i>P. ferulacea</i>	۷۸	۱۹/۳	۲۶	۱۹۰۴	۲۲	۵۰	۱۷	۳۱	Koh	<i>P. platychloena</i>	۳۸
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۷۷۵	۰۹	۵۱	۵۰	۳۰	Koh	<i>P. ferulacea</i>	۷۹	۱۴/۳	۲۴/۲	۲۵۱۵	۵۶	۵۰	۳۶	۳۰	Koh	<i>P. platychloena</i>	۳۹
۳۹/۲	۱۵/۷	۲۳۴۰	۰۹	۵۱	۵۳	۳۰	Koh	<i>P. ferulacea</i>	۸۰	۱۴/۳	۲۴/۲	۲۱۰۵	۵۹	۵۰	۳۶	۳۰	Koh	<i>P. platychloena</i>	۴۰

Isf = اصفهان، Lor = لرستان، Far = فارس، Koh = کهگیلویه و بویراحمد، Kho = خوزستان، Cha = چهارمحال و بختیاری

به مؤلفه‌ها با استفاده از روش چرخش وریماکس (Varimax) و همچنین آنالیز خوشه‌ای به روش وارد (Ward) با استفاده از نرم‌افزار SPSS Ver.16 انجام شد.

نتایج

مرحله اصلی در تشریح و توصیف تنوع ژنتیکی جمعیت‌های جمع‌آوری شده از جنوب غربی کشور، تشخیص و تعیین نام علمی آنها از نظر گیاه‌شناسی بود. مطالعات تاکسونومی نشان داد که جمعیت‌های مورد بررسی متعلق به ۷ گونه شامل *P. hausslmechtii*, *Prangos acaulis*, *P. ferulacea*, *P. uloptera*, *P. platychoena* و *P. lophoptera* بودند.

مقایسه صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها برای صفات مورفولوژیک نشان داد که بین جمعیت‌های گونه‌های مختلف از نظر کلیه صفات کمی در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود صفاتی که دارای ضریب تغییرات بالایی هستند محدوده وسیع‌تری از کمیت صفت را دارند و دامنه انتخاب وسیع‌تری برای آن صفت محسوب می‌شود. صفات مهمی مانند تعداد ساقه فرعی، تعداد انشعاب بدون چتر، تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، طول دم چتر (ساقه اصلی)، طول دم چترک (ساقه اصلی)، اندازه سوزنک برگ، عرض برگ، قطر ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی دارای بیشترین تنوع بودند که بسیاری از این صفات، صفاتی با ارزش برای انتخاب بهترین جمعیت در هر گونه می‌باشند.

تغییرات میانگین دمای سالانه در مناطق رویش این گیاه بین ۱۱/۵ (مربوط به گونه‌های *P. uloptera*, *P. acaulis* و *P. corymbosa* از چهارمحال و بختیاری) تا ۲۶/۸ (گونه *P. acaulis* از خوزستان) درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان بارش در مناطق رویش این گیاه بین ۸/۲ (جمعیت‌های ۲۹ و ۳۰ *P. platychoena* از خوزستان) تا ۶۷/۴ (مربوط به گونه‌های *P. uloptera*, *P. acaulis* و *P. corymbosa* از چهارمحال و بختیاری) میلی‌متر در سال متفاوت بود (جدول ۱).

صفات مورد ارزیابی

به‌منظور ارزیابی صفات ریخت‌شناسی از هر رویشگاه ۱۰ نمونه کامل گیاهی در زمان گلدهی گیاه انتخاب و تعداد ۲۲ صفت کمی شامل ارتفاع بوته، طول بلندترین ساقه فرعی، تعداد ساقه فرعی، تعداد انشعاب بدون چتر، قطر طولی تاج پوشش، تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد چترک در چتر ساقه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، طول دم چتر ساقه اصلی، طول دم چترک ساقه اصلی، تعداد گل در چترک ساقه اصلی، تعداد برگ در بوته، اندازه سوزنک برگ، طول و عرض برگ، تعداد میانگره در ساقه اصلی، تعداد برگچه اولیه، قطر یقه، قطر ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی اندازه‌گیری شد. همچنین به‌منظور شناسایی نام علمی دقیق نمونه‌های مورد مطالعه از هر رویشگاه یک نمونه هر بار بومی از هر منطقه تهیه گردید. نمونه‌ها در پژوهشکده گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد نگهداری و شناسایی شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه واریانس صفات کمی، مقایسه میانگین‌ها (با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن)، ضرایب همبستگی برای صفات کمی مورفولوژیک با استفاده از روش پیرسون انجام و تجزیه

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی بین و درون گونه‌های جاشیر

<i>P. uloptera</i>	<i>P. corymbosa</i>	<i>P. acaulis</i>	<i>P. platychnoena</i>	<i>P. lophoptera</i>	<i>P. hausslmechtii</i>	<i>P. ferulacea</i>	ضرب تغییرات	خطا	بین گونه‌ها	صفت
۹	۹	۲۷	۷	۵	۸	۸	-	۷۳	۶	درجه آزادی
۱۰۶۰/۱**	۴۵۳۲/۵**	۳۵۲۴/۱**	۳۶۹۸/۴**	۸۶۶/۵۸**	۳۶۸۶/۳**	۴۱۳/۱**	۳۷/۱	۲۹۳/۴۶**	۲۹۱۲۰/۴**	ارتفاع بوته
۵۱۴/۷۲**	۲۳۵۲/۰**	۱۱۷۲/۰**	۲۱۲۵/۲**	۲۴۷۶/۰**	۸۷۵/۶**	۳۲۲/۸**	۴۶	۱۴۶/۶۳**	۱۵۰۸۱/۸**	طول ساقه فرعی (بلندترین)
۲۰۸/۷۲**	۱۱۴/۷۹**	۱۰/۰۲**	۴۴۲/۵**	۵۶۷/۷۴**	۳۸۶/۳**	۵۱/۵۷**	۶۸/۹	۲۷/۶۹**	۱۱۸۴/۴**	تعداد ساقه فرعی (انشعابات فرعی)
۳۸/۵۰**	۶/۲۲**	۰/۰	۱۸/۹۱**	۰/۰	۵/۳۷**	۴/۷۵**	۲۷۸/۳	۱/۵**	۱۸/۷۸**	تعداد انشعاب بدون چتر
۸۲۴۲/۷**	۹۷۶۷/۰**	۴۱۹۲/۹**	۶۱۹۷/۶**	۲۹۹۲/۷**	۲۳۷۲/۸**	۹۰۱۴/۵**	۴۸	۷۶۴/۶**	۲۰۸۰۶/۵**	قطر طولی تاج پوشش
۵۰/۲۴**	۱۰۱/۸۲**	۰/۰	۷۴/۲**	۰/۰	۱۸۲/۹**	۳۸/۶۷**	۱۷۰/۶	۶/۸**	۱۷۷/۰۴**	تعداد چتر باز نشده در بوته
۸۹۲/۰۴**	۳۹۱/۱۹**	۲۴/۵۵**	۲۵۴۸/۶**	۶۳۱۲/۱**	۷۶۸۳/۳**	۶۹۲/۲۷**	۶۷/۴	۲۳۰/۵**	۱۱۹۰۵/۴**	تعداد چتر در بوته
۳۴۱/۳۱**	۵۹/۴۷**	۱۹/۷۵**	۱۴۸/۳۵**	۷۹۲/۷**	۱۰۲۳/۴**	۲۶۶/۲**	۶۱/۹	۳۰/۱۲**	۲۴۷۵/۸**	تعداد چتر در ساقه اصلی
۲۵۳/۵۱**	۶۴۶/۱۷**	۳۶/۸۸**	۸۰/۲**	۹۸/۴۶**	۵۶/۰۷**	۷۱/۶۵**	۳۷/۹	۱۴/۸۲**	۹۵۱/۳۴**	تعداد چترک در چتر (ساقه اصلی)
۲۴۲/۸۵**	۱۱۱۵/۰**	۶۲/۳۵**	۱۳۵/۱۶**	۴۵/۰۱**	۶۹۳/۱۵**	۱۷/۴**	۸۳/۸	۵۶/۳۸**	۵۹۱/۴۲**	قطر چتر ساقه اصلی
۳۶/۰۴**	۶۱۶/۱**	۱۲۳/۳۶**	۱۷۰/۷۸**	۱۹۸/۲۴**	۳۷/۱۶**	۱۹۲/۱۲**	۵۰/۱	۱۷/۴۸**	۶۷۲/۳**	طول دم چتر (ساقه اصلی)
۱۴/۹۸**	۵۸/۹۶**	۶/۴۳**	۳۴/۶**	۷۵/۰۶**	۴۱۵/۹۷**	۲۳۴/۳۴**	۷۹/۵	۹/۱۲**	۲۸۱/۹**	طول دم چترک (ساقه اصلی)
۲۶/۹۳**	۲۰/۹**	۳۶/۲۴**	۴۹/۵۸**	۲/۳۶**	۹/۶۹**	۲۲/۳۵**	۱۹/۸	۳/۵۳**	۱۵۵/۱۹**	تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)
۸/۳۳**	۸/۱۶**	۶/۹۱**	۶/۰۷**	۲/۸۲**	۱۶/۷۱**	۶۲/۸**	۳۱/۲	۱/۵۶**	۵۴/۵۹**	تعداد برگ در بوته
۸/۰۸**	۰/۱۲**	۰/۰۲**	۱۰/۸۳**	۰/۸۸**	۳/۵۵**	۸/۱۷**	۶۴/۱	۰/۵۹**	۳۸/۱۶**	اندازه سوزنک برگ

ادامه جدول ۲-

<i>P. uloptera</i>	<i>P. corymbosa</i>	<i>P. acaulis</i>	<i>P. platychoena</i>	<i>P. lophoptera</i>	<i>P. hausslmechtii</i>	<i>P. ferulacea</i>	ضریب تغییرات	خطا	بین گونه‌ها	صفت
۱۱۷۹/۴**	۲۶۹۵/۳**	۵۲۷/۷۱**	۲۶۴۰/۸**	۴۳۲۲/۲**	۱۳۹۳/۴**	۶۱۷/۷۸**	۴۵/۱	۱۸۳/۶۱**	۹۷۰/۱/۴**	طول برگ
۴۷۴۷/۵**	۱۳۱۴/۷**	۷۶۸/۵۴**	۲۳۸۵/۴**	۴۲۸۴/۳**	۳۵۴۵/۴**	۲۳۹۲/۸**	۵۸/۵	۲۴۵/۳۶**	۸۳۰/۶/۲**	عرض برگ
۵/۲۸**	۱۱/۲۵**	۳/۸**	۱۷/۳۹**	۲۴/۸۶**	۲۱/۷**	۵/۱۵**	۲۹/۷	۱/۴**	۷۴/۳۶**	تعداد میانگره در ساقه اصلی
۱۴/۶۱**	۷۵/۸۸**	۲۶/۰/۴**	۲۲/۸۲**	۵۹/۳۲**	۸۵/۱۱**	۲۱/۱۴**	۲۲/۶	۳/۷۱**	۲۱۴/۵۸**	تعداد برگچه اولیه
۴/۰/۸**	۹/۰/۹**	۰/۲۸**	۸/۶۱**	۱۱/۰/۱**	۱/۲۳**	۱/۱۳**	۴۱/۱	۰/۵۳**	۴۰/۴۴**	قطر یقه
۶/۷۴**	۶/۰/۴**	۰/۶**	۳/۵۳**	۹/۷۴**	۱/۸**	۰/۶۴**	۵۸/۹	۰/۶۵**	۲۴/۳۳**	قطر ساقه اصلی
۳/۳۲**	۱/۲۴**	۰/۱۶**	۱/۲۴**	۳/۷۱**	۰/۱۷**	۱/۰/۵**	۶۶/۹	۰/۲۵**	۷/۹**	قطر انشعاب فرعی

ns. * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده بین گونه های مختلف جاشیر

<i>P. uloptera</i>	<i>P. corymbosa</i>	<i>P. acaulis</i>	<i>P. platychoena</i>	<i>P. Lophoptera</i>	<i>P. hausslmechtii</i>	<i>P. ferulacea</i>	صفت
۵۱/۷۸ c	۴۷/۹ c	۳۱/۹۲ d	۷۴/۹۷ a	۵۷/۷ b	۷۲/۸۲ a	۶۱/۲۷ b	ارتفاع بوته
۲۹/۱۱ c	۲۲/۷۷ d	۱۶/۸۳ e	۴۱/۶۷ b	۳۸/۴ b	۵۲/۵۵ a	۳۱/۴۳ c	طول ساقه فرعی (بلندترین)
۹/۳۲ bc	۴/۸۲ e	۳/۴۴ e	۱۱/۷۹ a	۱۰/۶۳ ab	۸/۳۳ cd	۷/۲۵ d	تعداد ساقه فرعی (انشعابات فرعی)
۱/۳۲ a	۰/۳۷ bc	۰/۰ c	۰/۵۲ b	۰/۰ c	۰/۳۵ bc	۰/۳ bc	تعداد انشعاب بدون چتر
۵۱/۸۴ c	۶۰/۸۳ b	۳۴/۹۳ d	۷۰/۰۷ a	۶۹/۰۸ a	۷۴/۰۷ a	۷۱/۱۶ a	قطر طولی تاج پوش
۲/۳۲ bc	۳/۶۸ a	۰/۰ d	۱/۷۱ c	۰/۰ d	۳/۰ ab	۰/۶۶ d	تعداد چتر باز نشده در بوته
۲۳/۷۸ c	۱۷/۹۳ d	۵/۶۸ e	۳۰/۹۴ b	۳۹/۸۰ a	۳۱/۴۰ b	۳۲/۴۴ b	تعداد چتر در بوته
۱۴/۰۴ b	۱۱/۴۳ c	۱/۳۲ d	۱۰/۳۴ c	۱۵/۶۳ ab	۱۴/۱۲ b	۱۶/۰۷ a	تعداد چتر در ساقه اصلی
۱۳/۸۶ b	۱۷/۸۰ a	۹/۰ d	۱۱/۹۹ c	۱۴/۲۳ b	۸/۱۶ d	۱۳/۶۳ b	تعداد چترک در چتر (ساقه اصلی)
۸/۷۱ bc	۱۳/۲۸ a	۸/۹۶ b	۷/۹۳ bc	۱۲/۴۲ a	۱۱/۵۳ a	۶/۵۶ c	قطر چتر ساقه اصلی
۶/۸۹ d	۱۳/۶۰ a	۶/۹۳ d	۹/۸۶ c	۱۲/۳۷ b	۶/۷۸ d	۱۰/۸۱ c	طول دم چتر (ساقه اصلی)
۲/۱۲ d	۳/۸۷ bc	۴/۲۱ b	۳/۲۹ c	۶/۲۵ a	۶/۰۳ a	۶/۴۷ a	طول دم چترک (ساقه اصلی)
۹/۵۴ d	۹/۹۳ cd	۹/۷۶ cd	۱۲/۱۲ a	۱۰/۵۰ b	۱۰/۲۸ bc	۱۱/۸۳ a	تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)
۵/۷۶ a	۳/۹۸ d	۳/۳۶ e	۴/۴۰ c	۴/۵۳ bc	۴/۷۱ bc	۴/۸۳ b	تعداد برگ در بوته
۱/۳۰ c	۱/۲۴ c	۰/۳۴ d	۱/۷۶ b	۱/۰۷ c	۱/۶۴ b	۲/۲۷ a	اندازه سوزنک برگ
۲۹/۱۲ c	۲۵/۷۲ c	۲۰/۴۵ d	۴۳/۴۱ a	۴۵/۶۹ a	۳۶/۳۰ b	۳۵/۱۰ b	طول برگ
۲۲/۱۲ c	۱۷/۱۹ d	۱۹/۲۳ cd	۳۵/۵۵ b	۳۲/۸۴ b	۴۰/۲۶ a	۳۱/۸۵ b	عرض برگ
۴/۸۲ b	۳/۶۳ c	۳/۱۶ d	۵/۱۹ ab	۵/۰۳ ab	۵/۳۳ a	۴/۹۷ ab	تعداد میانگره در ساقه اصلی
۹/۲۲ d	۹/۸۰ cd	۸/۳۴ e	۱۰/۷۲ b	۱۳/۷۰ a	۹/۷۱ cd	۱۰/۲۲ bc	تعداد برگچه اولیه
۲/۲۴ c	۱/۶۷ d	۰/۹۸ e	۲/۵۲ b	۲/۸۸ a	۲/۴۳ bc	۲/۵۴ b	قطر یقه
۱/۳۲ de	۱/۲۰ e	۰/۷۵ f	۱/۸۰ b	۲/۴۵ a	۱/۶۱ bc	۱/۵۳ cd	قطر ساقه اصلی
۰/۸۲ c	۰/۴۱ d	۰/۴۶ d	۰/۹۷ bc	۱/۲۲ a	۰/۸۲ c	۱/۰۵ b	قطر انشعاب فرعی

حروف بیانگر اختلاف معنی داری بین میانگین های هر یک از صفات مورفولوژیک گونه های مختلف جاشیر در سطح احتمال ۹۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشد.

چترک (ساقه اصلی) (۶/۴۷ سانتی‌متر) و اندازه سوزنک برگ (۲/۲۷ سانتی‌متر) با بالاترین میانگین برای جمعیت‌های گونه *P. ferulacea* به ثبت رسید که از نظر برداشت گیاهان دارویی ارزش بالایی دارند.

ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیک ضرایب همبستگی ۲۲ صفت کمی مورفولوژیکی برای هفت گونه جنس جاشیر در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ مورد بررسی و در جدول ۴ ارائه شده است (جدول کامل ضرایب همبستگی برای هر یک از گونه‌ها نشان داده نشده است).
گونه‌های *P. uloptera*, *P. corymbosa*, *P. platychoena* و *P. ferulacea* با صفات مورفولوژیکی دارای ضرایب همبستگی پایینی می‌باشند، در حالی‌که گونه‌های *P. lophoptera*, *P. acaulis* و *P. hausslmechtii* ضرایب همبستگی بین صفات در سطح احتمال ۱٪ نشان داد که برخی از صفات همبستگی مثبت و معنی‌دار بالایی دارند. ضرایب همبستگی برای گونه *P. acaulis* نشان داد که روابط صفات در این گونه متفاوت از سایر گونه‌هاست. بالاترین ضرایب همبستگی مربوط به تعداد ساقه فرعی و تعداد گل در چترک (ساقه اصلی) است ($r=0/49$) و سایر صفات شامل تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد برگ در بوته، طول برگ و تعداد برگچه اولیه ($r=-0/6$ و $r=-0/54$ ، $r=-0/56$) رابطه منفی و معنی‌دار نشان دادند. در مورد گونه *P. lophoptera* صفات قطر طولی تاج پوشش، قطر یقه و قطر ساقه اصلی دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بودند ($r=0/61$ و $r=0/63$ و $r=0/71$).
بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین صفات در گونه *P. hausslmechtii* مشاهده شد. با توجه به (جدول ۴)، در این گونه صفات طول ساقه فرعی، تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)، تعداد میانگرمه در ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی به ترتیب دارای ضرایب همبستگی ۰/۵۸، ۰/۷۶، ۰/۶۵، ۰/۷۱، ۰/۷ و ۰/۷ بودند.

بر اساس مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده که با استفاده از آزمون دانکن انجام گردید (جدول ۳)، مشاهده شد که جمعیت‌های گونه *P. acaulis* کمترین میانگین ارتفاع بوته (۳۱/۹۲ سانتی‌متر)، طول ساقه فرعی (۱۶/۸۳ سانتی‌متر)، تعداد شاخه فرعی (۳/۴۴ عدد)، تعداد انشعاب بدون چتر (۰)، قطر طولی تاج پوش (۳۴/۹۳ سانتی‌متر)، تعداد چتر باز نشده در بوته (۰)، تعداد چتر در بوته (۵/۶۸ عدد)، تعداد چتر در ساقه اصلی (۱/۳۲ عدد)، تعداد برگ در بوته (۳/۳۶ عدد)، اندازه سوزنک برگ (۰/۳۴ سانتی‌متر)، طول برگ (۲۰/۴۵ سانتی‌متر)، تعداد میانگرمه در ساقه اصلی (۳/۱۶ عدد)، تعداد برگچه اولیه (۸/۳۴ عدد)، قطر یقه (۰/۹۸ سانتی‌متر) و قطر ساقه اصلی (۰/۷۵ سانتی‌متر) را به خود اختصاص دادند. بالاترین میانگین تعداد انشعاب بدون چتر (۱/۳۲ عدد) و تعداد برگ در بوته (۵/۷۶ عدد) مربوط به جمعیت‌های گونه *P. uloptera* بود. جمعیت‌های گونه *P. platychoena* دارای بیشترین ارتفاع بوته (۷۴/۹۷ سانتی‌متر)، تعداد شاخه فرعی (۱۱/۷۹ عدد) و تعداد گل در چترک (ساقه اصلی) (۱۲/۱۲ عدد) بودند. بالاترین میانگین تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد چترک در چتر (ساقه اصلی)، قطر چتر ساقه اصلی و طول دم چتر (ساقه اصلی) مربوط به جمعیت‌های گونه *P. corymbosa* به ترتیب با مقادیر ۳/۶۸، ۱۷/۸، ۱۳/۲۸ و ۱۳/۶ عدد بود. جمعیت‌های گونه *P. lophoptera* بالاترین میانگین تعداد چتر در بوته (۳۹/۸ عدد)، طول برگ (۴۵/۶۹ سانتی‌متر)، تعداد برگچه اولیه (۱۳/۷ عدد)، قطر یقه (۲/۸۸ سانتی‌متر)، قطر ساقه اصلی (۲/۴۵ سانتی‌متر) و قطر انشعاب فرعی (۱/۲۲ سانتی‌متر) را به خود اختصاص دادند. بلندترین ساقه فرعی (۵۲/۵۵ سانتی‌متر)، قطر طولی تاج پوشش (۷۴/۰۷ سانتی‌متر)، بیشترین عرض برگ (۴۰/۲۶ سانتی‌متر) و تعداد میانگرمه در ساقه اصلی (۵/۳۳ عدد) را جمعیت‌های گونه *P. hausslmechtii* داشتند. تعداد چتر در ساقه اصلی (۱۶/۰۷ عدد)، طول دم

ضرایب تشابه ژنتیکی بین گونه‌ها

ضرایب تشابه ژنتیکی بین گونه‌های مورد مطالعه برآورد گردید (جدول ۵)، به طوری که بیشترین تشابه ژنتیکی به ترتیب بین گونه‌های *P. platychoena* با *P. ferulacea* و *P. hausslmechtii* مشاهده شد. تشابه گونه *P. ferulacea* با گونه‌های *P. hausslmechtii* و *P. lophoptera* نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر بود. همچنین گونه *P. hausslmechtii* با *P. lophoptera*، گونه *P. platychoena* با *P. lophoptera* و *P. uloptera* با *P. platychoena* نیز تشابه ژنتیکی بالایی داشتند. کمترین میزان تشابه نیز بین گونه *P. acaulis* با گونه‌های *P. hausslmechtii*، *P. platychoena* و *P. ferulacea* مشاهده شد. دندروگرام حاصل از ماتریس تشابه ژنتیکی بدست آمده براساس صفات مورفولوژیکی، گونه‌های مورد مطالعه را با توجه به بیشترین فاصله بین گروه‌ها در فاصله نه اقلیدسی در سه گروه کلی گروه‌بندی کرد (شکل ۱). گروه اول که از چهار گونه تشکیل شده و شامل *P. hausslmechtii*، *P. platychoena*، *P. ferulacea* و *P. lophoptera* بود از نظر صفات قطر طولی تاج پوشش، تعداد چتر در بوته، عرض برگ، تعداد میانگره در ساقه اصلی، قطر یقه، قطر

ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی بیشتر از میانگین بودند. این گروه از نظر مورفولوژیکی و تولیدی مهم بوده و به دو زیر گروه قابل تقسیم می‌باشد. زیر گروه اول شامل گونه‌های *P. hausslmechtii*، *P. platychoena* و *P. ferulacea*، زیر گروه دوم شامل *P. lophoptera* به تنهایی بود که از نظر صفات تعداد چترک در چتر، قطر چتر ساقه اصلی، طول دم چتر (ساقه اصلی)، طول برگ، تعداد برگچه اولیه، قطر یقه، قطر ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی نسبت به سایر گونه‌ها دارای بیشترین مقدار خود بودند. همچنین از نظر صفات مربوط به ارتفاع بوته، تعداد انشعاب بدون چتر، تعداد چتر باز نشده در بوته و اندازه سوزنک برگ کمترین مقدار نسبت به سایر گونه‌ها را داشت. در گروه دوم گونه‌های *P. corymbosa* و *P. uloptera* قرار داشتند. ویژگی مشترک در این گروه صفات تولیدی کمتر از میانگین بود، هر چند از نظر صفات تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی و تعداد چترک در چتر (شاخه اصلی) بیشتر از میانگین بودند. گونه *P. acaulis* به تنهایی در گروه سوم قرار گرفت. این در حالیست که در تمام صفات مورفولوژیکی بجز طول دم چترک ساقه اصلی کمتر از میانگین بود.

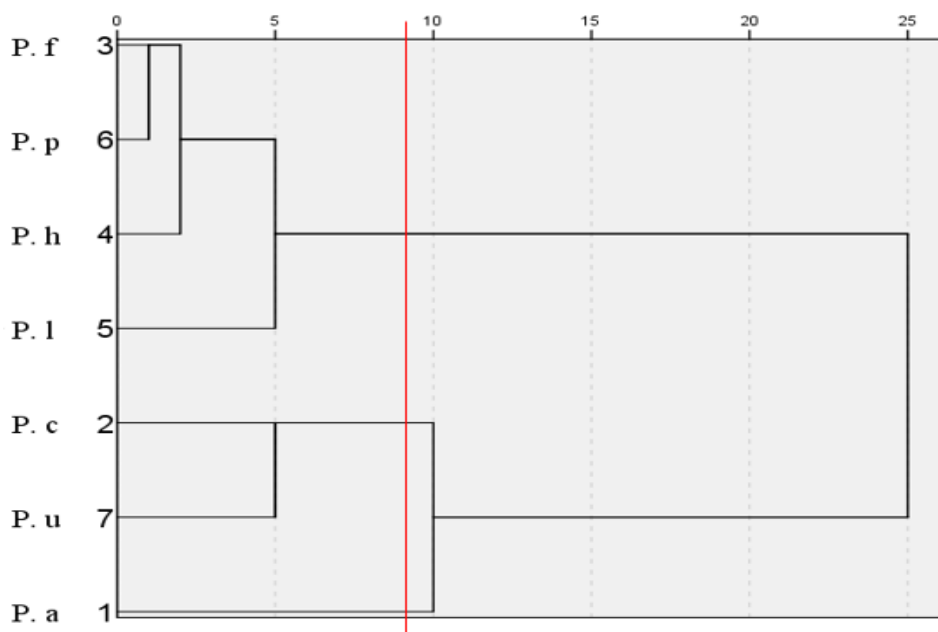
جدول ۴- ضریب همبستگی صفات کمی مورفولوژیک اندازه گیری شده در ۸۰ جمعیت از هفت گونه جاشیر در جنوب غربی ایران

<i>P. uloptera</i>	<i>P. corymbosa</i>	<i>P. acaulis</i>	<i>P. platychoena</i>	<i>P. Lophoptera</i>	<i>P. hausslmechtii</i>	<i>P. ferulacea</i>	صفت
۰/۰۳۵	-۰/۰۴۸	-۰/۴۵۷**	-۰/۱۷۱**	۰/۲۷۸*	-۰/۰۴۹	-۰/۰۶۱	ارتفاع بوته
۰/۳۸۸**	-۰/۴۱۴**	-۰/۴۶۹**	۰/۰۶۳	۰/۲۸۹*	۰/۷۵۷**	-۰/۲۷۴**	طول ساقه فرعی (بلندترین)
-۰/۰۳۷	-۰/۲۷۶*	۰/۴۹۶**	-۰/۲۳۵**	-۰/۱۰۴	۰/۷۰۶**	-۰/۲۸۵**	تعداد ساقه فرعی (انشعابات فرعی)
-۰/۲۷۲**	-۰/۳۵۵**	۰b	۰/۰۵۸	۰b	۰/۴۱۱**	۰/۱۸۴	تعداد انشعاب بدون چتر
۰/۳۷۴**	۰/۰۶۲	۰/۰۲۱	-۰/۱۲۴*	۰/۷۱۰**	۰/۰۵۵	-۰/۳۷۸**	قطر طولی تاج پوشش
-۰/۳۵۸**	-۰/۰۱۰	۰b	-۰/۰۱۸	۰b	۰/۷۱۴**	۰/۲۵۵*	تعداد چتر باز نشده در بوته
-۰/۱۶۲	-۰/۳۸۵**	-۰/۰۵۸	-۰/۰۵۱	-۰/۲۲۶	۰/۴۶۷**	-۰/۲۲۳*	تعداد چتر در بوته
-۰/۳۰۰**	-۰/۰۷۸	-۰/۵۶۸**	۰/۱۷۰**	۰/۰۹۸	۰/۳۸۲**	۰/۰۳۱	تعداد چتر در ساقه اصلی
-۰/۳۳۹**	-۰/۰۵۷	-۰/۲۳۲*	-۰/۰۸۰	۰/۱۵۵	۰/۴۶۳**	-۰/۲۲۵*	تعداد چترک در چتر (ساقه اصلی)
۰/۴۶۰**	۰/۲۸۵*	۰/۲۸۲**	-۰/۰۳۵	-۰/۶۲۷**	-۰/۹۲۹**	-۰/۴۲۲**	قطر چتر ساقه اصلی
۰/۳۱۶**	۰/۳۱۹**	-۰/۲۲۶*	-۰/۱۴۹*	-۰/۵۹۸**	-۰/۷۰۶**	-۰/۱۱۶	طول دم چتر (ساقه اصلی)
۰/۳۷۸**	۰/۰۹۵	-۰/۴۷۹**	-۰/۱۶۹**	-۰/۳۱۴*	-۰/۶۲۱**	-۰/۰۸۶	طول دم چترک (ساقه اصلی)
-۰/۲۱۲*	۰/۲۰۳	۰/۴۹۴**	-۰/۰۲۱	۰/۰۴۲	۰/۶۵۴**	-۰/۲۶۰*	تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)
-۰/۲۷۴**	-۰/۱۴۳	-۰/۵۴۸**	-۰/۱۴۵*	-۰/۴۵۸**	۰/۳۴۵**	۰/۱۷۳	تعداد برگ در بوته
۰/۱۰۹	-۰/۳۵۴**	-۰/۴۴۹**	-۰/۰۳۲	-۰/۵۱۱**	-۰/۰۵۰	-۰/۳۱۱**	اندازه سوزنک برگ
۰/۲۱۹*	۰/۰۸۲	-۰/۷۱۷**	-۰/۱۳۹*	۰/۳۴۰**	-۰/۰۰۲	۰/۳۳۱**	طول برگ
۰/۳۲۰**	۰/۰۷۵	۰/۰۲۸	-۰/۱۳۴*	۰/۴۲۳**	۰/۳۲۳**	۰/۳۰۵**	عرض برگ
-۰/۰۵۸	-۰/۳۷۶**	-۰/۰۸۹	۰/۰۴۰	-۰/۱۹۴	۰/۷۶۶**	-۰/۱۳۹	تعداد میانگره در ساقه اصلی
۰/۳۸۲**	۰/۲۷۱*	-۰/۶۰۲**	-۰/۰۷۰	۰/۲۰۹	-۰/۳۴۳**	۰/۰۵۲	تعداد برگچه اولیه
-۰/۱۲۹	۰/۱۱۸	۰/۲۱۱*	-۰/۰۸۶	۰/۶۳۲**	۰/۱۷۹	-۰/۰۹۵	قطر یقه
۰/۳۴۱**	۰/۱۰۹	-۰/۱۱۸	۰/۰۲۲	۰/۶۱۲**	۰/۳۴۵**	-۰/۲۶۷*	قطر ساقه اصلی
-۰/۰۷۲	-۰/۲۹۴**	۰/۰۶۴	۰/۱۶۵**	۰/۳۵۹**	۰/۵۸۳**	۰/۱۵۸	قطر انشعاب فرعی

** و * : به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی دار است.

جدول ۵- ضرایب تشابه ژنتیکی گونه‌های جاشیر بر اساس کلیه صفات ارزیابی شده

گونه	<i>P. acaulis</i>	<i>P. corymbosa</i>	<i>P. ferulacea</i>	<i>P. hausslmechtii</i>	<i>P. lophoptera</i>	<i>P. platychloena</i>	<i>P. uloptera</i>
<i>P. acaulis</i>							
<i>P. corymbosa</i>	۳۹/۱۶۲						
<i>P. ferulacea</i>	۷۵/۳۶۲	۴۲/۳۰۷					
<i>P. hausslmechtii</i>	۷۸/۵۵۱	۴۷/۱۵۸	۲۰/۶۳۱				
<i>P. lophoptera</i>	۹۹/۰۸۹	۵۴/۳۹۷	۲۳/۵۰۲	۲۹/۲۵۵			
<i>P. platychloena</i>	۸۲/۵۱۹	۴۸/۲۸۲	۱۲/۷۴۷	۱۶/۱۲۵	۲۳/۲۲۳		
<i>P. uloptera</i>	۵۶/۴۳۱	۳۱/۴۸۵	۳۱/۶۶۶	۳۱/۸۷۵	۵۰/۷۲۶	۲۹/۵۰۶	



شکل ۱- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای حاصل از ماتریس تشابه ژنتیکی گونه‌های جاشیر

براساس صفات ارزیابی شده با روش "وارد"

1 (P. a) = *P. acaulis*, 2 (P. c) = *P. corymbosa*, 3 (P. f) = *P. ferulacea*, 4 (P. h) = *P. hausslmechtii*, 5 (P. l) = *P. lophoptera*, 6 (P. p) = *P. platychloena*, 7 (P. u) = *P. uloptera*

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

هدف از این روش تجمع تعدادی از متغیرهای اولیه در تعداد کمتری از متغیرها می‌باشد که به آنها مؤلفه گفته می‌شود. معمولاً مؤلفه‌هایی که حداقل به اندازه سهم یک صفت در بیان واریانس کل نقش‌آفرین باشد به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی انتخاب می‌شوند. براساس آزمون‌های

KMO و بارتلت مشخص شده است که چون مقدار آماره KMO برابر با ۰/۷۳ است، پس داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی مناسب هستند. همچنین آزمون بارتلت معنی‌دار می‌باشد، یعنی بین متغیرها همبستگی معنی‌دار وجود دارد. بنابراین روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی می‌تواند روش مناسبی برای نشان دادن ساختار کلی این داده‌ها باشد. در

این بررسی، ۹ مؤلفه اصلی توانستند در مجموع ۷۹/۹۸٪ از تنوع صفات را توجیه کنند (جدول ۶). مؤلفه اول با بیشترین سهم در توجیه تغییرات داده‌ها (۳۰/۳۶٪) صفات تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر در بوته و تعداد میانگره در ساقه اصلی با ضرایب مثبت بیشتر از ۰/۶۵ را شامل گردید. در مؤلفه دوم که ۱۴/۱۱٪ از تغییرات داده‌ها را توجیه کرد، صفات طول و عرض برگ قرار گرفتند؛ از این رو این مؤلفه را می‌توان مؤلفه سطح برگ نام‌گذاری کرد. مؤلفه سوم با توجیه ۸/۰۱٪ با صفت سوزنک برگ مرتبط بود. مؤلفه‌های چهارم و پنجم با توجیه ۵/۴۱٪ و ۵/۲۷٪ از کل تغییرات موجود در بین نمونه‌ها به ترتیب با صفات تعداد چتر در ساقه اصلی و قطر ساقه اصلی در ارتباط بودند. مؤلفه‌های ششم، هفتم و هشتم با سهم توجیهی ۴/۸۹٪، ۴/۲۷٪ و ۴/۱۵٪ به ترتیب صفات طول ساقه فرعی، تعداد گل در چترک (ساقه اصلی) و طول دم چتر (ساقه اصلی) را شامل شدند. صفت تعداد برگ در بوته با قرار گرفتن در مؤلفه نهم توانست ۳/۵٪ از کل واریانس را توجیه کند.

تجزیه خوشه‌ای برای نشان دادن هر چه بهتر تفاوت بین جمعیت‌ها، تجزیه خوشه‌ای براساس صفات کمی مورفولوژیکی به روش وارد (Ward) انجام شد (شکل ۲). گروه‌بندی جمعیت‌های مختلف براساس میانگین ۲۲ صفت کمی ارزیابی شده در بین ۸۰ جمعیت از هفت گونه از جنس جاشیر انجام شد. با توجه به بیشترین فاصله بین گروه‌ها در فاصله نه اقلیدسی، ۸۰ جمعیت مختلف در چهار گروه اصلی گروه‌بندی شدند. براساس این گروه‌بندی، گروه اول ۲۲ جمعیت از شش گونه، شامل دو جمعیت از هر یک از گونه‌های *P. acaulis*، *P. lophoptera*، *P. hausslmechtii*، *P. corymbosa* و *P. ferulacea* و ۱۱ جمعیت از *P. platychloena* بود. گروه دوم شامل ۲۱ جمعیت که دربرگیرنده تمام گونه‌ها بود. این گروه یک جمعیت از *P. corymbosa* و *P. hausslmechtii* و گونه‌های *P. acaulis* و *P. uloptera* هر یک دو جمعیت از گونه‌های

شش جمعیت از گونه *P. platychloena* را شامل شد. گروه سوم دارای بیشترین تعداد جمعیت بود، از ۲۴ جمعیت موجود تنها یک جمعیت از نه جمعیت گونه *P. ferulacea*، دو جمعیت از گونه *P. corymbosa*، سه جمعیت از گونه *P. acaulis*، دو تا چهار جمعیتی از هر یک از گونه‌های *P. hausslmechtii* و *P. uloptera*، در نهایت از ۲۸ جمعیت *P. platychloena* ۱۰ جمعیت در این گروه قرار گرفتند. گروه چهارم همانند گروه دوم دربردارنده هر هفت گونه بود. در این گروه شامل ۱۳ جمعیت، گونه‌های *P. ferulacea*، *P. hausslmechtii*، *P. platychloena* و *P. lophoptera* هر کدام یک جمعیت، گونه *P. corymbosa* دارای دو جمعیت، گونه *P. acaulis* شامل سه جمعیت، همچنین از ده جمعیت گونه *P. uloptera* چهار تا در این گروه قرار داشتند.

به‌منظور بررسی سهم صفات مورد نظر در ایجاد هر گروه، انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل برای کلیه صفات محاسبه و نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است. ارزش فنوتیپی انحراف از میانگین کل در گروه اول برای تمام صفات بجز ارتفاع بوته، قطر طولی تاج پوشش، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد چترک در چتر، قطر چتر ساقه اصلی، طول دم چترک، طول برگ و تعداد برگچه اولیه در برگ مثبت بود. گروه دوم از نظر کلیه صفات بجز ارتفاع بوته، طول ساقه فرعی، تعداد انشعاب بدون چتر، تعداد چتر باز نشده در بوته، طول دم چتر (ساقه اصلی)، تعداد برگ در بوته و اندازه سوزنک برگ ارزش بیشتری از میانگین کل داشت. گروه سوم شامل جمعیت‌های بیشتری بوده و از نظر عملکرد و اجزای آن از ارزش فنوتیپی کمتری نسبت به میانگین کل برخوردار بود. این در حالیست که تمام صفات مورفولوژیکی، بجز ارتفاع بوته، قطر طولی تاج پوشش، تعداد چتر باز نشده در بوته، قطر چتر ساقه اصلی، تعداد گل در چترک و قطر انشعاب فرعی ارزشی کمتر از میانگین کل داشتند.

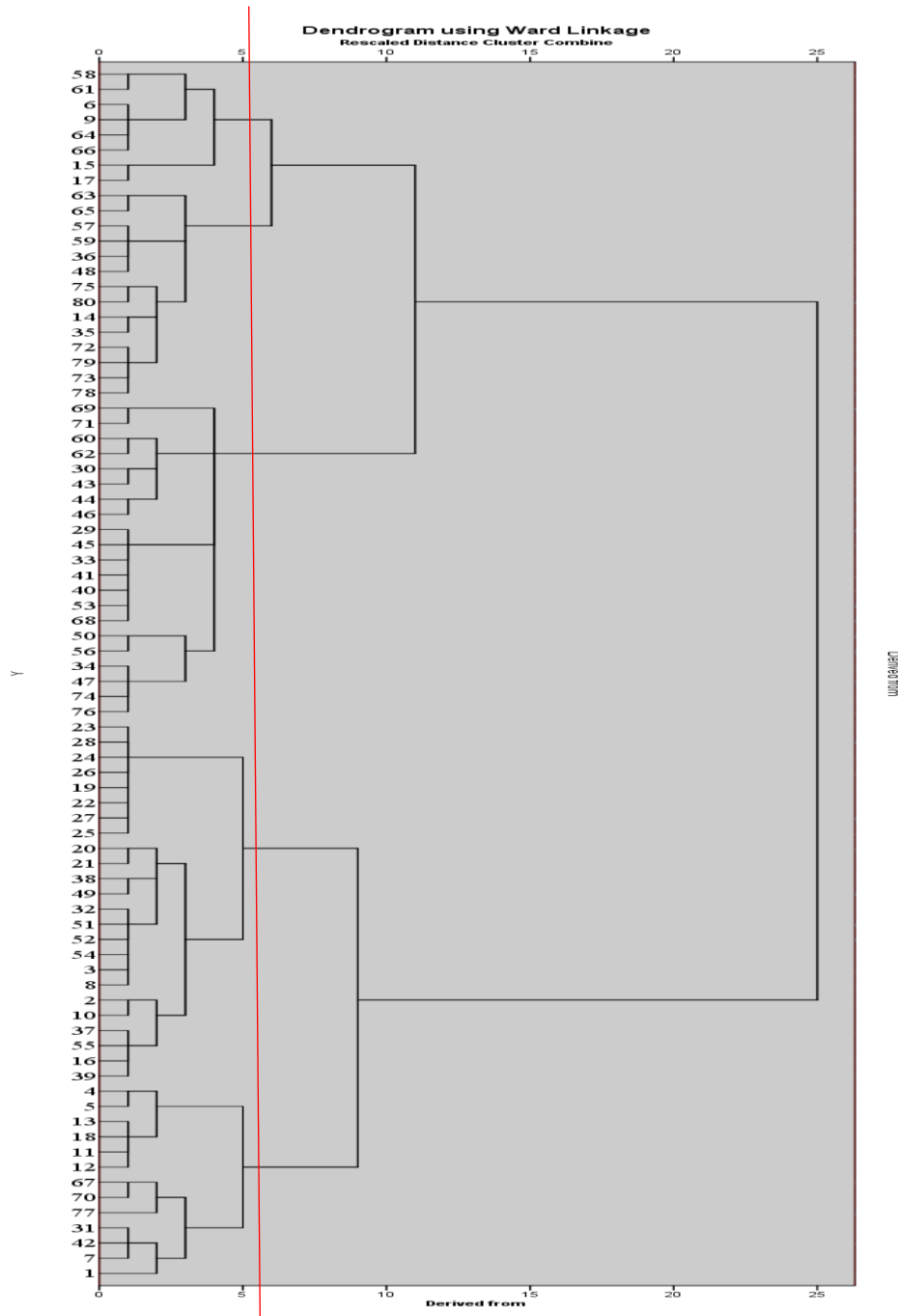
جدول ۶- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (دوران وریمارکس) صفات کمی مورفولوژیک اندازه‌گیری شده

در ۸۰ جمعیت از هفت گونه جاشیر در جنوب غربی ایران

مؤلفه پنجم	مؤلفه چهارم	مؤلفه سوم	مؤلفه دوم	مؤلفه اول	مؤلفه
۱/۱۶	۱/۱۹	۱/۷۶	۳/۱۰	۶/۶۸	مقادیر ویژه
۵/۲۷	۵/۴۱	۸/۰۱	۱۴/۱۱	۳۰/۳۶	واریانس نسبی
۶۳/۱۷	۵۷/۹۰	۵۲/۴۹	۴۴/۴۷	۳۰/۳۶	درصد تجمعی واریانس نسبی
۰/۱۸۰	۰/۰۳۵	۰/۳۹۵	۰/۲۹۲	۰/۳۲۱	ارتفاع بوته
۰/۱۷۳	۰/۱۱۷	۰/۰۹۰	۰/۲۴۹	۰/۳۴۲	طول ساقه فرعی (بلندترین)
۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۱۵۷	۰/۲۰۸	۰/۹۱۲	تعداد ساقه فرعی (انشعابات فرعی)
۰/۰۱۴	۰/۰۵۲	-۰/۰۴۶	-۰/۰۱۸	۰/۰۴۱	تعداد انشعاب بدون چتر
۰/۱۱۲	۰/۰۳۷	۰/۱۲۶	۰/۲۳۲	۰/۱۳۰	قطر طولی تاج پوشش
-۰/۰۴۸	۰/۱۴۷	-۰/۰۳۵	-۰/۰۵۸	۰/۰۶۳	تعداد چتر بازنشده در بوته
۰/۰۳۵	۰/۵۴۷	۰/۱۴۵	۰/۱۷۱	۰/۷۲۳	تعداد چتر در بوته
۰/۰۶۹	۰/۸۱۹	۰/۱۱۲	۰/۱۴۳	۰/۳۴۹	تعداد چتر در ساقه اصلی
-۰/۰۲۸	۰/۱۴۳	۰/۰۴۸	-۰/۰۲۰	۰/۱۲۸	تعداد چترک در چتر (ساقه اصلی)
۰/۰۲۳	-۰/۰۲۱	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰	-۰/۱۰۴	قطر چتر ساقه اصلی
۰/۱۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۹۹	۰/۰۰۴	-۰/۰۱۰	طول دم چتر (ساقه اصلی)
۰/۰۲۶	۰/۱۰۴	۰/۱۰۰	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	طول دم چترک (ساقه اصلی)
۰/۰۹۶	-۰/۰۱۱	۰/۰۳۹	۰/۰۸۳	۰/۱۲۸	تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)
۰/۰	۰/۰۱۴	-۰/۰۶۳	-۰/۰۵۱	۰/۱۰۸	تعداد برگ در بوته
۰/۰۴۴	۰/۱۰۳	۰/۹۳۱	۰/۰۶۳	۰/۲۲۸	اندازه سوزنک برگ
۰/۱۹۶	۰/۰۸۵	۰/۰۸۰	۰/۷۲۲	۰/۳۶۲	طول برگ
۰/۱۰۲	۰/۱۰۴	۰/۰۴۲	۰/۹۱۸	۰/۱۷۴	عرض برگ
۰/۱۰۰	۰/۲۲۹	۰/۱۳۱	۰/۱۶۱	۰/۷۲۲	تعداد میانگره در ساقه اصلی
۰/۱۶۶	۰/۲۱۰	-۰/۰۵۰	۰/۲۳۳	۰/۱۶۵	تعداد برگچه اولیه
۰/۳۳۸	۰/۱۱۷	۰/۱۹۸	۰/۳۷۷	۰/۱۵۲	قطر یقه
۰/۹۱۲	۰/۰۵۳	۰/۰۵۱	۰/۱۸۷	۰/۱۰۵	قطر ساقه اصلی
۰/۱۱۸	۰/۰۵۵	۰/۰۴۶	۰/۰۶۲	۰/۰۷۸	قطر انشعاب فرعی

بنابراین با در نظر گرفتن نتایج مقایسه میانگین گونه‌ها (جدول ۳) و ارزش‌های فنوتیپی محاسبه شده برای هر گروه، می‌توان گونه‌های برتر از نظر صفات مختلف را به‌منظور ارزیابی دقیق‌تر شناسایی و شرایط لازم برای بهره‌مندی از آنها را در برنامه‌های اصلاحی فراهم نمود.

در گروه چهارم تمام صفات مورفولوژیکی شامل ارتفاع بوته، طول ساقه فرعی، تعداد ساقه فرعی، تعداد انشعاب بدون چتر، قطر طولی تاج پوشش، تعداد گل در چترک، اندازه سوزنک برگ، قطر ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی نسبت به سایر گروه‌ها دارای کمترین مقدار خود بودند.



شکل ۲- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای براساس صفات کمی مورفولوژیک اندازه‌گیری شده در ۸۰ جمعیت از هفت گونه جاشیر در جنوب غربی ایران، با استفاده از روش "وارد"

جدول ۷- میانگین، انحراف از میانگین کل و انحراف استاندارد صفات اندازه‌گیری شده در گروه‌های مختلف حاصل از تجزیه خوشه‌ای

Total		خوشه چهارم			خوشه سوم			خوشه دوم			خوشه اول			صفت
SD	M	SD	Di	M	SD	Di	M	SD	Di	M	SD	Di	M	
۲۲/۶	۶۰/۹	۲۰/۴۲	-۳/۰	۵۷/۹۴	۲۴/۷۵	۱/۶	۶۲/۴۶	۲۳/۱۲	-۰/۳	۶۰/۵۹	۲۰/۳	-۰/۲	۶۰/۷	ارتفاع بوته
۱۶/۱	۳۴/۹	۱۶/۳۸	-۲/۰	۳۲/۹۳	۱۴/۰۳	-۰/۱	۳۴/۸۱	۱۵/۳۸	-۰/۴	۳۴/۵۴	۱۷/۴	۲/۸	۳۷/۷	طول ساقه فرعی (بلندترین)
۶/۰	۸/۸	۶/۶۲	-۰/۷	۸/۰۹	۵/۵۶	-۰/۵	۸/۲۸	۵/۷۳	۱/۰	۹/۷۳	۶/۴۵	۰/۰	۸/۷۸	تعداد ساقه فرعی (انشعابات فرعی)
۱/۳	۰/۵	۰/۵۳	-۰/۲	۰/۲۵	۱/۳۸	۰/۰	۰/۴۹	۱/۳۹	۰/۰	۰/۴۶	۱/۰۳	۰/۱	۰/۵۵	تعداد انشعاب بدون چتر
۳۰/۳	۶۳/۰	۲۸/۹۹	-۴/۱	۵۸/۸۷	۳۰/۴۷	۰/۴	۶۳/۴۱	۲۷/۹۱	۴/۴	۶۷/۴۱	۲۰/۸	-۳/۳	۵۹/۷	قطر طولی تاج پوشش
۲/۸	۱/۷	۳/۴۰	۰/۳	۱/۹۷	۲/۸۷	۰/۱	۱/۸۱	۲/۲۰	-۰/۶	۱/۱۰	۲/۸۱	۰/۲	۱/۸۸	تعداد چتر باز نشده در بوته
۱۷/۸	۲۶/۵	۲۲/۲۹	۰/۶	۲۷/۰۹	۱۲/۸۵	-۴/۰	۲۲/۴۵	۱۸/۰	۴/۷	۳۱/۲۲	۱۹/۵	-۰/۷	۲۵/۸	تعداد چتر در بوته
۷/۰	۱۱/۳	۸/۶۶	۲/۰	۱۳/۲۲	۵/۳۴	-۱/۷	۹/۵۳	۶/۲۶	۲/۰	۱۳/۲۹	۶/۹۴	-۱/۲	۱۰/۱	تعداد چتر در ساقه اصلی
۴/۷	۱۲/۴	۶/۱۰	۲/۴	۱۴/۷۱	۳/۸۸	-۱/۱	۱۱/۲۱	۵/۰۳	۰/۴	۱۲/۷۱	۳/۳۵	-۰/۴	۱۱/۹	تعداد چترک در چتر
۷/۸	۹/۳	۳/۵۴	-۱/۱	۸/۲۱	۵/۳۶	۰/۵	۹/۸۱	۴/۱۸	۰/۴	۹/۷۱	۳/۸۶	-۱/۵	۷/۷۷	قطر چتر ساقه اصلی
۴/۷	۹/۴	۵/۹۷	۰/۶	۱۰/۰۳	۴/۳۵	-۰/۶	۸/۸۴	۳/۳۱	-۰/۴	۹/۰۴	۴/۶۴	۰/۳	۹/۷	طول دم چتر (ساقه اصلی)
۳/۳	۴/۲	۳/۲۷	۰/۲	۴/۳۶	۳/۴۹	-۰/۱	۴/۰۷	۳/۵۹	۰/۲	۴/۳۶	۳/۱۹	-۰/۱	۴/۰۸	طول دم چترک (ساقه اصلی)
۲/۲	۱۰/۹	۱/۶۷	-۱/۴	۹/۴۹	۲/۶۹	۰/۴	۱۱/۲۸	۱/۸۰	۰/۵	۱۱/۴۷	۱/۰۷	۰/۰	۱۰/۹	تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)
۱/۴	۴/۵	۱/۲۳	۰/۴	۴/۹۱	۱/۰۳	-۰/۱	۴/۴۰	۰/۹۹	-۰/۱	۴/۳۴	۱/۷۸	۰/۰	۴/۵۳	تعداد برگ در بوته
۰/۹	۱/۵	۰/۸۸	-۰/۲	۱/۲۴	۰/۹۷	۰/۰	۱/۴۶	۰/۸۱	-۰/۱	۱/۴۱	۱/۰۷	۰/۲	۱/۶۵	اندازه سوزنک برگ
۱۶/۰	۳۵/۴	۱۷/۹۹	۰/۸	۳۶/۲۱	۱۵/۶۵	-۲/۲	۳۳/۲۲	۱۶/۵۲	۱/۳	۳۶/۷۲	۱۵/۲	-۰/۳	۳۵/۲	طول برگ
۱۷/۵	۲۹/۹	۲۲/۶۷	-۱/۲	۲۸/۶۹	۱۷/۳۳	-۱/۶	۲۸/۳۲	۱۷/۰۵	۱/۴	۳۱/۳۲	۱۵/۹	۰/۵	۳۰/۴	عرض برگ
۱/۴	۴/۷	۱/۵۲	۰/۰	۴/۶۶	۱/۲۲	-۰/۱	۴/۵۸	۱/۲۹	۰/۱	۴/۷۹	۱/۳۹	۰/۱	۴/۸۵	تعداد میانگره در ساقه اصلی
۲/۳	۱۰/۲	۲/۳۹	۰/۸	۱۰/۹۸	۲/۱۷	-۰/۶	۹/۵۸	۲/۱۲	۰/۳	۱۰/۵۴	۲/۱۲	-۰/۳	۹/۹۵	تعداد برگچه اولیه
۰/۹	۲/۲	۱/۰۵	۰/۰	۲/۲۵	۰/۷۷	۰/۰	۲/۱۸	۰/۹۹	۰/۰	۲/۲۴	۰/۹۷	۰/۰	۲/۲۷	قطر یقه
۰/۹	۱/۵	۰/۷۳	-۰/۲	۱/۳۸	۰/۶۴	-۰/۱	۱/۴۵	۰/۹۱	۰/۲	۱/۷۴	۰/۷	۰/۱	۱/۶۱	قطر ساقه اصلی
۰/۶	۰/۸	۰/۳۷	-۰/۲	۰/۶۷	۰/۴۴	۰/۰	۰/۸۵	۰/۴۶	۰/۱	۰/۹۴	۰/۴۶	۰/۱	۰/۹۳	قطر انشعاب فرعی

SD و Di: M به ترتیب نشان‌دهنده میانگین گروه، انحراف از میانگین کل و انحراف استاندارد هستند.

بحث

نتایج مطالعات تاکسونومی نشان داد که از ۱۵ گونه جاشیر موجود در ایران ۷ گونه شامل *P. acaulis*, *P. uloptera*, *P. platychoena*, *P. hausslmechtii* در استان‌های اصفهان، لرستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، خوزستان و چهارمحال و بختیاری وجود دارد. البته لازم است یادآوری شود که سه گونه انحصاری ایران شامل *P. tubrecunata* (فارس)، *P. calligonoides* (لرستان)، بیشه ۵۰ کیلومتری غرب خرم‌آباد، *P. cheilanthifolia* (اصفهان، مورچه‌خورت) و یک گونه غیربومی شامل *P. meliocarpoides* (فارس، شیراز) در این استان‌ها گزارش شده بودند که با حضور در زمان‌های مختلف و بررسی رویشگاه‌های نزدیک به این نقاط هیچ اثری از این چهار گونه مشاهده نشد. علت را می‌توان به گرانبها بودن این گونه‌ها نزد افراد محلی برای مصارف خوراکی، چرای بیش از حد دام، شخم و تغییر کاربری، خشکسالی و کم شدن نزولات، برداشت مستقیم انسان از طبیعت و تغییر کاربری زمین‌های مرتعی و ... که بیشتر گونه‌های گیاهی دارویی را در معرض خطر قرار می‌دهند، دانست.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین گونه‌ها و همچنین درون گونه‌ها از نظر کلیه صفات کمی تنوع زیادی وجود دارد. در ضمن در درون گونه‌ها و بین جمعیت‌های درون گونه‌ها از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. صفات مهمی مانند تعداد ساقه فرعی، تعداد انشعاب بدون چتر، تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، طول دم چتر (ساقه اصلی)، طول دم چترک (ساقه اصلی)، اندازه سوزنک برگ، عرض برگ، قطر ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی دارای بیشترین تنوع بودند که بسیاری از این صفات، صفاتی باارزش برای انتخاب بهترین جمعیت در هرگونه می‌باشند؛ بنابراین می‌توان از این تنوع برای انجام کارهای اصلاحی بهره برد. به طوری که ضریب فنوتیپی برای سایر صفات پایین بود و بخش عمده‌ای از تنوع

فنوتیپی می‌تواند ناشی از اثر محیط بر روی صفات و به ویژه صفات پلی‌ژنیک باشد. Yousefi و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود روی گیاه نوروزک تنوع بالایی برای بیشتر صفات در این گیاه گزارش کردند. بررسی‌های Zeinali و همکاران (۲۰۰۴) بر روی جنس نعنای حکایت از اختلاف معنی‌دار از لحاظ ویژگی‌های مورفولوژیکی از جمله تعداد شاخه فرعی، طول و عرض برگ و تعداد و طول گل‌آذین داشت که با نتایج مطالعه حاضر همسو بود. Aghaei و Noroozloo (۲۰۱۵) صفات مورفولوژیکی را در چای کوهی در زیستگاه طبیعی ارزیابی نموده و تنوع بالایی را برای صفت عرض برگ و تعداد شاخه فرعی گزارش کردند. به طور کلی نتایج تجزیه واریانس این آزمایش روی جمعیت‌های گونه‌های مختلف جاشیر، وجود اختلاف معنی‌دار را بین صفات مورد ارزیابی نشان داد که نشان‌دهنده تنوع گسترده برای صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف این جنس است. گرچه تفاوت‌های مورفولوژیکی نمی‌تواند انحصاراً مربوط به تفاوت‌های ژنتیکی باشد، ولی در نهایت می‌تواند وابستگی زیادی به محتوای ژنتیکی گیاه داشته باشد (Schlichting, 2002).

مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که برخی صفات به منظور انتخاب بهترین جمعیت دارای بیشترین مقادیر می‌باشند. به نحوی که افزایش طول و تعداد شاخه فرعی، قطر طولی تاج پوشش و تعداد چتر در بوته باعث افزایش بیوماس و عملکرد تولیدی می‌شود و از این نظر می‌تواند فاکتورهای مناسبی برای سلیکسیون جمعیت‌های برتر مدنظر قرار گیرند. از آنجایی که بیشترین میزان اسانس در قسمت‌های گل‌آذین و برگ این گیاه وجود دارد، بنابراین صفات مربوط به گل و برگ در به‌نژادی این گیاه حائز اهمیت می‌باشد. همچنین به منظور انتخاب و اصلاح بهترین جمعیت‌ها برای مصارف زینتی و سبزی این صفات از اهمیت قابل توجهی برخوردارند. جمعیت‌های درون و بین گونه‌ای معمولاً از نظر میزان رشد، مورفولوژی و غیره با یکدیگر متفاوت‌اند. هنگامی که جمعیت‌های مختلف یک گونه در معرض تغییرات محیطی قرار می‌گیرند، درجات

قطر طولی تاج پوشش و تعداد میانگرمه در ساقه اصلی گزینش گونه‌های مطلوب *P. acaulis* و *P. hausslmechtii* را آسان‌تر می‌کند. اندام گل و برگ در اغلب گونه‌های جنس جاشیر بخش بسیار زیادی از حجم بوته را تشکیل می‌دهد. بنابراین نقش مهمی در تولید گیاه دارد. اندازه و تعداد، برگ و گل فاکتور تأثیرگذاری در افزایش میزان اسانس است. با در نظر گرفتن این نکته که تولید و ذخیره اسانس و قسمت مورد استفاده برای استخراج اسانس اغلب برگ و گل می‌باشد، بنابراین همبستگی گونه با تعداد برگ در بوته، تعداد برگچه اولیه برگ، تعداد چتر و گل در گیاه را می‌توان در افزایش میزان اسانس مثبت و تأثیرگذار ارزیابی کرد. در حالت کلی از نظر خصوصیات ریختی، از آنجایی که عمده‌ترین محل تولید و تجمع اسانس برگ و گل می‌باشد، بیشترین همبستگی تعداد برگ و چتر در بوته مربوط به جمعیت‌های گونه *P. hausslmechtii* است، بنابراین این گونه از این نظر به‌منظور شروع کارهای اصلاحی برای اهلی نمودن مطلوب به نظر می‌رسد.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به‌عنوان روشی برای کاهش حجم داده‌ها و توصیف ارتباط بین دو یا چند صفت و همچنین برای تقسیم واریانس کل به تعداد محدودی متغیرهای جدید تعریف شده است، از این رو می‌تواند تجسمی از تفاوت‌های میان افراد و تعیین گروه‌های احتمالی را فراهم کند. در واقع در این روش تنوع کلی موجود در داده‌های اولیه به اجزای جدیدتری شکسته خواهد شد (Mohammadi & Prasanna, 2003). تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در ۹ مؤلفه اصلی توانستند در مجموع ۷۹/۹۸٪ از تنوع صفات را توجیه کنند. مؤلفه اول با تخصیص ۳۰/۳۶٪، متغیر دوم با ۱۴/۱۱٪، متغیر سوم با تخصیص ۸/۰۱٪ و مؤلفه‌های چهارم تا نهم با تخصیص ۲۷/۵٪ توجیه‌کننده صفات بودند. در حقیقت هدف از این تجزیه ایجاد متغیرهای جدید (مؤلفه‌های اصلی) مستقل با یافتن ترکیب‌هایی از متغیرهای اولیه می‌باشد. عدم همبستگی متغیرهای جدید مفید بوده و بیانگر توجیه داده‌ها از جنبه‌های متفاوت می‌باشد (Tabaei-Aghdaei et al., 2007). البته هر چه

مختلفی از تنوع رشد و نمو را نشان می‌دهند (Mehrafarin et al., 2008).

وجود همبستگی بین گونه‌ای و گونه‌ها با زوج صفات، در کارهای اصلاحی به‌ویژه در امر گزینش براساس تعدادی از صفات بسیار ضروری می‌باشد. یکی از دلایل همبستگی بین دو صفت می‌تواند به علت قرار گرفتن ژن‌های کنترل‌کننده آن دو صفت روی یک کروموزوم باشد. در مورد صفات کیفی همبستگی بین صفات منحصرأ به مکان ژنی کنترل‌کننده آن صفات و ارتباط آنها روی کروموزوم بستگی دارد که این ارتباط می‌تواند به‌صورت لینکاژ ژن‌ها یا اثر متقابل غیرآلی (اپیستازی) و یا ترکیبی از این حالات جلوه کند، اما در مورد صفات کمی علاوه بر ژن‌های کنترل‌کننده صفت، پارامترهای مختلف از جمله عوامل اقلیمی می‌تواند موجب همبستگی بین صفات شود. در بین ۲۲ صفت کمی مورد ارزیابی ضرایب همبستگی محاسبه شده در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار شدند که این امر احتمال وجود عامل‌های مشترک بین صفات را قوت می‌بخشد. گونه‌های *P. platychoena*، *P. corymbosa*، *P. uloptera* و *P. ferulacea* با صفات مورفولوژیکی دارای ضرایب همبستگی پایینی بودند، در حالی‌که گونه‌های *P. acaulis*، *P. hausslmechtii* و *P. lophoptera* ضرایب همبستگی بین صفات را در سطح احتمال ۱٪ نشان دادند که برخی از صفات همبستگی مثبت و معنی‌دار بالایی داشتند. بالاترین ضرایب همبستگی در گونه‌های مختلف مربوط به صفات تعداد ساقه فرعی، تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)، قطر طولی تاج پوشش، قطر یقه، قطر ساقه اصلی، طول ساقه فرعی، تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر باز نشده در بوته، تعداد گل در چترک (ساقه اصلی)، تعداد میانگرمه در ساقه اصلی و قطر انشعاب فرعی است و سایر صفات شامل تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد برگ در بوته، طول برگ و تعداد برگچه اولیه در برگ رابطه منفی و معنی‌دار نشان دادند. از آنجایی که یکی از مهمترین اهداف اصلاحی برای به‌تازادگران گزینش گیاهانی با عملکرد بیشتر می‌باشد، از این رو وجود همبستگی بالای صفات تعداد و طول ساقه فرعی، تعداد گل در چترک،

این تحقیق در خوشه یک قرار گرفتند. شباهت ژنتیکی و به‌دنبال آن قرارگیری بیشتر جمعیت‌های آن در یک دسته، می‌تواند این نکته را نشان دهد که این جمعیت‌ها به احتمال زیاد دارای زمینه ژنتیکی مشابه هستند و احتمالاً از یک منطقه جغرافیایی منشأ گرفته‌اند و همچنین شاید بتوان گفت که این جمعیت‌ها از جد مشترکی بوجود آمده‌اند. Pourseidy و Nadernejad (۲۰۰۳) در بررسی تاکسونومی عددی برخی جمعیت‌های زیره ایران براساس صفات مورفولوژیکی و سیتوژنتیکی نشان دادند که جمعیت‌های مورد مطالعه با روش تجزیه خوشه‌ای در سه گروه قرار می‌گیرند. Pejmanmeher و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، ۲۴ توده زیره کرمان را در سه گروه قرار داده‌اند. Pejmanmeher و همکاران (۲۰۰۸)، Mehdi khani (۲۰۰۶) و Zeinali و همکاران (۲۰۰۴) به ترتیب با بررسی جمعیت‌های گیاهان دارویی زیره پارسی، بابونه و نعناع گزارش نموده‌اند که تنوع جغرافیایی با تنوع ژنتیکی مطابقت نداشته است. در نهایت می‌توان بیان کرد که در ژرم‌پلاسم مورد مطالعه تنوع کافی وجود داشت که می‌توان با استفاده از این نتایج، جمعیت‌های مناسب را انتخاب و از طریق برنامه‌های به‌نژادی فرایند اصلاح و اهلی کردن جاشیر را سرعت بخشید.

ضرایب تشابه ژنتیکی بین گونه‌های مورد مطالعه نشان داد اگرچه گونه‌های قرار گرفته در یک دسته ژنتیکی از لحاظ جغرافیایی نیز در یک منطقه محدودتر وجود داشته باشند، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با احتمال زیاد گونه‌ها دارای جد مشترکی هستند و گونه‌ای از نقاط دور وارد منطقه نشده است و لازم است تا برای افزایش تنوع گونه‌ها در منطقه مورد بحث، از گونه‌های دیگر مناطقی که شباهت کمتری با گونه منطقه دارند، استفاده گردد. مشاهده شد که گونه‌های در مناطق مختلف جغرافیایی لزوماً در دسته‌های جداگانه قرار نمی‌گیرند و این حالت چند دلیل می‌تواند داشته باشد، طولانی نبودن انتخاب براساس شرایط مختلف محیطی، آن قدر که بتواند منجر به ایجاد تفاوت در ژرم‌پلاسم شود و همچنین توانایی ژن‌هایی که باعث

واریانس عاملی بیشتر باشد، اعتبار آن عامل در تفسیر تغییرات افزوده می‌شود. میزان اشتراک دقت برآورد واریانس را نشان می‌دهد (Fazeli et al., 2015). Kundi و همکاران (۱۹۸۹) عادت‌های مورفولوژیکی و چگونگی میوه‌دهی هفت رقم عناب (*Zizyphus jujuba*) را بررسی نمودند که در مؤلفه‌های مورفولوژیکی اختلاف‌هایی گزارش کردند. نتایج تجزیه به مؤلفه‌ها در بررسی تنوع توده‌های جنس ریحان (*Ocimum spp.*) بومی ایران نشان داد که پنج مؤلفه اصلی ۷۴٪ از تغییرات کل داده‌ها را توجیه کردند (Moghaddam et al., 2013). تجزیه به مؤلفه‌ها در اکوتیپ‌های مختلف پونه (*Mentha longifolia*) صفات مؤثر را در چهار گروه مؤلفه‌ای قرارداد که در مجموع ۸۱/۵٪ از واریانس کل را توجیه نمودند (Azarkish et al., 2016). در ارزیابی روی آویشن دنبایی گزارش شد که سه عامل اول ۷۹/۷٪ از کل تنوع موجود را بین صفات توجیه کردند (Aflakian et al., 2012). واضح است که نتایج حاصل از گروه‌بندی‌های انجام شده راه‌های رسیدن به تولید و اصلاح واریته‌ها و رقم‌های پرمحصول را روشن‌تر و کوتاه‌تر خواهد کرد (Izadpanah et al., 2016).

تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها را به ۴ گروه تقسیم کرد که گروه سوم شامل طیف وسیعی از مناطق جغرافیایی بود. پراکندگی جغرافیایی زیاد جمعیت‌های موجود در این گروه را می‌توان اینگونه تفسیر کرد که این جمعیت‌ها دارای نیای مشترکی هستند، ولی در طول زمان و با انتقال آنها به مناطق مختلف و ایجاد سازگاری، حفظ شده‌اند. از نکات جالب این تحقیق، قرارگیری جمعیت‌های *P. platychoena* در طیف بسیار وسیعی از مناطق جغرافیایی می‌باشد که نشان‌دهنده تنوع بالای جمعیت‌های آن می‌باشد. گونه *P. platychoena* با ۲۸ جمعیت بالاترین فراوانی را در بین ۸۰ جمعیت از هفت گونه داشت. بنابراین به نظر می‌رسد که گروه‌بندی توسط این روش نتوانست جمعیت‌های این گونه را به‌صورت دقیقی گروه‌بندی کند، هرچند که جمعیت‌های جمع‌آوری شده از مناطق یکسان تا حدودی در یک گروه قرار گرفتند. بیشتر جمعیت‌های این گونه (۱۱ جمعیت) در

مجموع، اگر بخواهیم بهترین گونه‌ها را معرفی کنیم با توجه به صفات مهمی که دارای ضریب تغییرات بالایی هستند و محدوده وسیع‌تری از کمیت صفت را دارند و دامنه انتخاب وسیع‌تری برای آن صفت محسوب می‌شود؛ به ترتیب گونه‌های *P. ferulacea*، *P. lophoptera* و *P. platychoena* می‌باشند. این گونه‌ها دارای بیشترین تنوع بودند که بسیاری از این صفات، صفاتی با ارزش برای انتخاب بهترین جمعیت در هر گونه می‌باشند.

منابع مورد استفاده

- Aflakian, S., Zeinali, H., Maddah Arefy, H., Enteshary, Sh. and Kaveh, Sh., 2012. Study of yield and yield components in 11 ecotype of *Thymus daenensis* celak. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 28: 187-197.
- Aghai, M.J., Shahab, M.R., Zeinali, H. and Taleie, A., 2003. Genetic diversity and geographical distribution in Iranian lentil accessions. Iranian Journal of Crop Science, 6: 402-414.
- Aghaei Noroozloo, Y., Mirjalili, M.H., Nazeri, V. and Moshrefi Araghi, A., 2015. Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil productivity of *Stachys lavandulifolia* Vahl. in four provinces of Iran. Iranian Journal of Medical and Aromatic Plant Research, 30(6): 985-998.
- Azarkish, P., Moghadam, M., Khakdan, F. and Ghasemi Pirbaloti, A., 2018. Variability in morphological traits, total phenolic contents and antioxidant activity in different populations from three species of *Prangos* from Fars, Kohklouye and Boyerahmad provinces. Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants, 6(3): 1-20.
- Azarkish, P., Moghaddam, M., Vaezi, J., Ghasemi Pirbalouti, A. and Davarynejad, Gh., 2016. Genetic diversity of different ecotypes of horse mint (*Mentha longifolia*) in southwest of Iran using morphological traits. Seed and Plant Improvement Journal, 32(3): 311-329.
- Babalar, M., Khoshsokhan, F., Fattahi Moghaddam, M.R. and Pourmeidani, A., 2013. An evaluation of the morphological diversity and oil content in some populations of (*Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen). Iranian Journal of Horticultural Science, 44: 119-128.
- Coskun, B., Gulsen, N. and Umucalilar, H.D., 2004. The nutritive value of *Prangos ferulacea*. Grass and Forage Science, 59(1): 9-15.

وفق پذیرد به یک محیط می‌شوند، در ایجاد سازش به چند محیط (Ebrahimi et al., 2013). به‌طور کلی نتایج حاصل از ضرایب تشابه ژنتیکی و گروه‌بندی‌های بدست آمده از تجزیه خوشه‌ای بیانگر وجود رابطه فیلوژنتیک بین گونه‌ها می‌باشد. از این رو به نظر می‌رسد که صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده در این تحقیق، بدون در نظر گرفتن تفاوت در محل جمع‌آوری و شرایط رویشگاهی جمعیت‌ها، تا حد زیادی قادر به تمایز گونه‌ها و نشان دادن رابطه فیلوژنتیک آنها می‌باشند.

آگاهی از جنبه‌های مختلف ریخت‌شناسی، محقق را در تعیین راهکارهای بهره‌برداری، به‌نژادی و اهلی‌سازی گیاهان یاری می‌کند. این مطالعه، تحقیقی مقدماتی و کاربردی برای تسهیل در گزینش به‌منظور انتخاب جمعیت‌های مطلوب گونه‌های مختلف و مورد نظر به‌نژادگران گیاهان دارویی است. این مطالعه برای نخستین بار ویژگی‌های ریخت‌شناسی گونه‌های جنس جاشیر را در مناطق جنوب‌غربی ایران مورد بررسی قرار داد. مطالعه تنوع در گیاهان دارویی مانند جاشیر نه تنها اطلاعات مفیدی درباره حفظ جمعیت‌های آنها فراهم می‌کند، بلکه می‌تواند به‌منظور ارزیابی، جمع‌آوری و کاربرد ژرم‌پلاسما این گیاهان در برنامه‌های اصلاحی و تولید تجاری مفید باشد. البته تنوع مشهود بین جمعیت‌های جنس جاشیر چه داخل هر گونه و چه بین گونه‌ها می‌تواند اصلاح‌گران را به سمت گزینش جمعیت‌های برتر و سازگارتر در هر اقلیم راهنمایی نماید و به‌طور مسلم انجام چند ساله هر بررسی درک بهتری از این تنوع و سازگاری را فراهم خواهد کرد، زیرا جمعیت‌های جمع‌آوری شده از اقلیم‌های دیگر فرصت تطبیق با شرایط جدید را پیدا خواهند نمود. از سوی دیگر ورود جمعیت‌های با منشأ متفاوت می‌تواند از کاهش تنوع ژنتیکی درون گونه‌ها و انقراض آنها در هر منطقه جلوگیری نماید. در عین حال انجام مطالعات همسو با مطالعات مورفولوژیکی و زراعی مانند ارزیابی‌های بیوشیمیایی و مولکولی می‌تواند ابزاری قابل اعتماد را در تعیین روابط بین گونه‌ها و جمعیت‌ها و گزینش گیاهان با نمود بهتر از تمام جنبه‌ها به‌منظور تولید بیشتر فراهم کند. در

- Journal of Horticultural Science, 44(3): 227-243.
- Mohammadi, S.A. and Prasanna, B.M., 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants: Salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, 43: 1235-1248.
 - Mozaffarian, V., 2008. Flora of Iran Umbelliferae Family. Research Institute of Forests and Rangelands Publication, Tehran, 596p.
 - Nadernejad, N. and Pourseidy, Sh., 2003. Numerical taxonomy some populations Iranian cumin in *Bunium*, *Cuminum* and *Carum* genus based on morphological traits and cytological. *Pajouhesh and Sazandegi*, 16(1): 10-15.
 - Pejmanmeher, M., Hasani, M.A. and Fakertabatabei, S.M., 2008. Genetic diversity some population of cumin to Kerman with RAPD markers. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 39(1): 57-65.
 - Poursmael, M., Ghanavati, F. and Beizaie, E., 2012. Interspecific variation of morphological traits in *Lens nigricans*, *L. ervoides* and *L. odemensis* Wild Lentil Species. *Seed and Plant Improvement Journal*, 28(4): 545-562.
 - Rechinger, K.H., 1979. Flora Iranica (NO. 139). Akademische Druck-u. Verlagsanstalt Graz. Austria. 468p.
 - Sajjadi, S.E. and Mehregan, I., 2003. Chemical composition of of the essential oil of *Prangos asperula* Boiss. subsp. *haussknechtii* (Boiss.) Herrnst. et Heyn fruits. *Daru Journal of Pharmaceutical Science*, 11: 79-81.
 - Schlichting, C.D., 2002. Phenotypic integration and environmental change. *Bioscience*, 39: 460-464.
 - Sultana, T., Ghafoor, A. and Ashraf, M., 2005. Genetic divergence in lentil germplasm for botanical descriptors in relation with geographic origin. *Pakistan Journal of Botany*, 37: 61-69.
 - Tabaei-Aghdaei, S., Babaei, A., Khosh-Khui, M., Kamkar, J., Rezaei, M.B., Assareh, M.S. and Naghavi, M.R., 2007. Morphological and oil content variations amongst Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) landraces from different regions of Iran. *Scientia Horticulturae*, 113: 44-48.
 - Yousefi, M., Nazeri, V. and Mirza, M., 2013. Study on some ecological characteristics, morphological traits and essential oil yield of *Salvia leriifolia* Benth. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 29(1): 157-175.
 - Zeinali, H., Arzani, A. and Razmjo, K., 2004. Morphological and essential oil content diversity of Iranian mints (*Mentha* spp). *Iranian Journal of Science and Technology*, 28(1): 1-9.
 - Ebrahimi, A., Naghavi, M.R., Sabokdast, M., Moradi Sarabshelli, A. and Ghaderdan, K., 2013. Evaluation of genetic diversity of Iranian wild barley (*Hordeum* sp.) and landraces using morphological characters. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 21(1): 56-67.
 - Fattahi, B., Nazeri, V. and Kalantari, S., 2014. Evaluation of different ecotypes of *Salvia reuterana* Bioss. in Iran. *Journal of Crop Production and Processing*, 4: 133-148.
 - Fazeli, F., Najafi Zarini, H., Arefrad, M. and Mirabadi, A.Z., 2015. Assessment of relation of morphological traits with seed yield and their diversity in M4 generation of soybean mutant lines [*Glycine max* (L.) Merrill] through factor analysis. *Journal of Crop Breeding*, 7: 47-56.
 - Izadpanah, M., Seyedian, S.E. and Salehi Shanjani, P., 2016. Assessment of agro-morphological diversity among populations of *Achillea nobilis* L. and *Achillea aleppica* DC. in Iran. *Journal of Plant Research*, 21(1): 56-67.
 - Jahani, M., Nematzadeh, G. and Mohammadi Nejad, G., 2015. Evaluation of agronomic traits associated with grain yield in rice (*Oryza sativa*) using regression and path analysis. *Journal of Crop Breeding*, 7: 115-122.
 - Kafash-Farkhad, N., Asadi-Samani, M. and Khaledifar, B., 2013. A review on secondary metabolites and pharmacological effects of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 15(3): 98-108
 - Kazerooni, T., Mousavizadeh, K., Abdollahee, A., Sarkarian, M. and Sattar, A., 2006. Abortifacient effect of *Prangos ferulacia* on pregnant rats. *Contraception*, 73(5): 554-556.
 - Kundi, A.H.K., Wazir, F.K., Ghafoor, A. and Wazir, Z.D.K., 1989. Morphological characteristics, yield and yield components of different cultivars Ber (*Zizyphus jujuba* Mill.). *Sarhad Journal of Agriculture*, 5(1): 53-57.
 - Mehdikhani, H., 2006. Study of morphological and molecular diversity in chamomile. M.Sc. Thesis, College of Agriculture, Zabol University, Zabol.
 - Mehrafarin, A., Mighani, F., Baghestani, M. A. and Mirhadi, M.J., 2008. Evaluation of biodiversity of field bindweed population in Varamin (Iran). *Rostaniha*, 9(1): 100-112.
 - Moghaddam, M., Omidbeaigi, R., Saleimi, A. and Naghavi, M.R., 2013. Assessment of genetic diversity among Iranian populations of basil (*Ocimum* spp.) using morphological traits. *Iranian*

Genetic diversity and classification of populations from different species of *Prangos* spp. using multivariate analysis methods

P. Azarkish¹, M. Moghaddam^{2*}, A. Ghasemi Pirbaloti³ and F. Khakdan⁴

1- Ph.D. student, Department of Horticultural Science and Landscape Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2*- Corresponding author, Department of Horticultural Science and Landscape Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, E-mail: m.moghadam@um.ac.ir; moghaddam75@yahoo.com

3- Research Center for Medicinal Plants, Islamic Azad University, ShahreQods Branch, ShahreQods, Tehran, Iran

3- Department of Biology, Horticultural Sciences, Jahrom University, Jahrom, Iran

Received: February 2019

Revised: October 2019

Accepted: October 2019

Abstract

The *Prangos* genus is a medicinal plant belonging to the Apiaceae family, of which 15 species are found in Iran. The morphological traits at the flowering stage were studied to study the genetic diversity among 80 populations belonging to seven species *P. hausslmechtii*, *P. lophoptera*, *P. corymbosa*, *P. uloptera*, *P. acaulis*, *P. platychoena* and *P. ferulacea* from six provinces Lorestan, Esfahan, Fars, Khuzestan, Kohgiluyeh & Buyer-Ahmad, and Chaharmahal & Bakhtiari. For this purpose, 10 plant samples were selected from each habitat and 22 quantitative traits were evaluated. Statistical parameters were calculated for the studied traits and coefficients of phenotypic variation were also determined as a measure of genetic diversity. The results of this study showed significant genetic variation within and between species. The results of ANOVA showed that the populations had significant differences in some of the studied traits ($P < 0.01$), indicating high genetic variation among the populations. The highest coefficient of variance was observed for the number of lateral branches, number of umbels per plant, number of umbels per the main stem, the diameter of umbels per the main stem, leaves needle size, leaf width, main stem diameter, and lateral branches diameter, indicating high variability in the traits studied. Correlation coefficients between traits were different in the studied species and related to their genomic structure. In the principal component analysis, the first nine components explained 79.98% of the total variation in the evaluated traits. Based on cluster analysis, 80 populations were divided into four groups. The dendrogram obtained from cluster analysis revealed that morphological traits studied could differentiate some species from each other. Overall, the results of this research showed that there was a high level of genetic diversity in different species of *Prangos* spp.

Keywords: Principal component analysis, multivariate analysis, *Prangos*, morphological traits.